Construcción social de una cultura digital educativa



SOMECE

Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

iisue

ICAT
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Universidad ORT México

Construcción social de una cultura digital educativa

ISBN:978-607-95656-3-3

Coordinadores

Dr. Enrique Ruiz-Velasco Sánchez
Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM

Dra. Josefina Bárcenas López
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, UNAM

Dr. José Antonio Domínguez Hernández
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, UNAM

Comité Editorial

Dr. Enrique Ruiz-Velasco Sánchez
Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM

Dra. Josefina Bárcenas López
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, UNAM

Dr. José Antonio Domínguez Hernández
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, UNAM

Dr. Julieta Valentina García Méndez
Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, UNAM

Dra. Miriam V. Muñoz Cruz
Escuela Nacional Preparatoria No. 5, UNAM

Mtra. Rosa Margarita Pacheco Hernández
Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur, UNAM

Dr. Miguel Orozco Malo
Fundación Rosenblueth, México

Mtro. José S. Tolosa Sánchez
Facultad de Estudios Superiores Iztacala,UNAM

Mtro. Gil García Velázquez,
Posgrado de Pedagogía, UNAM

Lic. José Miguel González Rodríguez,
Posgrado de Pedagogía, UNAM

Lic. Juan Manuel Díaz Torres
Posgrado de Pedagogía, UNAM

Mtra. Cecilia Ayometzi Montiel
Posgrado de Pedagogía, UNAM

Mtra. Norma Patricia Martínez Falcón
Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación, UNAM

Mtra. Gabriela Patricia González Alarcón
Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación, UNAM

Mtro. Carlos Pavón Romero
Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM

Mtra. Beatriz Peralta Cortés
Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM

Dra. Abigail Rodríguez Nava
Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco

Dra. Edith Ariza Gómez
Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco

Dra. Abril Acosta Ochoa
Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco

Dra. Amanda Suárez Burgos
Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco

Dr. Jorge Joel Reyes Méndez
Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco

Mtro. Ricardo Velasco Preciado
Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco

Mtro. Alfredo Garcìa Zavala
Universidad ORT México

Dr. Abelardo Correa
Universidad ORT México

Dra. Elvia Garduño Teliz
Universidad Autónoma de Guerrero

Ing. Marisol Villegas Beltrán
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, UNAM

Ing. Dora Judith Martinez Vera
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, UNAM

Edición y Compilación

Dr. José Antonio Domínguez Hernández
Dra. Josefina Bárcenas López
Dr. Enrique Ruíz-Velasco Sánchez

Diseño de portada

LDG Sandra Luz Rosas Reyes
LDG Nancy Poceros Vargas

ISBN 978-607-95656-3-3

Sociedad Mexicana de Cómputo en la Educación

Ciudad de México, México

Mayo 2018

Construcción social de una cultura digital educativa

El material contenido en este libro, pretende contribuir a la construcción social de una cultura digital educativa. En efecto, profesores, investigadores, estudiantes, directivos, tomadores de decisiones y estudiosos de la educación a través de sus aportaciones, tratan de allanar el camino, para elucidar la forma en que se construye socialmente una cultura digital educativa. Esto es, aquilatan la importancia de la construcción colectiva y el valor que tiene la tecnología digital, integrada de manera inteligente y racional a la educación. Entendemos por cultura digital educativa, al acopio de conocimientos e ideas que se generan y despliegan en el ejercicio de las habilidades intelectuales en el ámbito educativo, mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

La gran mayoría de los trabajos expuestos en este libro, se refieren al ejercicio de imaginación y libertad para la generación de escenarios pedagógicos que orquestan y privilegian la utilización de modalidades educativas permeadas por las tecnologías en boga. Esto quiere decir, que se ofrecen soluciones innovadoras y procedimientos eficaces desde el punto de vista cognitivo, para impulsar y potenciar los procesos tecnopedagógicos y volver atractivo, lúdico y transformador el acto educativo, trascendiendo la infraestructura, contenidos, modelos de uso, la gestión, las políticas y la evaluación.

Para volver ágil y flexible la lectura de este libro, los trabajos se despliegan en dos partes. En la primera parte se incluye todo lo relativo a los modelos de uso. Estos modelos de uso circunscriben evidentemente, la parte correspondiente a la formación docente y al diseño, concepción y puesta en marcha de contenidos digitales, así como a la infraestructura utilizada. La segunda parte, está dedicada a los trabajos que hacen referencia a la gestión. Incluimos en la gestión, todos los aportes relacionados con la gestión del conocimiento, la gestión académico-administrativa, así como las políticas referentes a la inclusión de TIC en los distintos niveles y modelos educativos y evidentemente, a la evaluación educativa en su más amplia acepción.

Con relación a la primera parte, se ponen a disposición, modelos de uso para la educación regular y en línea, alfabetización digital, lenguas, tecnologías móviles, ingeniería y de algunas disciplinas tales como la química, la biología y una vasta proporción de ellos, relativos a las matemáticas.

Integrar tecnologías de punta para la concepción, diseño y puesta en marcha de contenidos digitales, es un reto que cubren algunos de los materiales en la primera parte que conforma este libro. Estas contribuciones se enfocan principalmente en la generación y desarrollo de objetos de aprendizaje, repositorios, formatos, metodologías, normas, estándares, celdas y herramientas para su producción y distribución. Este libro, significa por sí mismo, la producción de contenidos digitales listos para ser utilizados, distribuidos y mejorados en función de su conocimiento.

Las múltiples formas de relación y correlación entre individuos, independientemente de sus posiciones geográficas para la comunicación y el trabajo educativo, también son abordadas en este espacio. Se muestran experiencias, trayectorias y múltiples efectos educativos que determinan comunidades educativas de aprendizaje que aprenden y colaboran en comunidad.

La importancia y relevancia de la formación docente se manifiesta también en la primera parte. Se exploran los temas relativos a cómo los docentes se apropian de la cultura digital; cómo apoyan la enseñanza combinada; cómo se gestionan los procesos de formación tecnopedagógica, y sobre todo, cómo mejorar el aprendizaje y la adquisición de competencias antes, durante y después de su formación docente.

Ciertos trabajos de este libro significan experiencias de organización y gestión educativas. Éstas, están implicadas en un sentido de evolución y creación de retos tanto personales como institucionales. Se generan trayectorias para proyectos e iniciativas que coproduzcan conocimiento a través de gestiones colaborativas y asociadas. La creación y/o uso de entornos educativos regulares y virtuales, supone la formación de recursos humanos que conforman el capital intelectual y las políticas públicas, producidas por las instituciones educativas para beneficio de la sociedad. En este capital intelectual se incluyen profesionistas, dirigentes, autores, desarrolladores y autoridades educativas. Los trabajos muestran la participación del público educativo en las políticas públicas. Es de vital importancia, puesto que de ahí surgen las acciones para alcanzar los objetivos educativos. Las políticas públicas deben considerar todas las dimensiones que atañen los procesos de enseñanza aprendizaje. También se vuelve importante el contraste de las políticas públicas con las acciones y tratados internacionales. También se da cuenta de este fenómeno de producción de capital intelectual y políticas públicas.

El material desarrollado en la parte 2 de este libro, nos alecciona sobre cómo poder gestionar, usar, experimentar, investigar y explorar con programas en general y de fuente abierta, asegurando la sustentabilidad, independencia y masificación de muchas tecnologías educativas. De hecho, existe un gran movimiento de acceso y uso de recursos de fuente abierta. No obstante, para expandirla y generalizarla se necesita de una participación activa y decidida en el uso y generación de nuevos recursos. También, en este libro, específicamente en la segunda parte, se muestran algunos trabajos que aluden a la gestión del conocimiento. Operar conectado a diferentes redes de acceso y cambiar de punto de conexión, sin detener o reiniciar las conexiones de red activas es una tarea común de la portabilidad y movilidad. Los dispositivos que tienen capacidad para realizar esas operaciones son portables y móviles. Algunos trabajos, dan cuenta de este fenómeno tecnológico aplicado al área educativa. Ciertos autores entienden la educación como un sistema orgánico en red, en donde no existe un único centro, sino que este sistema está formado por distintos nodos que se relacionan de formas múltiples al perseguir objetivos, compartir entornos y sobre todo, compartir recursos de toda índole. A estos trabajos se le llaman proyectos ecosistémicos. Cuando diversos autores nos plantean que las habilidades prioritarias en la Sociedad del Aprendizaje son las cognitivas, nos muestran sus posturas sobre la correlación cognición versus tecnología y sobre todo, el pensamiento crítico y la conceptualización del pensamiento heurístico. Estas posturas las encontraremos en este libro. Es gracias a las innovaciones tecnológicas que se producen cada vez más las convergencias tecnológicas de medios. Ello, porque surgen nuevas combinaciones y formas de integración en el campo educativo. Este material muestra tanto la convergencia tecnológica de medios como la convergencia de inteligencias para la tecnología educativa. Por otro lado, la evaluación es un proceso social continuo que se puede volver más integral y representativo de los avances cognitivos, si se incluyen de manera adecuada las tecnologías a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Dada la importancia, de la actividad de evaluación, se presentan varias experiencias

en este libro. También, aquí se dan cita trabajos relativos a las múltiples perspectivas, miradas nuevas y enfoques novedosos con los que se relacionan todas las dimensiones que convergen en la evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje utilizando tecnologías de la información y la comunicación.

Así pues, valga este cúmulo de prácticas para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje en todos los sistemas y niveles educativos de todos los actores intervinientes para entre todos, coconstruir socialmente una cultura digital educativa que nos caracterice como sociedad educativa innovadora y emprendedora.

¡Que disfruten su lectura!

El comité editorial

PARTE UNO

Modelos de uso de tecnologías

Revisión de escenarios virtuales de aprendizaje

Maria Elena Mendiola Medellín

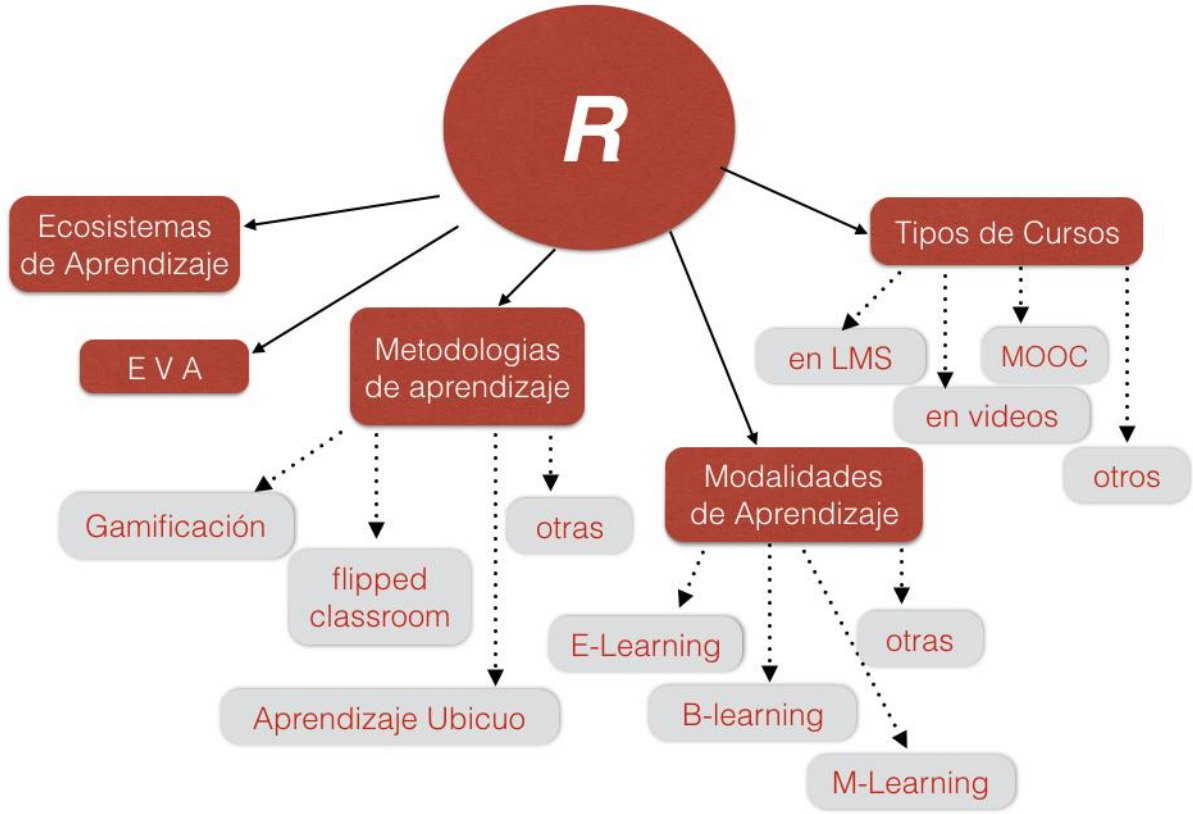
Revisión De Escenarios Digitales De Aprendizaje

María Elena Mendiola Medellín [1] *mendiola@esimeculhuacan.net*

Resumen

El presente trabajo es la explicación del nodo R perteneciente al modelo de aprendizaje en red RMCB presentado en edutic Mendiola-M (2017). La revisión constante y permanente de los escenarios digitales de aprendizaje actuales es una actividad clave para poder aprovechar todo el potencial que ofrece el aprendizaje en red, los cuales pueden combinarse y utilizar según sean los intereses y objetivos del momento. Si se tiene en cuenta que ninguno de estos escenarios es excluyente y que, por lo mismo, pueden combinarse en el momento adecuado, se necesita al menos conocer los más importantes, como son los entornos virtuales de aprendizaje, los ecosistemas digitales, las modalidades y metodologías de aprendizaje, y los diferentes tipos de cursos que se pueden encontrar en Internet (MOOC, en LMS, en Video). El aprendizaje a lo largo de la vida (Lifelong Learning) es el fondo de la propuesta creada.

Palabras clave: Aprendizaje en Red, escenarios digitales de aprendizaje, modalidades de aprendizaje, metodologías de aprendizaje.



Nodo R (revisión de escenarios digitales de aprendizaje) del Modelo RMCB (Mendiola, 2017)

[1] Doctora en Educación IEU Puebla, Profesora en la carrera en Ingeniería en Computación de ESIME Culhuacán, Posgrado Especialización en Entornos Virtuales de Aprendizaje en Centro de Altos Estudios Universitarios OEI. Maestra en Ciencias en Economía Industrial IPN. Miembro SOMECE.

Entornos virtuales de aprendizaje

Por ambientes virtuales se entiende a los entornos tecnológicos que permiten el aprendizaje a distancia, no son plataformas determinadas, más bien son un conjunto de herramientas, entre las que se encuentran las plataformas, que se utilizan para aprender en línea. No son exclusivos de la educación formal ni de cualquier otra modalidad, debido a que cualquiera puede utilizarlos para aprender, ya que son espacios donde cada persona en lo particular o un grupo de aprendizaje, pueden apropiarse de nuevos conocimientos, un espacio donde se crean y analizan nuevas experiencias (Ávila y Bosco, 2001).

Por su parte, Batista (2005) conceptualiza los entornos virtuales de aprendizaje, no solo como un espacio para el proceso de aprendizaje ni a los recursos que hay en él, sino que, "también implica aspectos psicológicos que son sumamente importantes en el éxito o el fracaso de proyectos educativos" (p. 2).

Los elementos que Batista (2005, p. 2) considera esenciales para definir un Entorno Virtual de Aprendizaje, son:

a) Un proceso de interacción o comunicación entre sujetos.
b) Un grupo de herramientas o medios de interacción.
c) Una serie de acciones reguladas relativas a ciertos contenidos.
d) Un entorno o espacio en donde se llevan a cabo dichas actividades.

Otra definición que incorpora en ella el proceso de enseñanza es:

> Un entorno virtual de enseñanza - aprendizaje (EVE-A) es un conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación y el intercambio de información en el que se desarrollan procesos de enseñanza – aprendizaje Mestre Gómez, Fonseca Pérez y Valdés Tamayo (2007, p. 8).

Desde un particular punto de vista, el uso didáctico de las nuevas tecnologías para resolver una situación de aprendizaje da como resultado un entorno virtual de aprendizaje (EVA).
Ante este panorama de conceptualizaciones de un EVA, es importante saber diferenciar entre las posturas que utilizan o aplican la tecnología para situaciones educativas, y aquellas que entienden a la tecnología, como parte del ambiente en el que se desenvuelve y se conciben esas situaciones educativas, en, y para los escenarios digitales.

En este sentido, es necesario destacar la aportación de la doctora María Elena Chan (2005) en su artículo *Competencias mediacionales para la educación en línea,* en donde presenta una posición frente a la educación, en y para la virtualidad, considerando la importancia de formar constructores del entorno digital. A continuación, una síntesis propia, de los principales puntos de Chan:

- Las competencias necesarias para que los actores de procesos educativos en entornos digitales lo sean también de su construcción, son conceptualizadas en esta propuesta como mediacionales.
- Se parte de una posición axiológica frente a la educación virtual, el reconocimiento del modo cómo las tecnologías modelan las interacciones educativas en línea, para seguir con la noción de mediación y competencia mediacional, y llegar a un modelo de diseño que considere estas competencias en el desarrollo de entornos de aprendizaje.
- Reflexiona acerca de la necesaria integración interdisciplinaria para un desarrollo tecnológico y educativo orientado desde un paradigma comunicacional.

En efecto, Chan (2005) considera a la tecnología como moderadora de relaciones, de modos de expresión y modelable por las visiones constructivistas de lo social, específicamente de la educación.

Ecosistemas digitales de aprendizaje

Se puede entender muchos de los entornos digitales, haciendo uso de una fuerte metáfora: los ecosistemas naturales (Santamaría, 2010a), como se representa en la figura 2.4, donde el ecosistema natural se conforma de entornos físicos y una comunidad de organismos interactivos; por su parte, el ecosistema digital cuenta con recursos, personas interconectadas y plataformas de aprendizaje.

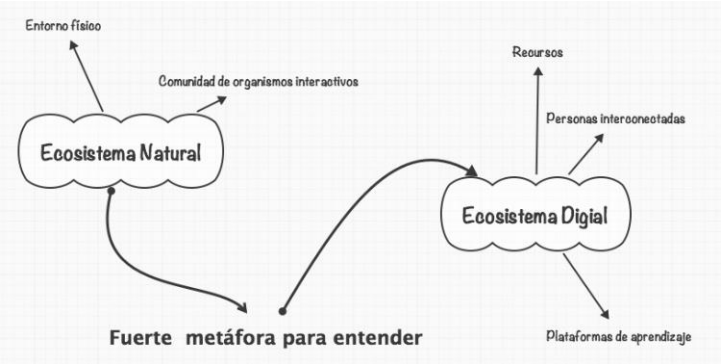


Gráfico basado en "Una introducción a los ecosistemas digitales" (elaboración propia)

El concepto "ecosistema digital", ha sido desarrollando ampliamente por Fernando Santamaría:

> **…** un ecosistema digital es un entorno abierto y autoorganizado de los individuos humanos que contengan el agente, los servicios de información, así como la interacción de la red y herramientas de intercambio de conocimientos, junto con los recursos que ayudan a mantener la sinergia entre los seres humanos u organizaciones, donde cada agente de cada especie es proactivo y receptivo en cuanto a su propio beneficio y beneficios**,** pero también es responsable de su propio sistema (de aprendizaje) (Santamaría, 2010a, párrafo 20).

Ecosistema digital, se refiere a entornos extendidos e interconectados, en el que se intercambia información digitalmente, por sus propios componentes: Internet es un ecosistema digital grande, abierto y dinámico, donde los usuarios individuales y agentes de su software son los componentes más pequeños, que contribuyen a la creación y consumo de información digital. Un ecosistema digital es cualquier red distribuida y escalable, que permite que los datos fluyan libremente entre sus nodos (Briscoe y Marinos, 2009).

Otra definición importante, es la que sostiene que: "Los ecosistemas digitales poseen como principal característica la posibilidad de gestionar su propia evolución, esta evolución puede darse en sistemas que hayan sido diseñados con este fin, el de ser adaptativos (distinto a ser sistemas adaptables)" (Motz y Rodés, 2013, p. 3).

De las anteriores definiciones, se puede inferir que "un ecosistema digital es una infraestructura digital autoorganizada, que intenta lograr un entorno digital para organizaciones en red, que son soporte de la cooperación, compartición de contenidos, desarrollo de tecnologías abiertas y adaptativas, y modelos evolucionistas" (Santamaría, 2010a, párrafo 2).

Ahora bien, las definiciones de ecosistemas digitales se van diversificando, de acuerdo con su fin o características; Santamaría (2010b) define ecosistemas de conocimiento de la siguiente forma:

> "Un ecosistema de conocimiento consta de: *a*) una red humana de interacciones destinadas a crear *b*) una red de conocimiento de ideas, información e inspiración, con el apoyo de *c*) una red tecnológica, que consiste en una base de conocimiento y vínculos que generan valor e inteligencia a todo el ecosistema" Santamaría (2010b, p. 14).

METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE

Debido al vertiginoso ritmo de actualización de las nuevas tecnologías, los escenarios de aprendizaje en Internet van transformándose, dando lugar a nuevas y mejores metodologías del aprendizaje, las que lejos de contraponerse pueden complementarse entre sí. En 2015, estas han sido las principales metodologías del aprendizaje en medios digitales:

Gamificación

La *gamificación* se basa en incorporar mecánica de juego: puntos, rankings, premios, desafíos, etcétera; y dinámica de juegos: recompensa, estatus, logro, expresión, competición, altruismo Santamaría (2015) a actividades o conjunto de actividades a realizar en un curso en línea. Su objetivo es motivar al estudiante a través de una retroalimentación (*feedback*) con reconocimiento.

Una definición más precisa es la de Expósito (2015):

> La tendencia pedagógica denominada "gamificación", implica el diseño de un entorno educativo virtual en el que se definen tareas y actividades, usando los principios. Con el objetivo de que sea un aprendizaje continuo, al ritmo de los contenidos impartidos en las clases presenciales, los alumnos disponen de un tiempo acotado, para la resolución de las tareas propuestas, disponiendo de una fecha y hora de inicio/fin.
> La realización de la tarea implica un feedback automático sobre el resultado; si este no es satisfactorio, el sistema permite repetir una tarea similar que evalúe los mismos contenidos. De esta forma, se intenta mantener la motivación del alumno en el aprendizaje. Asimismo, la aplicación está programada para que, mediante un mensaje pop-up, avise de una nueva tarea, tarea a punto de finalizar, nuevo contenido disponible, etcétera (Expósito, 2015: 275).

Se trata de aprovechar la predisposición natural de los estudiantes hacia actividades lúdicas, para mejorar la motivación hacia el aprendizaje, la adquisición de conocimientos, de valores y el desarrollo de competencias en general.

Por su parte, Lorenzo García Arieto (2016), afirma que:

> El que podamos dar rienda suelta a nuestra propia creatividad, puede suponer un elemento importante en los contextos educativos. El aprendizaje a través del juego (aprender jugando) supone un buen aliciente en las propuestas formativas a través de la red. Se hace con mayor entusiasmo lo que nos agrada, y el juego no es desagradable. Hoy se nos ofrecen multitud de oportunidades para enfocar el logro de competencias mediante tareas centradas en juegos digitales o videojuegos" (García Aretio, 2016, p. 19).

En cuanto a cursos totalmente en línea y en plataformas conocidas, más que juegos, son los retos que se ven recompensados con un emblema o una insignia al lograrlos.

La gamificación en Moodle, a partir de su versión 2.5, incorpora una nueva característica: badges (insignias) que se han utilizado por tutores, personalizándolas y adaptándolas a cada actividad o serie de actividades para conseguirlas; aparecen en el perfil del usuario y pueden compartirse en sus redes sociales, a través del servicio *Open Badges* de Mozilla Backpack, como se muestra en el siguiente enlace: https://backpack.openbadges.org/backpack/login

Diferentes tipos de cursos en línea utilizan actualmente la gamificación, al otorgar badges, en lugar de certificado o diploma.

Flipped classroom

Es un enfoque pedagógico, en el que la instrucción directa se realiza fuera del aula (Edu Trends, 2014), y el tiempo presencial se utiliza para desarrollar actividades de aprendizaje significativo y personalizado. Es "un modelo centrado en el estudiante que deliberadamente consiste en trasladar una parte, o la mayoría de la instrucción directa, al exterior del aula, para aprovechar el tiempo en clase, maximizando las interacciones uno a uno entre profesor y estudiante" (Edu Trends, 2014, p. 4).

Las horas presenciales, programadas por la escuela, son destinadas a trabajo colaborativo, donde las tareas, ejercicios o actividades, que regularmente se dejan para realizar en casa, ahora toman el papel protagonista, eliminando la tradicional clase magistral, en la que los estudiantes permanecen callados y pasivos. "Esto supone trabajo no presencial que ha de asumir el alumno. Ese trabajo fuera de clase, potencia un aprendizaje autónomo, y resulta de suma importancia para ampliar su propio aprendizaje (Adcock y Bolick, 2011; Tucker, 2012; Angelini y García-Carbonell, 2015, p. 18).

Las bondades que esta metodología proporciona son:

- Transformación de estudiantes pasivos en participantes activos.
- Contar con un espacio propio de la clase, como un aula virtual en algún LMS como Moodle, y tener concentrados los recursos del contenido del programa curricular en forma multimedia.
- Los recursos pueden revisarse en cualquier lugar y a cualquier hora, a través de sus móviles.
- La interactuación entre ellos es más desinhibida en formato digital, a través foros.
- Al ser participantes activos, comparten enlaces hacia recursos complementarios e interesantes.
- Al realizar las actividades en clase, el docente deja de ser único expositor, y se convierte en facilitador de aprendizaje.
- Motiva y potencia el aprendizaje autónomo.

Esta metodología ha sido exitosamente aplicada, en algunos casos, por docentes que utilizan espacios digitales; su origen es también a partir de la experimentación de dos docentes de química de Estados Unidos.

> Origen y concepto del aula invertida o flipped classroom: Fueron Jonathan Bergmann y Aaron Sams, dos profesores de química de la Woodland Park High School en Colorado (EE. UU.), los que consolidaron el término «*flipped classroom*», que puede traducirse como aula invertida o aula al revés, quienes actuaron movidos por un objetivo común: conseguir que los alumnos que por diversos motivos no habían podido asistir a clase, fueran capaces de seguir el ritmo del curso y no resultaran perjudicados por la falta de asistencia; para ello decidieron grabar los contenidos docentes a través de un software que permitía capturar en video las presentaciones en Power Point narradas, y distribuirlos entre sus alumnos; sin embargo, poco a poco se dieron cuenta de que las grabaciones; no solo las utilizaban aquellos que no habían podido ir a clase, sino la generalidad de sus estudiantes. De este modo, comenzaron a invertir su método de enseñanza, remitiendo videos de las lecciones para que las visualizaran en casa antes de la clase y reservando las horas presenciales para realizar proyectos con los que poner en práctica los conocimientos adquiridos y resolver dudas relacionadas con la materia explicada (Albaladejo, 2016, p. 1468).

Aprendizaje ubicuo

Es una estrategia formativa, en la que el aprendizaje puede suceder en cualquier lugar y en cualquier momento, a través del uso de tecnologías que se integran en el día a día, en los objetos más cotidianos; de esta forma, los contenidos siempre estarán disponibles para los estudiantes (EduTrends 2015).

Esto es, entender al aprendizaje ubicuo, en su sentido más usual, como aquel que sucede en cualquier momento, en cualquier lugar (Burbules, 2013).

> En una época en que las personas pueden llevar Internet en sus bolsillos, la enseñanza y el aprendizaje deben reconsiderarse. El aumento del uso de dispositivos de mano y

> portátiles, junto con las redes inalámbricas presentes por todos lados, significa que las oportunidades de aprendizaje estructuradas están convirtiéndose en un asunto "en cualquier momento y en cualquier lugar". Hablamos de este cambio en términos de ubicuidad; la brecha tradicional entre contextos formales e informales de aprendizaje está desmoronándose. Los cambios tecnológicos y sociales, culturales e institucionales, hacen que el aprendizaje sea una posibilidad continua. El ensayo concluye con algunas breves observaciones acerca de las repercusiones de estos cambios para la preparación y el desarrollo profesional de los docentes (Burbules, 2013).

Sin lugar a dudas, esta metodología es la más actual y es el futuro de todas las actividades en línea; ya se pueden hacer movimientos bancarios desde cualquier dispositivo –celular, tablet, laptop–, así como participar en juegos multitudinarios y globales, como el *pokemon*, y lo más importante, en el área de educación se puede participar en cursos, eventos, etcétera, desde cualquier dispositivo móvil, a cualquier hora y en cualquier lugar, siempre y cuando se cuente con acceso a Internet.

MODALIDADES DE APRENDIZAJE

e-learning

Se entiende al e-learning, como el aprendizaje a través de medios electrónicos. La *e* es de electronic –electrónica–, learning –aprendizaje–. "Circunscribirse exclusivamente al factor tecnológico del eLearning supone centrarse solo en la "e" inicial del término y, con frecuencia, abocarse al fracaso de la formación, precisamente por olvidarse del elemento crucial: el aprendizaje efectivo por parte de los usuarios" (Seoane y García, s/f, p. 1).

Cabero (2006) define al e-learning como la "…formación que utiliza la red como tecnología de distribución de la información, sea esta red abierta (Internet) o cerrada (intranet)" (p. 2).

El surgimiento de los LMS (*Learning Managament System* / Sistemas de gestión de aprendizaje), como el Moodle, donde se implementan cursos para la educación formal, da forma y fuerza a la primer generación *e-learning*, convirtiéndose desde entonces en hegemónicas las plataformas de ese tipo.

García-Peñalvo y Seoane (2015) proponen tres generaciones en el e-learning:

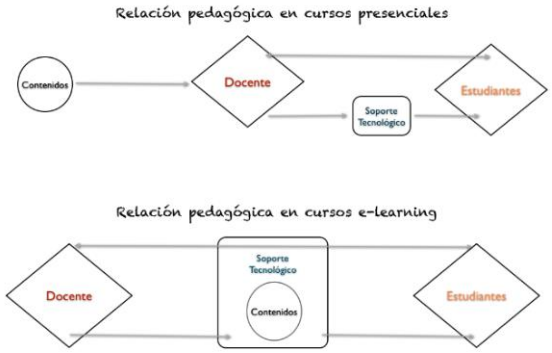
> "…se presentan tres generaciones, una marcada por la aparición en escena de los LMS, muy centrada en estas plataformas y en los contenidos, una segunda; una marcada por la interacción y el factor humano, gracias al desarrollo de la Web 2.0 y a la importancia del conocimiento abierto; y finalmente, una tercera, en la que se rompe con la hegemonía de los LMS, para ir hacia ecosistemas tecnológicos de aprendizaje, orientados tanto a nivel institucional o corporativo, como individual, dando soporte a aprendizajes formales e informales *García-Peñalvo y Seoane (2015, p. 135)*.

Sus principales convenientes son, en primer lugar, eliminar las distancias y favorecer la movilidad de los usuarios, por lo que existe flexibilidad en los horarios. Permite alternar diversos métodos de enseñanza entre los que destaca el aprendizaje con recursos multimedia y el uso de hipertexto en los recursos brindados en las respectivas plataformas que se utilicen.

Los componentes del e-learning, son: la tecnología, la pedagogía y el contenido que se ofrece (Mishra y Koehler, 2006), es decir, implementar un curso e-learning contempla el uso de tecnologías, como un LMS, donde se ofrecen recursos, actividades a través de un aula virtual; implica, por otro lado, un diseño instruccional bien elaborado –planeación del curso– y contenidos específicos, creados en forma multimedia o formatos electrónicos, como PDF, mapas mentales, etcétera.

Por su parte, Ghirardini (2014) menciona una variante en cuanto a los componentes del e-learning: "…contenidos de *e-learning*, *e-tutoring* (tutoría en línea), e-coaching (preparación en línea), *e-mentoring* (asesoramiento en línea); aprendizaje colaborativo y aula virtual" (p. 11).

Para Net-Learning (2016), "…se denomina e-learning al desarrollo de programas de enseñanza y aprendizaje a través de entornos virtuales" (módulo 1); la relación pedagógica entre tecnología, recursos-contenidos, alumnos y docentes es diferente en cursos presenciales y en cursos *e-learning*.



Cuadro de relación pedagógica entre docentes, estudiantes, contenidos y soporte tecnológico (elaboración propia)

> En la clase presencial, profesor y estudiante se encuentran cara a cara, y el primero es el intermediario entre el segundo y los contenidos. En ese caso, el soporte tecnológico puede consistir hasta simplemente en una tiza y un pizarrón.
> En un sistema de e- learning, esta relación es mediada por los materiales (dispositivo educativo) y el soporte tecnológico. El profesor puede recurrir a muy variados recursos: imágenes, video, audio, animaciones, simulaciones… y comunicarse mediante correo electrónico, chat, video conferencia, foros, redes sociales Net-Learning (2016, módulo 1).

Es precisamente en este escenario de *e-learning*, donde surge el diseño instruccional, es decir, la forma precisa de planeación didáctica de los cursos en formato electrónico, y finalmente, los cursos en línea.

b-learning

El concepto de Blended Learning, comprende programas que combinan el aprendizaje en entornos virtuales con instancias presenciales, una especie de extensión del aula real, combinada con un aula virtual (Lozano y Burgos, 2007).

Varias Universidades, que cuentan con plataformas tipo LMS, como Moodle, Sakai o Blackboard, utilizan este tipo de aprendizaje con la utilización de material didáctico digitalizado, que sin lugar a dudas, es pionero en romper los muros del aula presencial y extender sus límites.

Según Turpo (2010), el Blended Learning, «funde» la formación en línea o aprendizaje electrónico con el «face to face» (cara a cara) o educación presencial (o tradicional), conformando un modelo flexible en tiempo, espacio y contenidos para la interacción y la construcción del conocimiento (p. 129).

> La diferencia entre estas 2 modalidades de aprendizaje, *e-learning* y *b-learning*, es que en la primera, el docente se convierte en tutor en línea, mientras que en la segunda, "…el formador asume de nuevo su rol tradicional, pero usa en beneficio propio el material didáctico que la informática e Internet le proporcionan, para ejercer su labor en dos frentes: como tutor on-line (tutorías a distancia) y como educador tradicional (cursos presenciales) Blogspotmx (2005).

En *b-learning*, la cátedra magistral se convierte en material multimedia, ofrecido en aulas virtuales, donde se pueden crear actividades e incluso realizar evaluaciones formativas; las tareas o trabajos se depositan en el aula virtual, mientras que las horas asignadas a clases presenciales se desarrollan normalmente, analizando los materiales.

m-learning

Es el aprendizaje basado en dispositivos móviles con conectividad inalámbrica como tabletas, teléfonos móviles, PDA, iPods, etcétera, es decir, se basa en dispositivos de conexión inalámbrica. Algunos LMS, como Moodle, brindan la posibilidad de configurar la plataforma para cursos visibles en móviles. El *m-learning* propicia el aprendizaje ubicuo y social.

La UNESCO (2013), en su publicación de directrices para las políticas de aprendizaje móvil, considera que:

> El aprendizaje móvil comporta la utilización de tecnología móvil, sola o en combinación con cualquier otro tipo de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), a fin de facilitar el aprendizaje en cualquier momento y lugar. Puede realizarse de muchos modos; hay quien utiliza los dispositivos móviles para acceder a recursos pedagógicos, conectarse con otras personas o crear contenidos, tanto dentro como fuera del aula. El aprendizaje móvil abarca también los esfuerzos por lograr metas educativas amplias, como la administración eficaz de los sistemas escolares y la mejora de la comunicación entre escuelas y familias (p. 6).

Con el *m-learning* se sientan las bases para la aparición del aprendizaje ubicuo, analizado anteriormente, ya que cada usuario potencialmente aprendiz, tiene acceso a sus propios dispositivos móviles, que le permiten una mejor adaptación, y configuración personal de sus necesidades, y a los contenidos, a cualquier hora.

> En su conjunto, los dispositivos móviles inteligentes, que ya poseen millones de personas, pueden dar a los estudiantes mayor flexibilidad para avanzar a su propio ritmo, y seguir sus propios intereses, lo que podría aumentar su motivación para aprovechar las oportunidades de aprendizaje UNESCO (2013, p. 12).

Son muy interesantes las directrices de la UNESCO (2013) para el aprendizaje móvil; sin embargo, pocos países le han dado seguimiento o ni siquiera las han iniciado. Estas directrices son:

- Crear políticas relacionadas con el aprendizaje móvil o actualizar las ya existentes.
- Capacitar a los docentes para que impulsen el aprendizaje mediante tecnologías móviles.
- Proporcionar apoyo y capacitación a los docentes mediante tecnologías móviles.
- Crear contenidos pedagógicos para utilizarlos en dispositivos móviles y optimizar los ya existentes.
- Velar por la igualdad de género de los educandos.
- Ampliar y mejorar las opciones de conectividad, garantizando la equidad.
- Elaborar estrategias para proporcionar acceso en condiciones de igualdad para todos.
- Promover el uso seguro, responsable y saludable de las tecnologías móviles.
- Utilizar la tecnología móvil para mejorar la gestión de la comunicación y la educación.
- Aumentar la conciencia sobre el aprendizaje móvil, mediante actividades de promoción, el liderazgo y el diálogo.

La tecnología aporta nuevos escenarios para el aprendizaje, y con ellos, el desarrollo de nuevas modalidades; "…en un mundo que depende cada vez más de la conectividad y del acceso a la información, los dispositivos móviles no son una moda pasajera" (UNESCO, 2013, p. 40).

TIPOS DE CURSOS EN INTERNET

MOOC

Los cursos en línea masivos y abiertos se denominan MOOC (*Massive Open Online Courses)*, creados para un mundo sobrecargado de información, donde un conjunto de personas interesadas en un mismo tema, se encuentran a un clic de distancia; son creados para escenarios digitales conectados a Internet. Los MOOC son abiertos, participativos y distribuidos; surgen como propuesta de una nueva forma de aprender en un mundo interconectado, y ayudan a desarrollar las propias competencias digitales.

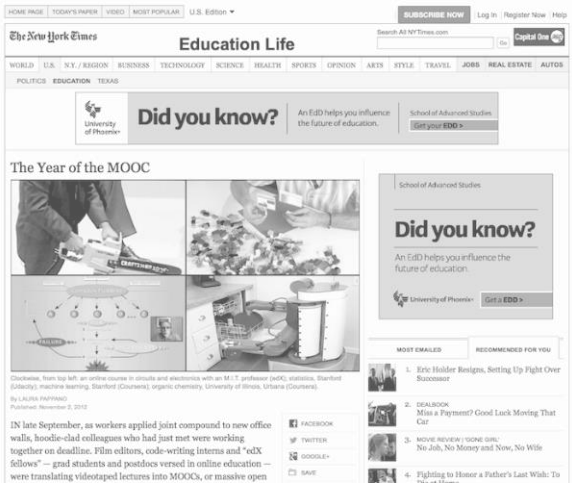
Luján-Mora (2012) señala el año 2007 como "…el año del primer MOOC, cuando David Wiley, profesor de la Utah State University, abrió un curso oficial que impartía a cualquiera que quisiera participar. En este curso, a los cinco alumnos presenciales que tenía, se unieron cincuenta alumnos de ocho países" (min. 0:39).

Sin embargo, Pernías y Lujan (2013), comentan que:

> El primer curso en línea que recibió el apelativo de MOOC fue el denominado "Connectivism and Connective Knowledge", organizado por George Siemens y Stephen Downes, en la University of Manitoba (Canadá), en agosto de 2008. En este curso, de 12 semanas de duración, se inscribieron aproximadamente unos 2,300 estudiantes de diferentes partes del mundo. Evidentemente, no tuvo el mismo éxito que los MOOCs actuales, pero les abrió el camino. Durante este curso, el término MOOC fue acuñado por Dave Cormier y Bryan Alexander. Posteriormente, George Siemens, Stephen Downes y Dave Cormier, organizaron otros cursos MOOC similares, como CCK09, CCK11, CCK12, Future of Education, PLENK, LAK11, LAK12, Change11, y Critical Literacies, que en total acumularon más de 20,000 inscripciones Pernías y Lujan (2013: 42).

2012: el año de los MOOC, según *New York Times*

Se publica en este diario, un artículo llamado "The Year of the MOOC", y se explica la popularidad que este tipo de cursos vivió en ese año, como se puede observar:



Captura de pantalla del diario The New York Times, publicado el 2 de noviembre del 2012. http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html?_r=0

Durante 2012 fue el boom de los cursos MOOC, porque eran una novedad, y tenían gran auge los famosos CCKxx, organizados por George Siemmens y Steven Downess. Se vivió la experiencia de haber participado en el CCK12, llamado "Connectivism and Connective Knowledge", que a primera vista parecía un curso disruptivo; la duda cognitiva estuvo presente toda la primera semana, pero poco a poco se fue entendiendo… el principal recurso era un blog que debería crearse, los recursos se encontraban a lo largo de Internet. La semblanza de los facilitadores del CCK12 se encuentra en:

http://cck12.mooc.ca/facilitators.htm

Clasificación de los MOOC

Una primera clasificación que se ha compartido por profesores en la red es la de Lisa M. Lane, del Colegio MiraCosta en Oceanside, California. Lane (2012) propone tres tipos diferentes de MOOC (traducción propia), como se observa en la figura 2.6.

- MOOC con énfasis en el aprendizaje en red: Son los MOOC originales, impartidos por Alec Couros, George Siemens, Stephen Downes y Dave Cormier. El objetivo no es tanto el contenido y la adquisición de habilidades, sino la conversación, el conocimiento socialmente construido, y la exposición al ambiente de aprendizaje en la web abierta, utilizando medios distribuidos. La pedagogía de MOOC basados en la red se apoya en métodos conectivistas o de estilo conectivista. Se proporcionan recursos, pero la exploración es más importante que cualquier contenido particular. La evaluación tradicional es difícil.
- MOOC con énfasis en tareas: Enfatizan las habilidades en el sentido que le piden al estudiante completar ciertos tipos de trabajo. En el curso DS106, de Jim Groom en UMW, el aprendizaje es distribuido y los formatos variables. Hay muchas opciones de tareas a realizar, pero cierto número y variedad de ellas debe realizarse para adquirir las habilidades planteadas. Del mismo modo, la clase Certificada POT se centra en diferentes temas por cada semana, y las habilidades son demostradas a través de las secciones de diseño, audio, video, etcétera, en un esfuerzo para mostrar a los estudiantes muchos formatos y estilos diferentes de la enseñanza en línea. La comunidad es fundamental, sobre todo para los ejemplos y la asistencia, pero es un objetivo secundario. La pedagogía de los MOOC basados en tareas, tienden a ser una mezcla de instructivismo y constructivismo. La evaluación tradicional es difícil aquí también.
- MOOC con énfasis en el contenido: Son los que tienen gran cantidad de participantes (matriculaciones), perspectivas comerciales, importantes profesores universitarios, pruebas automatizadas, y gran promoción en la prensa popular. La comunidad es muy densa y difícil para su participación; puede ser muy significativa para los participantes, o algunos pueden avanzar en "solitario" sin participar en ella. La adquisición de contenido es lo más importante en este tipo de cursos, ya sea en red o en la realización de tareas, y tienden a utilizar la pedagogía instructivista. A la evaluación tradicional, tanto formativa y sumativa, se le da gran importancia. La participación masiva parece implicar el tratamiento en masa.

Otra clasificación de tipos de MOOC surge a partir de sus objetivos y estrategias utilizadas; existen xMOOC y cMOOC.

> Los cursos tipo xMOOC son los de visión comercial y son de tipo tradicional e-learning, adaptados a plataformas MOOC; en ellos se destaca la presencia del video como material de transmisión de contenidos; un video corto, unido a distintas formas de autoevaluación sobre el conocimiento de los contenidos tratados en el curso. El progreso o avance del estudiante es lineal y se puede comprobar y certificar. Estos xMOOC son los que se pueden localizar en Udacity, edX y Coursera (Moya, 2013, p. 89).

Por su parte, los cursos tipo cMOOC se apoyan en la filosofía del aprendizaje conectivista de George Siemens y Stephen Downes.

> Los cMOOC se basan en el conexionismo como aspecto del aprendizaje, ya que los participantes crean sus propias conexiones entre ellos, y a partir de estas, es como construyen su aprendizaje.
>
> Por ello, estos resultan más complejos a la hora de establecer unas competencias fijas para todos los participantes y un certificado, ya que cada alumno determina su proceso y progreso, en

> función de sus conexiones. Particularmente, George Siemens se identifica más con este tipo de MOOC, que con el anterior (Moya, 2013, p. 89).

Moya (2013) resume:

> Como vemos, la diferencia básica se basa en que en los primeros (xMOOC), el conocimiento se centra en los expertos, mientras que en los segundos (cMOOC), se enfoca en los participantes y en las conexiones que establecen entre ellos, y en las distintas formas de aprender. Otro aspecto a resaltar es que en los xMOOC el aprendizaje es muy guiado, mientras que en los cMOOC el aprendizaje depende de lo que el participante necesite y se implique (p. 90).

Zapata-Ros (2012) utiliza uno de sus documentos como base en sus cursos y blog, y como antecedente a sus actuales teorías de MOOC. El documento lleva por título *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos.* En este trabajo, exponen las bases para la construcción de un modelo teórico del aprendizaje, y de la elaboración del conocimiento, a partir de entornos conectados de aprendizaje.

Así pues, parte de una visión crítica del Conectivismo; su premisa básica es: el reconocimiento y estudio de las aportaciones de las teorías existentes, cuyo alcance está todavía por desarrollar, en función de las potencias de los entornos sociales y ubicuos. Hace alguna reflexión sobre por qué se produce ese fenómeno en la etapa actual de desarrollo, en la "sociedad del conocimiento" y de la Información, para, en una fase posterior, utilizar las conclusiones como base del nuevo modelo.

Se puede concluir que los MOOC "…surgen como una necesidad de especialización que no conlleve una acreditación o certificación como objetivo prioritario, pero que favorezca un acercamiento a nuevas realidades laborales y científicas que las propuestas de enseñanzas regladas más encorsetadas no pueden ofrecer" Vázquez-Cano y López (2015, p. 27).

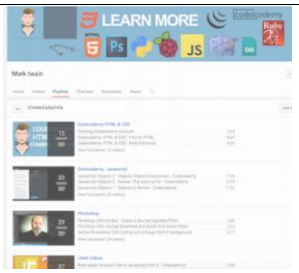
Cursos en video

Una modalidad que se ha generado es la de presentar el contenido de todo un curso, o tema, en videos que preferentemente se publican en Youtube. Este tipo de cursos en video, no tiene inicio ni fecha de término, tampoco tiene un reconocimiento oficial; la única motivación es el aprendizaje que puedan generar.

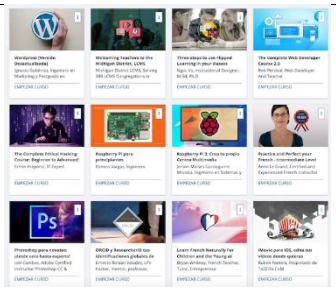
También existe la plataforma Udemy, donde se venden los cursos de diversos temas y en diferentes idiomas, son cursos tipo self pacing, es decir que se llevan con el ritmo que uno puede, a diferencia de loos anteriores, estos si cuentan con certificados que se ganan al terminar de ver todos los videos del curso, no tienen evaluaciones ni cuestionarios, pero definitivamente se aprende mucho de ellos y son de muy buena calidad.

En los canales de Youtube suele encontrarse listas de videos que representan un tema y son muy didácticos. Las figuras 2.7 y 2.8 son ejemplos de cursos en video de alta calidad académica, presentados por expertos en el tema.

Cursos de estadística en el canal YouTube Bioestadístico.	Cursos de programación y diseño en el canal YouTube Learn More

 *Canal YouTube de cursos en video Bioestadístico* *https://www.youtube.com/user/BioEstadistico/*	 *Canal YouTube de cursos en video Diseño y Programación* *https://www.youtube.com/user/8636698898/*

Otros

Hay un tipo de cursos en vídeo con características especiales, estos se encuentran en Udemy. Se llevan a ritmo propio y no contienen evaluaciones, solo incluyen foros para dudas y preguntas. Son de paga pero sumamente económicos por temporadas (150.00 MX). Todo el curso está en videos y algunos añaden recursos como pdf, links, etc. Hay cursos en varios idiomas y para diversas áreas de conocimiento.	 https://www.udemy.com/

La revisión continua de los cambios en los escenarios digitales e aprendizaje, permite tener una visión sistémica de os cambios constantes y avances tecnológicos y nos sirve de guía para auto regular nuestro aprendizaje de toda la vida (Lifelong Learning).

Referencias

Adcock, L. y C. Bolick (2011), *Web 2.0 Tools and the Evolving Pedagogy of Teacher Education*, Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 11 (2).

Albaladejo, C.B. (2016), *Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom*, XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares, pp. 1466-1480.

Angelini, A.M.L., y A. García-Carbonell (2015), "Percepciones sobre la Integración de Modelos Pedagógicos en la Formación del Profesorado: La Simulación y Juego y El Flipped Classroom", *Education in the Knoowledge Society EKS*, 16 núm. 2, 16-30, DOI Http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/eks20151621630.

Ávila, M. y H. Bosco (2001), *Ambientes virtuales de aprendizaje. Una nueva experiencia*. Trabajo presentado en 20th. International Council for Open and Distance Education, 1-5 abril de 2001, Düsseldorf, Alemania.

Batista, M.Á.H. (2005), "Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje", *Revista Iberoamericana de Educación*, *38* (5), disponible en: http://rieoei.org/rie_contenedor.php?numero=boletin38_5&titulo=Boletin%2038/5%2025-04-06

Briscoe, G. y A. Marinos (2009), "Digital ecosystems in the clouds: towards community cloud computing", en IEEE (corp. ed.) 2009 3rd IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (DEST 2009), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Nueva York, USA, pp. 103-108.

Burbules, N.C. (2013), "Los significados del 'aprendizaje ubicuo' ", *Revista de Política Educativa*, pp. 11-19

Cabero, Julio (2006), "Bases pedagógicas del e-learning", *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol. 3, núm. 1.

Mestre Gómez, U., J.J. Fonséca Pérez y R. Valdés Tamayo (2007), *Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*, Editorial Universitaria, Cuba, ISBN 978-959-16-0637-2.

Chan, M. E. (2005), Competencias mediacionales para la educación en línea.
Revista Electrónica de Investigación Educativa, 7 (2), consultado el 21 de abril de 2006 en: http://redie.uabc.mx/redie/article/view/190

Edu Trends, (2014), *Aprendizaje invertido*, Tecnológico de Monterrey: Observatorio de Innovación Educativa.

Expósito, G. A. (2015), *La aplicación de las TIC en la enseñanza de economía: experiencias en la universidad (SIC) española*, CIIE Revista del Congreso Internacional de Innovación Educativa, memorias del Segundo Congreso Internacional de Innovación Educativa.

García Aretio, L. (2016). El juego y otros principios pedagógicos. Supervivencia en la educación a distancia y virtual. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 19 (2), pp. 09-23. DOI: http://dx.doi.org/10.5944/ried.19.2.16175

García-Peñalvo, F.J. y A.M. Seoane Pardo (2015), "Una revisión actualizada del concepto de eLearning", Décimo Aniversario**,** *Revista EKS, vol. 16., núm. 1 DOI: http://revistas.usal.es/index.php/revistatesi/article/view/eks2015161119144*

Ghirardini, B. (2014), *Metodologías de e-learning. Una guía para el diseño y desarrollo de cursos de aprendizaje empleando tecnologías de la información y las comunicaciones*, E-ISBN 978-92-5-308309-1 (PDF).

Lane, Lisa M. (2012), *Three Kinds of MOOCs*, recuperado el 24 de septiembre de 2014 de Teaching & History Blog, disponible en: http://lisahistory.net/wordpress/2012/08/three-kinds-of-moocs/

Lozano, A. y J. Burgos (2007), Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona, México, Editorial Limusa

Lujan Mora, Sergio (2012), MOOC: Breve (muy breve) historia de los MOOCs, [video], disponible en: https://youtu.be/sZCyBVEw5Xw

Mendiola-M., (julio, 2017). *Modelo de Aprendizaje en Red para Comunidad de Pares*. Ponencia escrita presentada en el 3er. Encuentro universitario de mejores prácticas de uso de TIC en la educación #educatic2017 organizado por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. Recuperada de https://encuentro.educatic.unam.mx/educatic2017/memorias/165.pdf

Mishra y Koehler (2006), *Modelo TPACK Technological Pedagogical Content Knowledge*, disponible en: http://tpack.org/

Motz, R., y V. Rodés (2013), *Pensando los Ecosistemas de Aprendizaje desde los Entornos Virtuales de Aprendizaje*, Conferencias LACLO, 4 (1).

Moya, M. (2013), "Los MOOC/COMA: un nuevo reto educativo para el siglo XXI. Una metodología didáctica para el aprendizaje en línea", *Virtualis*, año 4, núm. 8, agosto-diciembre, disponible en: http://aplicaciones.ccm.itesm.mx/virtualis/index.php/virtualis/index

Net-Learning (2016), *Diploma Universitario en Diseño Didáctico Instruccional para E-Learning*, Buenos Aires, Argentina, Disponible en: http://www.net-learning.com.ar/

Pernías, P. y S. Lujan-Mora (2013), "Los MOOC: orígenes, historia y tipos", *Revista Comunicación y Pedagogía*, Especial MOOC, núms. 269-270, disponible en: http://www.centropc.com/

Santamaría, F. (2010a), *Una introducción a los Ecosistemas Digitales*, blog de Fernando Santamaría González, publicada el 23 de julio de 2010, disponible en: http://fernandosantamaria.com/blog/una-introduccion-a-los-ecosistemas-digitales/

——————— (2010b), *Ecosistemas Digitales en entornos de aprendizaje*, presentación SlideShare, recuperada de: http://www.slideshare.net/lernys/ecosistemas-digitales-en-entornos-de-aprendizaje

——————— (2015), *Teorías de aprendizaje y visiones pedagógicas del siglo XXI*, Slideshare, disponible en: http://www.slideshare.net/lernys/teorias-de-aprendizaje-y-visones-pedagogicas-del-siglo-xxi

Seoane Pardo, A.M. y F.J. García Peñalvo (s/f), *Introducción a e-learning. Universidad de Salamanca* [website], recuperada en agosto de 2016 de: http://antia.fis.usal.es/sharedir/TOL/introelearning/index.html

Tucker, B. (2012), The Flipped Classroom, Online Instruction at Home Frees Class Time for Learning, Sitio web: http://bit.ly/12l3ZwT (consulta: 02/07/2014).

Turpo Gebera, O. (2010), "La modalidad educativa Blended Learning en las universidades de Iberoamérica: Análisis y perspectivas de desarrollo", *Educar*, vol. 48/1, pp. 123-147.

UNESCO (2013), *Directrices de la UNESCO para las políticas de aprendizaje móvil*, publicado en 2013 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia. ISBN 978-92-3-001145-1

Vázquez-Cano,. E. y E. López (2015), La filosofía educativa de los MOOC y la educación universitaria, *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 18, núm. 2, pp. 7-37.

Zapata-Ros, M. (2012), *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo", disponible en: http://eprints.rclis.org/17463/1/bases_teoricas.pdf*

La ingeniería del conocimiento en la elaboración de un aula virtual

Edith Ariza Gómez
Jorge Oscar Rouquette Alvarado

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

La ingeniería del conocimiento en la elaboración de un aula virtual

Edith Ariza Gómez y Jorge Oscar Rouquette Alvarado
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

Resumen

La evolución de los medios de información y comunicación ha puesto a disposición del ambiente educativo diversos instrumentos que permiten la atención individual de cada estudiante y acompañarlo en su aprendizaje.

En este estudio se incorporan elementos del diseño instruccional para el diseño de un aula virtual en una plataforma. Su elaboración y uso permiten lograr los objetivos que plantean los cuatro pilares de la educación: "aprender a aprender", "aprender a ser", "aprender a hacer" y "aprender a convivir". Desde hace un tiempo se han implementado estrategias en el uso de tecnologías de información y comunicación para orientar la formación de los estudiantes en la adquisición y utilización oportuna de sus habilidades.

Es necesario realizar la ingeniería del conocimiento para trasladar todos los elementos presentes en un aula presencial a un aula virtual, por tal razón los diferentes enfoques de la pedagogía se han incorporado en el diseño instruccional que considera los elementos indispensables para lograr un aprendizaje significativo.

Se plantean los elementos que se deben incorporar en un aula virtual para lograr un aprendizaje significativo de álgebra: las actividades del curso desde los objetivos de cada tema hasta retomar y reconstruir los conocimientos previos.

Palabras clave: aula virtual, ingeniería del conocimiento, diseño instruccional, enseñanza y aprendizaje.

Introducción

En el medio educativo son diversos los elementos tecnológicos que se utilizan para promover el aprendizaje: medios, herramientas y las plataformas, que permiten simular las actividades de enseñanza y aprendizaje en el aula, para potenciar este último mediante actividades que en ella se realizan (Jiménez y Llitjós, 2006).

Los apoyos educativos electrónicos - hoy en día - se pueden usar dentro o fuera del aula ya sea como acompañamiento del estudiante en un curso presencial o uno virtual. El uso de estos apoyos permite que los procesos de información, análisis y síntesis se promuevan tomando en cuenta los tiempos de asimilación y acomodación en cada uno de los estudiantes (Piaget, 1975).
Pero también pueden ser usados de manera autodidacta e independiente para revisar temas por primera vez o para repasarlos. Casi todos cuentan con la ayuda de un docente virtual, que guía los avances de los estudiantes para que los marcos referenciales y los nuevos contenidos queden bien estructurados (Lira, 2005).

Para la generación de materiales educativos adecuados usando medios electrónicos, es posible considerar el contexto institucional, los objetivos, el tipo de alumno, incluir estrategias de enseñanza y aprendizaje adecuado y la forma de evaluar todas las actividades. Además de fomentar y orientar el aprendizaje independiente de los estudiantes, que existan actividades que promuevan la metacognición, para aprovechar y mejorar las habilidades de estudio.

En este estudio se muestran los elementos y la estructura de un aula virtual, que promueve el aprendizaje independiente de los estudiantes de matemáticas para potenciar su desempeño académico. Se integran diversas actividades para promover la participación activa y para fomentar la colaboración y socialización del conocimiento de los participantes, se integra el uso de foros y chat. Además se presentan documentos que promueven la identificación, análisis y síntesis del conocimiento y al final de cada sección se aplica un cuestionario para que el mismo estudiante valore su aprendizaje.

Educación virtual

Los avances en las nuevas tecnologías de información y comunicación ofrecen nuevas herramientas para aplicar la educación virtual, que se encuentra dentro de un proceso educativo con intenciones de formación en un lugar distinto del salón de clases: un aula virtual.

La educación virtual es una estrategia educativa que facilita el manejo de la información y que permite la aplicación de nuevos métodos pedagógicos enfocados al desarrollo de aprendizajes significativos, los cuales están centrados en la participación activa del estudiante.

Permite elevar la calidad de los recursos presenciales, se ajusta al horario personal de los estudiantes y facilita la interacción continua entre compañeros y el docente por medio virtual.
Loaza, Alvares Roger (2002) señala: "es un paradigma educativo que compone la interacción de las cuatro variables: el maestro y el alumno; la tecnología y el medio ambiente".
También señala las características de la educación virtual, que son:

a) Es oportuna para el manejo de datos, textos, gráficos, sonido, voz e imágenes.
b) Es eficiente, ya que, se pueden enviar mensajes, instrumentar conferencias o eventos académicos en forma simultánea.
c) Es económica, porque no es necesario desplazarse hasta el centro educativo, soluciona la dificultad del docente en desplazarse; o realizar viajes y largos trayectos; permite al igual que la educación presencial, el cumplimiento del programa académico.
d) Es innovadora, ya que permite la interacción con nuevos escenarios de aprendizaje
e) Es motivadora, ya que el ambiente escolar sale fuera de las cuatro paredes del aula.
f) Es actual, porque permite conocer las últimas novedades a través de Internet y de los sistemas de información de manera interactiva.

El aula virtual es un concepto que se ha venido desarrollando a partir de la década de los ochenta, este término se le adjudicado a Roxanne Hiltz (1999), quien lo define como "el empleo de las comunicaciones mediadas por computadoras para crear un ambiente electrónico semejante a las formas de comunicación que normalmente se producen en el aula convencional".

A través de este entorno educativo virtual el estudiante puede acceder y desarrollar una serie de acciones que son propias de un proceso de enseñanza presencial como conversar, leer documentos, leer ejercicios, formular preguntas al docente y trabajar en equipo. Todo de forma simulada sin que medie una interacción física entre docentes y estudiantes.

Según Jiménez y Llitjós (2006) los usos del aula virtual son:

a) Como complemento de clase presencial: para poner al alcance de los alumnos el material educativo y enriquecer la experiencia con recursos publicados en Internet.
En el aula virtual se orienta a los estudiantes para familiarizarse con el uso de las Tecnologías de Información, además de la forma de acceso a los materiales de cada clase desde cualquier computadora conectado a la red. Los estudiantes logran comunicarse dentro y fuera del horario de clase, sin tener que recurrir a clases de asesoría.
b) Para la educación a distancia:
En el caso de la educación a distancia el aula virtual toma un rol central ya que es el espacio donde se realiza el proceso de aprendizaje. En el diseño de un aula virtual, debe quedar claro lo que se espera

que los alumnos logren durante su aprendizaje a distancia y determinar los elementos y herramientas necesarias para permitir que la experiencia de aprendizaje sea productiva.

Nuñez (2017) sostienen que la Educación Virtual, necesita un soporte tecnológico, pedagógico y social que se incorpora en el Aula virtual. El concepto de aula virtual se ha venido desarrollando a partir de la década de los 80, término que se le atribuye a Roxanne Hiltz (1999), quién la define como el empleo de sistemas comunicacionales mediadas por ordenadores para crear un ambiente análogo electrónico de las formas de comunicación que normalmente se producen en un aula convencional.

El Aula Virtual es un entorno de Enseñanza-Aprendizaje, basado en aplicaciones telemáticas, en la que interactúan la informática y los sistemas de comunicación. Dicho entorno soporta el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes que participan en tiempos y lugares distantes, construyendo una red social. El aprendizaje colaborativo, es un proceso de aprendizaje donde se orienta el trabajo grupal entre los diversos integrantes, que forman la comunidad educativa.

Para que el proceso de enseñanza y aprendizaje se lleve a cabo en el aula virtual, se debe realizar un diseño instruccional de todo el curso realizando la ingeniería del conocimiento de todos los elementos que están presentes en un aula tradicional, plantear los requisitos básicos para que todos los participantes puedan participar en el curso y asegurar igual acceso a los materiales educativos, brindando distintas opciones para atender los estilos de aprendizaje de los alumnos y sus limitaciones tecnológicas, alentar a la comunicación y participación de los alumnos en los foros de discusión o sistemas alternativos de comunicación, mediar para que la comunicación se realice con respeto y consideración, respetar los horarios y fechas publicadas en el calendario del curso.

Aula virtual de matemáticas

Las características a considerar para la elaboración de un Aula virtual de matemáticas son:

a) Flexible: Se desea un producto que pueda ser escalable a futuro, permitiendo la incorporación de funciones no contempladas en el diseño inicial, pero que obedezcan a cambios en el ambiente donde se desenvuelve el proyecto. Por lo tanto, el sistema debe ser lo suficientemente estable y parametrizado de manera que pueda adaptarse fácilmente a los cambios que se demanden.
b) Independencia de la plataforma, que consiste en que los usuarios que utilicen el sistema no necesiten mayores elementos en sus computadoras para hacerla que funcione de manera adecuada.
c) Construcción en base a Estándares para cumplir con ciertos estándares que existen actualmente y que están definidas por algunas organizaciones encargadas de de definirlos para este tipo de aplicaciones de aprendizaje vía Internet, un ejemplo es la IMS (Instructional Management System).
d) Acceso, seguridad y configurabilidad, es necesario que las personas o instituciones que dispongan de la herramienta puedan configurar los distintos roles de acceso y seguridad de acuerdo a sus necesidades particulares.
e) Ayuda en Línea, se requiere que el sistema provea una ayuda que considere el contexto y tipo de usuario. La ayuda debe ser objetiva, específica y discreta, que no cause tedio ni aburrimiento al usuario y le resuelva justo lo que necesita saber. Además, se debe proporcionar una ayuda general para la operatividad general del sistema.

Aprendizaje independiente

El aprendizaje independiente es fundamental para la metodología de estudio a distancia, ya que no tienen las mismas condiciones que en el aprendizaje presencial y por lo que el estudiante debe organizar su propio método de estudio y administración del tiempo para que logre aprender de manera individual. El aprendizaje independiente es el proceso en el cual el sujeto toma iniciativa para diagnosticar sus necesidades educativas, poniendo en práctica y evaluando diversas estrategias de aprendizaje con las que busca mejorar su proceso de estudio. Para fomentar el aprendizaje independiente es muy importante la motivación del estudiante, ya que sirve como motor para mejorar la actitud y responsabilidad en lo que quiere aprender.

Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo es otro elemento que se integra en los materiales electrónicos y está inmerso en la teoría de Constructivismo social (Gosden, 1994), y se centra en el proceso de construcción del conocimiento a través del aprendizaje que resulta de la interacción con un grupo y mediante tareas realizadas en cooperación con otros.

Como resultado de investigaciones de los psicólogos Johnson y Johnson (1986) y Slavin (1989), las estrategias que proponen desarrollar el aprendizaje colaborativo son:

1- Interdependencia positiva, donde los miembros de un grupo persiguen un objetivo común y comparten recursos e información
2- Promoción de la interacción, para que los miembros de un grupo se ayuden unos a otros para trabajar eficiente y efectivamente, mediante la contribución individual de cada miembro.
3- Responsabilidad individual, donde cada uno de los miembros del grupo es responsable por su aporte individual y por contribuir al aprendizaje de todos los miembros del grupo.
4- Habilidades y destrezas de trabajo grupales, donde cada uno de los miembros debe comunicarse, apoyar a otros, y resolver conflictos de manera constructiva.
5- Interacción positiva, donde cada uno debe mantener una buena relación de cooperación con los otros y estar dispuesto a dar y recibir comentarios y críticas constructivas sobre sus participaciones.

El principal objetivo del aprendizaje colaborativo es orientar a los participantes a la construcción de conocimiento mediante exploración, discusión, negociación y debate grupal (Hsu, 2002).
Además, el rol del docente es de guía y facilitador de ese proceso de comunicación y exploración de conocimiento inicia con una tarea, que sirve como detonante para que mediante la interacción y el dialogo constante entre los miembros del grupo, se construya el conocimiento.

Algunos estudios (Sheridan, 1989; Warmkessel and Carothers, 1993) sostienen que el aprendizaje colaborativo aumenta la satisfacción y motivación del participante, y lo prepara para integrar al perfil del estudiante factores tales como: capacidad de investigación, capacidad de "aprender a aprender", de adaptación, de comunicación y colaboración, entre otros.

Metacognición

El enfoque cognitivo concibe al sujeto como participante activo en su proceso de aprendizaje, quien selecciona, organiza, adquiere, recuerda e integra conocimiento. Desde esta perspectiva la información es procesada, almacenada y posteriormente recuperada, lo que posibilita activar procesos de organización, interpretación y síntesis de la información que recibe, empleando para esto una amplia gama de estrategias de procesamiento y recuperación (Del Maestro, 2003). .

El enfoque metacognitivo propiamente dicho, derivado de las investigaciones en psicología cognitiva, se refiere al grado de conciencia o conocimiento que los individuos poseen sobre su forma de utilizar ciertos procesos y eventos cognitivos, con el fin de organizar, revisar y modificar conocimientos y estructuras, en función de los resultados del aprendizaje.

Según Carretero (2001), una alternativa metodológica que puede emplearse para lograr los objetivos de la instrucción metacognitiva, inspirada básicamente en la filosofía de la transferencia gradual del control del aprendizaje, concibe al profesor en el papel de modelo y guía de la actividad cognitiva y metacognitiva del alumno, llevándole poco a poco a participar de un nivel creciente de competencia y, al mismo tiempo, retirando paulatinamente el apoyo que proporciona hasta dejar el control del proceso en manos del estudiante.

Esta metodología de trabajo supone cuatro etapas:

- Instrucción explícita. Mediante este tipo de instrucción, el profesor proporciona a los alumnos de modo explícito, información sobre las estrategias que después van a ser practicadas. Esta información puede ofrecerse a través de:

a) Explicación directa, que debe dar cuenta explícitamente de las estrategias que se van a enseñar y de cada una de sus etapas. La explicación debe procurar conocimientos declarativos (saber qué), procedimentales (saber cómo) y condicionales (saber cuándo y por qué). Una mayor conciencia de estos aspectos de las estrategias puede redundar en una aplicación más flexible de las mismas.

b) Modelado cognitivo. En forma complementaria a la instrucción que se ofrece a través de la explicación del profesor, éste puede modelar la actividad cognitiva y metacognitiva que lleva a cabo durante la tarea. En este modelado cognitivo se sustituyen las conductas observables a imitar, características del modelado conductual, por acciones cognitivas que son expresadas verbalmente por el modelo. Se trata de modelar, no sólo las acciones cognitivas implicadas en la tarea, sino también las actividades metacognitivas de planificación, supervisión y evaluación de las primeras.

- Práctica guiada. Esta práctica se realiza con la colaboración del profesor quien actúa como guía que conduce y ayuda al alumno en el camino hacia la autorregulación. La característica distintiva de esta práctica es el diálogo entre profesor y alumno, cuyo fin es proporcionar al estudiante ayuda y guías suficientes para alcanzar metas que quedan fuera de sus posibilidades sin esa ayuda.

- Práctica cooperativa. Proporciona una fuente adicional de andamiaje al aprendizaje individual. Se lleva a cabo en el contexto de la interacción con un grupo de iguales que colaboran para completar una tarea. El control de la actividad se traslada al grupo para distribuirse entre sus miembros.

- Práctica individual. Para aumentar la responsabilidad del alumno se puede proponer un trabajo individual que puede apoyarse mediante guías de autointerrogación, conteniendo las preguntas que uno mismo debe plantearse para regular su propia actuación durante la tarea.

Metodología

En este estudio se presenta la estructura de un aula virtual mostrando elementos que son utilizados para promover el aprendizaje independiente de los estudiantes de Álgebra.

Los materiales y recursos utilizados son: videos, lecturas, Foros, tareas, evaluaciones y otros recursos digitales que estarán contenidos en el espacio del aula virtual del curso.

El material de álgebra se divide en siete unidades, que están organizadas de manera secuencial, es necesario abordarlas en ese orden para asegurar que se cuenta con los conocimientos necesarios para avanzar en la construcción del conocimiento. La Unidad 2 contiene una introducción al lenguaje algebraico, la Unidad 2 operaciones con polinomios, la Unidad 4 solución de ecuaciones de primer grado, la Unidad 5 solución de ecuaciones de segundo grado, la Unidad 6 sistemas de ecuaciones, la Unidad 7 ecuaciones con fracciones y la Unidad 8 desigualdades.

Para orientar el aprendizaje, en cada unidad se realizan cinco actividades, la primera consiste en participar en un Foro que tiene como objetivo reestructurar los marcos referenciales previos, donde se pide a los participantes que respondan un cuestionario colaborando entre ellos para reconstruir el conocimiento como lo propone Johnson y Johnson (1986).

La segunda actividad corresponde a una lectura de los aspectos relevantes de la unidad, se presentan el material en pequeñas cápsulas informativas, para que se empiecen a delimitar los marcos referenciales de cada sección, mediante el proceso de identificación. Posteriormente se promueve el nivel cognitivo de análisis mediante la presentación de diferentes ejemplos. Finalmente, en cada sección se pide que se realicen ejercicios para promover el nivel de síntesis (Martinez 2001).

La tercera actividad es una tarea orientada a consolidar el material recién aprendido buscando información en diferentes sitios de internet como propone Del Maestro (2003), con el fin de promover entre otros aspectos la metacognición.

La cuarta actividad consiste en revisar de manera detallada los ejercicios de aplicación sobre el tema y subir a la plataforma un ejercicio similar a los presentados, pero resuelto con otros datos que cada alumno proponga. Esta actividad se relaciona con la promoción de los procesos cognitivos de identificación, análisis y síntesis propuestos por Piaget (1975).

La quinta actividad es realizar la evaluación de conocimientos sobre el tema y como se califica al estudiante de manera inmediata, el estudiante conoce su grado de avance y se retroalimentan los elementos asociados con la metacogniciòn del estudiante.

El objetivo de este tipo de evaluación es mejorar la instrucción antes de quellegue a la etapa final. La Evaluación Sumativa se da cuando se ha implantadola versión final de la instrucción. En este tipo de evaluación se verifica la efectividad total de la instrucción y los hallazgos se utilizan para retroalimentar las actividades del curso.

Sobre la operación del curso**, l**os estudiantes deben utilizar las herramientas propuestas para resolver las actividades y posteriormente compartir sus experiencias en los foros.

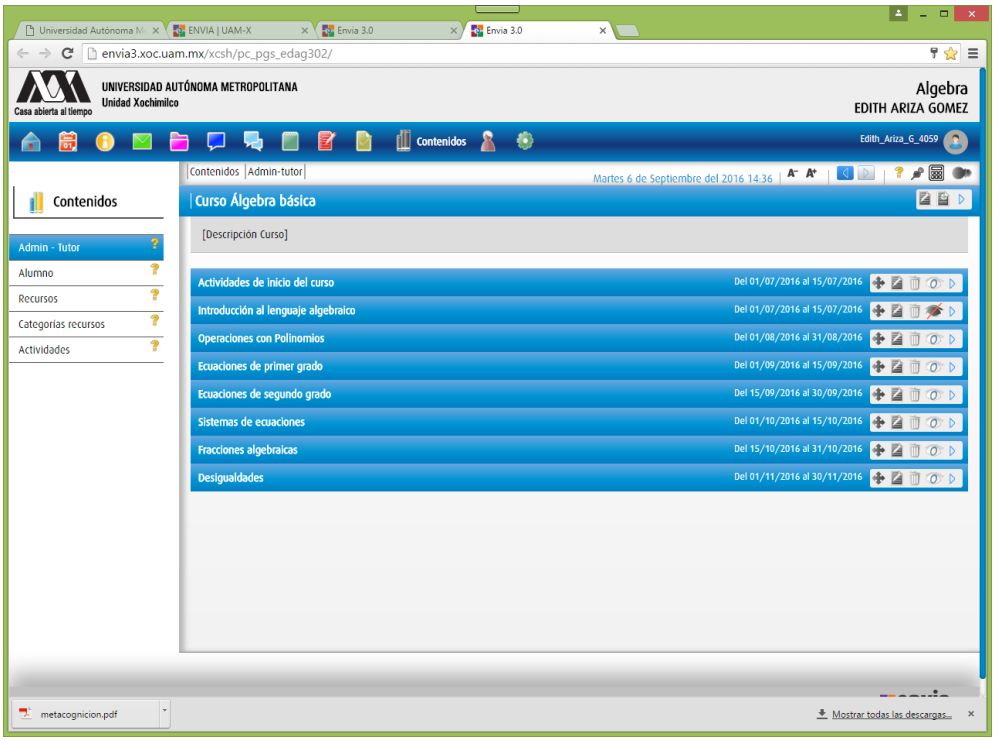
Es importante señalar que la adecuada realización de las tareas (en el orden y en las fechas propuestas) permitirá a los alumnos reforzar los temas abordados y e aprender los conceptos fundamentales y su aplicación en cursos posteriores de matemáticas; además de compartir recursos y generar contenidos que propicien el trabajo colaborativo.

La ingeniería del conocimiento del curso de Álgebra en la plataforma UAMX-ENVIA 3

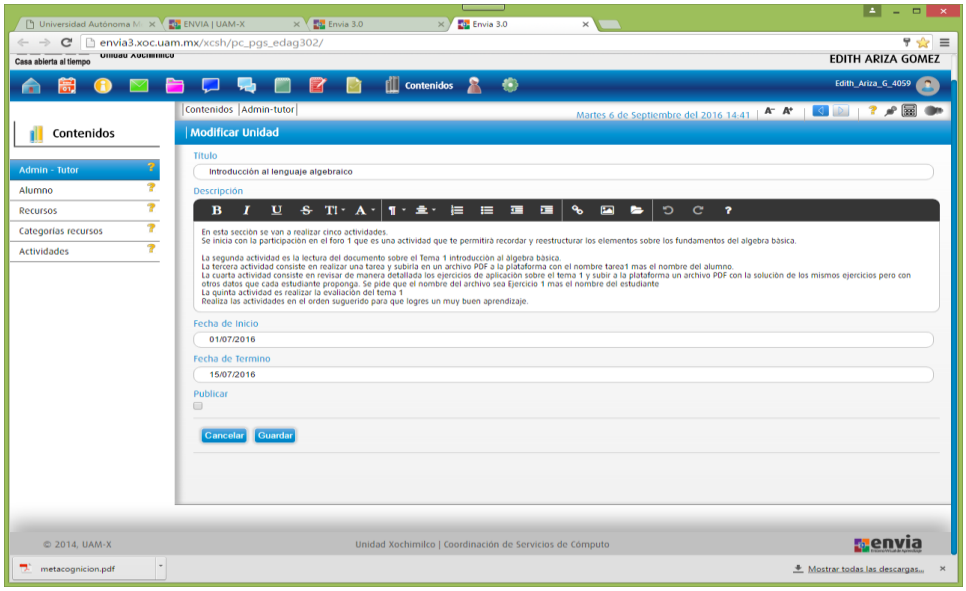
El curso de álgebra consta de ocho unidades, que cubren el programa del Tronco Divisional de Ciencias Sociales y Humanidades y que se imparte en el tercer trimestre de estudio a los estudiantes de las licenciaturas de Administración, Economía y Política y Gestión Social.

En la Unidad 1 la primera actividad es para revisar el entorno informático de la plataforma ENVIA y la segunda para participar en el Foro inicial, donde se le pide al usuario que se presente y señale las expectativas del curso.

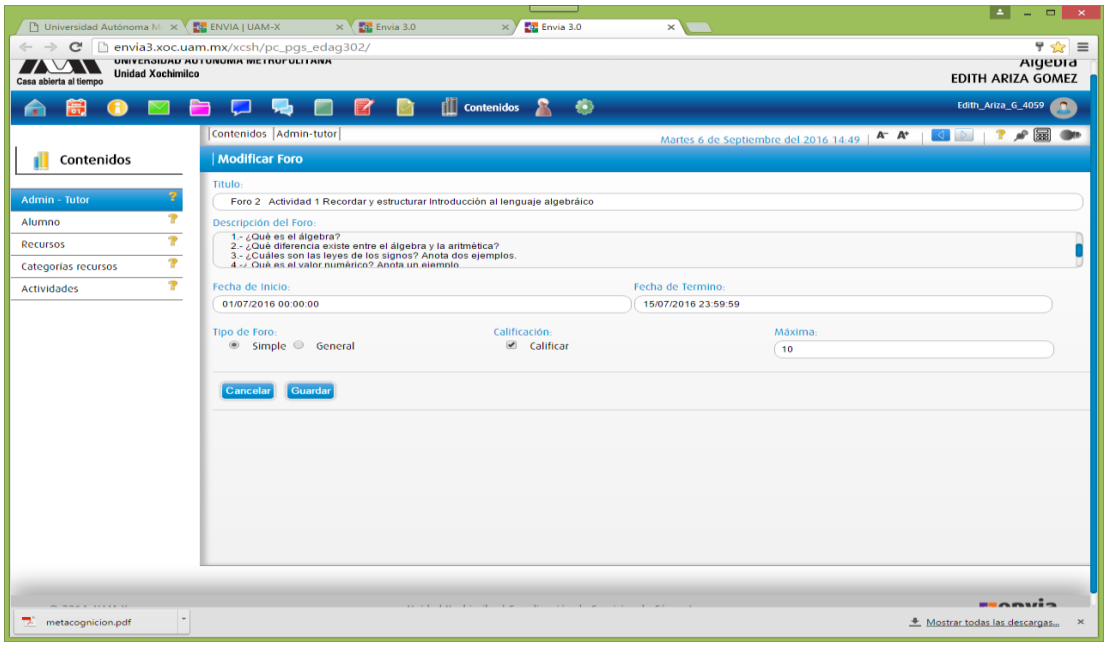
La Unidad 2 contiene una introducción al lenguaje algebraico, la Unidad 2 operaciones con polinomios, la Unidad 4 solución de ecuaciones de primer grado, la Unidad 5 solución de ecuaciones de segundo grado, la Unidad 6 sistemas de ecuaciones, la Unidad 7 ecuaciones con fracciones y la Unidad 8 desigualdades.



En el curso la estructura de las unidades dos a la octava son:
I) Orientaciones e instrucciones precisas para transitar en el curso.
En cada una de las lecciones se muestras las instrucciones para realizar las actividades correspondientes y la fecha de entrega de todas las tareas.
Se proporciona una rúbrica en cada actividad que orienta al estudiante sobre los aspectos a considerar para la calificación.
En la primera semana se le indica al estudiante el puntaje máximo asignado a cada una de las actividades semanales y el puntaje mínimo para acreditar el curso.



II) Guías de trabajo con orientación metacognitiva basadas en cuestionamientos.
Al principio de cada unidad se les invita a los participantes a responder ciertas preguntas que ayudan a reestructurar los conocimientos previos.



Las estrategias que preferentemente deberán emplearse al inicio de cualquier secuencia didáctica, o bien antes de que los aprendices inicien cualquier tipo de actividad de indagación, discusión o integración sobre el material de aprendizaje propiamente dicho, sea por vía individual o colaborativa. Para hacer un buen uso de ellas se debe tomar en cuenta según Diaz y Hernández (1999):
a) Identificar previamente los conceptos centrales que van a aprender los alumnos.
b) Tener presente qué es lo que se espera que aprendan.

c) Explorar los conocimientos previos pertinentes de los alumnos para decidirse por activarlos (cuando existan evidencias) o por generarlos (cuando los alumnos poseen escasos conocimientos previos o que no los tienen).

Actividad focal introductoria:

Por actividad focal introductoria entendemos aquellas estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso crear una apropiada situación motivacional de inicio. Los tipos de actividad focal introductoria más efectivos que pueden utilizarse son aquellos que presentan situaciones sorprendentes, incongruentes o discrepantes con los conocimientos previos de los alumnos. Un ejemplo de actividad focal introductoria que puede plantearse antes de tratar el tema de materiales conductores o aislantes.

Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:

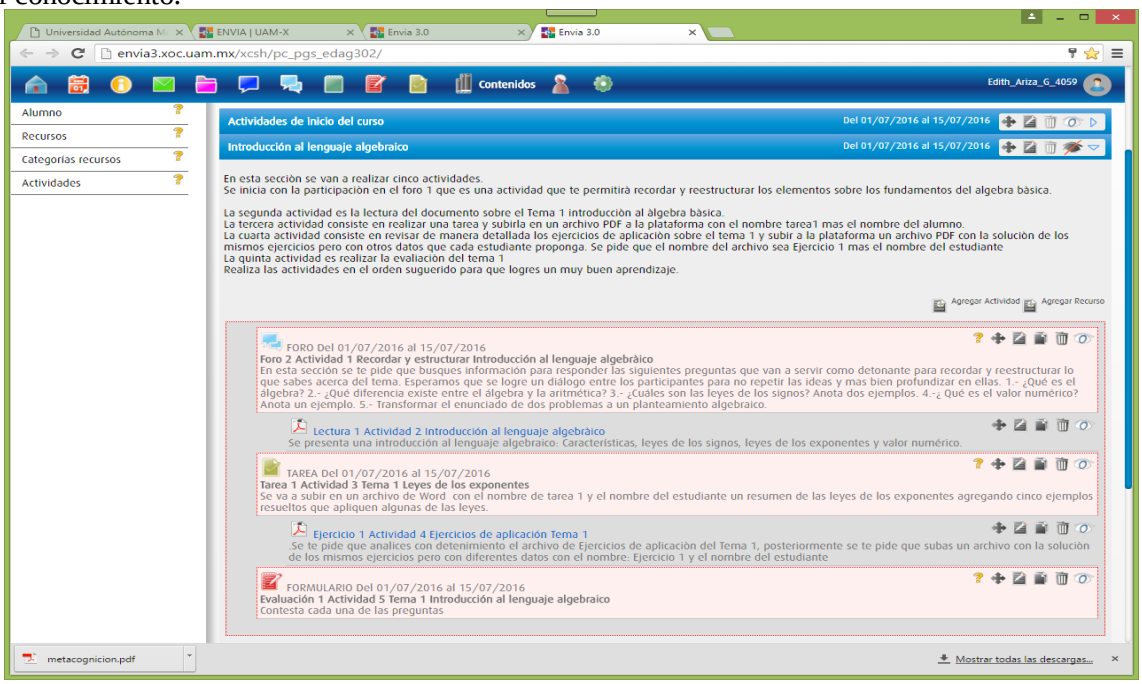
a) Plantear situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos, la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, opiniones, explicaciones, etc.
b) Servir como focos de atención o como referentes para discusiones posteriores en la secuencia didáctica.
c) Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.

Discusiones guiadas:

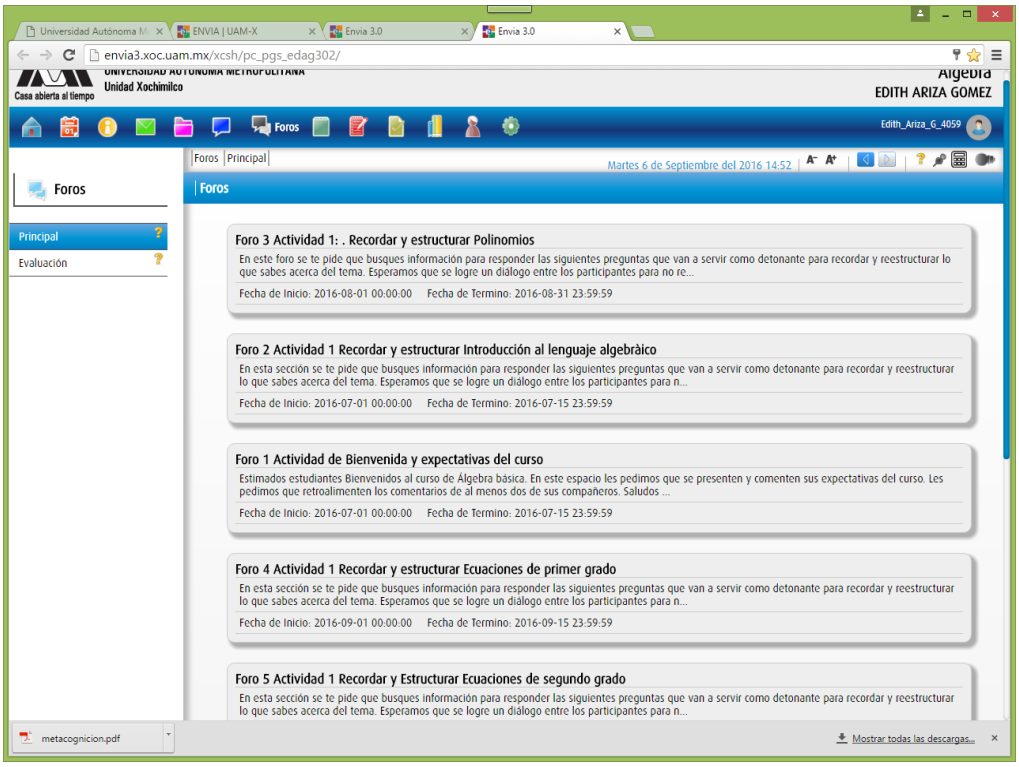
En este caso se trata de una estrategia que requiere de una cierta planificación previa cuidadosa, aunque no lo parezca. Cooper (1990) define la "discusión" como "un procedimiento interactivo a partir del cual profesor y alumnos hablan de un tema determinado. Los puntos centrales que deben considerarse en la planeación y aplicación de una discusión son los siguientes (Wray y Lewis,2000):

a) Tener claros los objetivos de la discusión y hacia dónde se quiere conducir el aprendizaje de los nuevos contenidos que se abordarán posteriormente.
b) Introducir la temática central del nuevo contenido de aprendizaje y solicitar a los alumnos que expongan lo que saben de ésta.
c) Para la discusión, se recomienda elaborar preguntas abiertas que requieran más de una respuesta afirmativa o negativa.
d) No sólo se debe conducir a la discusión sino también participar en ella-
e) Manejar la discusión como un diálogo informal en un clima de respeto y apertura.
f) No dejar que la discusión demore demasiado ni que se disperse; ésta debe ser breve, bien dirigida y participativa.
g) Los conocimientos previos pertinentes, pueden anotarse en el pizarrón, en un acetato o en una diapositiva.
h) Cerrar la discusión y elaborar un resumen donde se consigne lo más importante y que hagan comentarios finales.

III) Listados de materiales y recursos de uso fundamentado.
Cada unidad presenta materiales orientados a promover los procesos de identificación, análisis y síntesis del conocimiento.



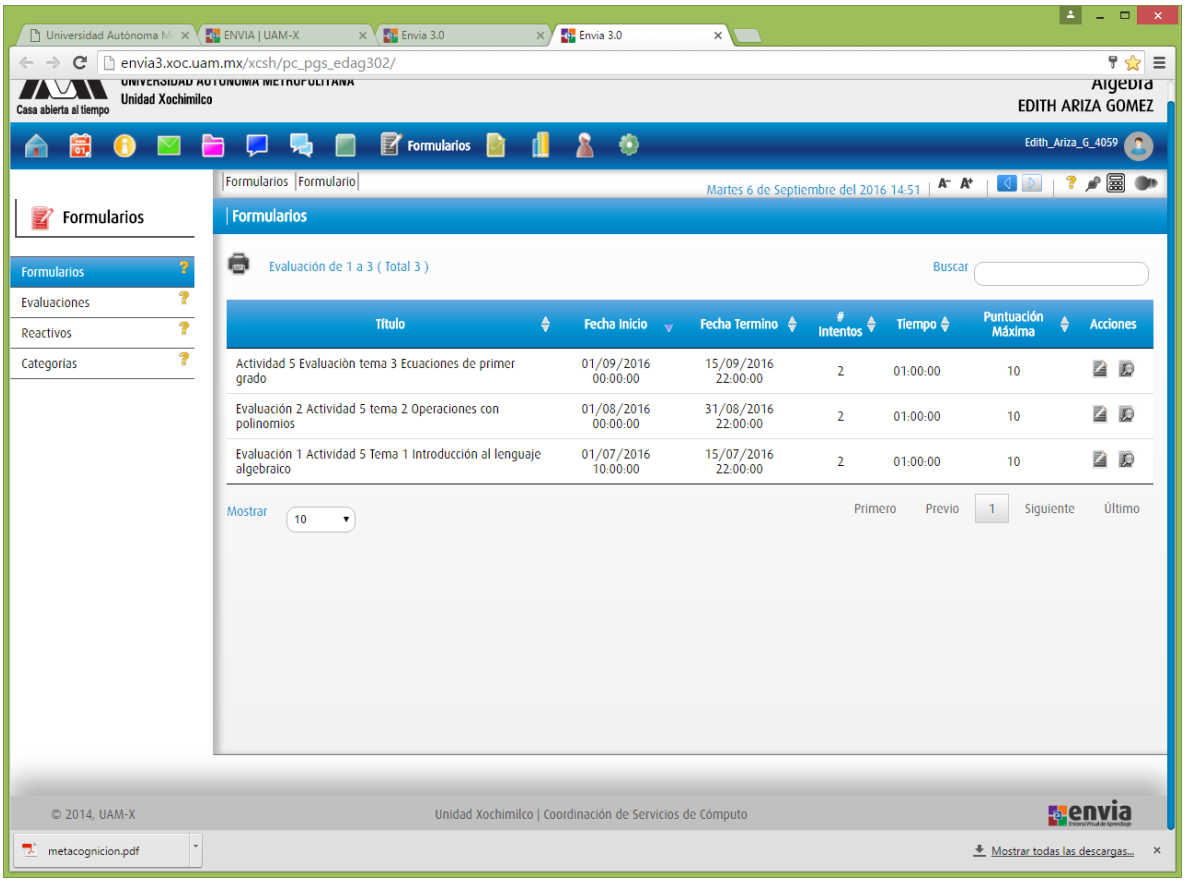
a) Establecimiento de contacto con otros sitios para ampliar la información.
En las bibliografías de cada documento, se indica la dirección electrónica de otros documentos que presentan la información en extenso sobre algunos estudios realizados al respecto, con el fin de ampliar la información.
b) Formas de intercambio de información: Foros, Chat y correo electrónico.
En el curso se programan diversas actividades de intercambio de información, con el fin de que los participantes socialicen el conocimiento y apoyen con sus comentarios a otros compañeros.



f) Materiales de evaluación cualitativa.
Mediante el chat se les pide que expresen sus dudas y comentarios del desempeño del curso, con el fin de que socialicen los logros o dificultades que se presentan durante el curso

g) Resolución de problemas y situaciones.
En cada unidad se presentan a los estudiantes dos o tres ejercicios de aplicación orientados a la resolución de problemas y se les pide que entreguen de tarea uno similar resuelto con otros datos.
Para su construcción se retoman las estrategias para promover la enseñanza de las matemáticas propuestas por Martínez y Nury (2001).

h) Cuestionarios para la evaluación conceptual. Cada unidad cuenta con cinco preguntas que validan la identificación, análisis y síntesis de los contenidos.



En cada tema se aplican cinco preguntas al estudiante con el fin de sintetice su conocimiento además de calificarlo para validar el nivel de avance de cada tema.

Conclusiones

Las nuevas tecnologías de información y comunicación ofrecen diversos elementos que pueden ser usados de diversas formas en los cursos virtuales y como complemento en los cursos presenciales. Además, permiten realizar el proceso de enseñanza aprendizaje sin los límites de tiempo y espacio físico, que antes eran barreras que dificultaban e interferían para cumplir los objetivos planeados.
Para elaborar materiales educativos y ser usados ya sea de manera presencial o virtual, es necesario planear actividades para reconstruir, en primer lugar, los marcos referenciales previos, que en matemáticas sirven como base para que a partir de ellos se puedan abordar nuevos conocimientos.
Posteriormente se debe dividir el material en las diferentes secciones que se desean aborda, además en cada una de ellas debe de existir un equilibrio entre la presentación de contenidos, ejemplos, ejercicios y búsqueda de información para ampliar y reafirmar el conocimiento. La presentación de información puede ser mediante resúmenes y sugerencias de visitas a ligas dónde se puede revisar de manera extensa, los materiales para profundizar sobre los temas.

Durante todo el proceso educativo se deben realizar actividades para lograr establecer un aprendizaje independiente de los estudiantes de matemáticas, para potenciar los objetivos del curso. Las estrategias a promover en cada sección deben estar directamente relacionadas con los procesos cognitivos de

identificación, análisis y síntesis. También se debe orientar la planeación y metacognición del proceso mediante actividades de evaluación y autoevaluación.
En especial en un aula virtual de matemáticas, se debe hacer uso de la socialización del conocimiento mediante el uso de los foros, chat y correo electrónico, con tareas específicas bien estructuradas, donde se promueva la autoayuda entre los estudiantes.

El orientar las actividades hacia el aprendizaje independiente de los estudiantes de matemáticas, va a servir para que además de lograr un buen desempeño en el curso, se construyan estrategias para orientar las actitudes para que estén preparados para actualizarse de manera permanente y durante toda la vida.

El aula virtual diseñada, permite que el estudiante asimile y acomode los contenidos programados respetando su propio ritmo de aprendizaje, tiempo y horario disponible. En investigaciones pasadas (Ariza, Fournier, Rouquette; 2000), se observa que el aprendizaje real en cada evento educativo (curso, presencial o a distancia) aumenta en promedio 2 unidades en escala de diez, lo que indica que se deben realizar las actividades de manera sistemática y recurrente para ir incrementando el conocimiento alojado en los marcos referenciales.

En todas las actividades que se realizan tanto en el aula presencial como en los medios virtuales, se debe promover el desarrollo de habilidades cognitivas, así como, actitudes autodidactas que propicien el uso adecuado de la información para tomar decisiones e interactuar efectivamente en el medio educativo y laboral. Se intenta así, erradicar la presencia de informaciones inconexas y enseñar a pensar con rigor lógico, creatividad y claros referentes teórico-metodológicos.
El propósito es sistematizar el desarrollo de procesos que conceptualmente están presentes en los programas de todas las licenciaturas, pero que en la práctica no se logran recuperar, manejar y mucho menos aplicar en la solución de problemas.

El aprendizaje independiente, promueve la construcción de conocimiento porque obliga a activar el pensamiento individual, a buscar formas de investigar sea en forma independiente o en grupo, y promueve valores de responsabilidad, comunicación y trabajo en equipo.
También con relación al conocimiento, el trabajo colaborativo permite el logro de objetivos que son cualitativamente más ricos en contenidos. Esto se debe a que al conocer y adquirir nueva información, se reúnen propuestas de compañeros con diferentes puntos de vista, lo que permite observar y valorar las distintas maneras de comprender y solucionar un problema.
El buen diseño de los ambientes virtuales permite brindar una educación con calidad, pues el estudiante, mediante la interacción, puede desarrollar grandes competencias cognitivas. Para la planeación y diseño de herramientas didácticas virtuales, se requiere de la participación interdisciplinaria de pedagogos, diseñadores gráficos, informáticos y docentes expertos en las diferentes áreas del conocimiento.

Para lograr los objetivos que plantean los cuatro pilares de la educación, "aprender a aprender", "aprender a ser", "aprender a hacer" y "aprender a convivir", en los últimos años se han implementados estrategias y el uso de tecnologías de información y comunicación para orientar la formación de los estudiantes, en la adquisición y utilización oportuna de estrategias para adquirir estas habilidades.

Se destacan las orientadas al autoaprendizaje, independiente, colaborativo y reflexivo, que permite al desarrollo de las habilidades metacognitivas. Que son elementos que demanda la nueva sociedad del conocimiento y de la información.

Referencias

Alonso, j. y Montero, I. (2001): Orientación motivacional y estrategias motivadoras en el aprendizaje escolar. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds.), Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar, (pp. 259-284), Alianza, Madrid.

Ariza Gómez Edith, Fournier Lourdes y Rouquette Alvarado Jorge (2000), Enseñanza de las Matemáticas por medio de Sistemas Tutoriales, Biblioteca digital, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. México.

Cabañas Valdiviezo, Julia Emilia y Ojeda F ernández, Yessenia Magaly (2007). Aulas virtuales como herramienta de apoyo en la educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/Ingenie/Caba%F1as_V_J/Contenido.htm

Carretero M. (2001). Metacognición y educación. Buenos Aires: Aique.

Díaz Barriga Arceo Frida y Hernández Rojas Gerardo (1999) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista. Liga consultada el 10 de marzo de 2018: https://es.slideshare.net/adalbertomartinez/estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo-frida-barriga

Cooper Martinez Roca (1990). Estrategias de discusión. Barcelona, España.

Del Maestro, C. (2003) El aprendizaje estratégico en la educación a distancia. Fondo Editorial PUCP. Serie: Cuadernos de educación. Lima, Perù.

Gosden, C. (1994) Social Being and Time. Oxford: Blackwell. Estados unidos de América.

Hiltz, Roxanne (1999), The Future of Technology-Enhanced Teaching and Learning Initiatives at NJIT: Report and Recommendations. Montreal, Canadá.

Jiménez Valverde Gregorio y Llitjós Viza Anna (2006) Una revisión histórica de los recursos didácticos audiovisuales e informáticos en la enseñanza. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias Vol 5 No.1 Barcelona, España.

Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (1986). Action research: Cooperative learning in the science classroom. Science and Children (24), 31-32., Estados unidos de América.

Lira Valdivia, Rosa Inés (2005), Pedagogía y virtualidad: ¿Relaciones peligrosas o interacción productiva? Sitio de Internet: http://www.itcr.ac.cr/publicaciones/tecnologia_marcha/pdf/tecnologia_marcha1 Consultado el 10 de noviembre de 2015.

Martínez Huérfano, Nury Tibisay (2001), Planeación de estrategias para la enseñanza de las matemáticas. Tesis de grado en Planeación y evaluación de la educación, Universidad de Santamaría, Caracas Venezuela.

Núñez, Soto Diana Magali (2017) Entornos virtuales de aprendizaje, un mecanismo para la configuración de los docentes en formación desde la perspectiva de la acción social. XIV Congreso Nacional de investigación educativa COMIE, 2017
Liga consultada el 19 de marzo de 2018:
http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0798.pdf

Piaget, Jean (1975) El pensamiento biológico, el pensamiento psicológico y el pensamiento sociológico. Paidós, Buenos Aires, Argentina.

Sheridan, J. (1989) Rethinking andragogy: The case for collaborative learning in continuing higher education, Journal of Continuing Higher Education 37(2), 2-6.

Warmkessel, M. M. and Carothers, F. M. (1993). Collaborative learning and bibliographic instruction. Journal of Academic Librarianship, 19 (March), pp. 4-7.

Wray, D. y Lewis, M. (2000). Aprender a leer y a escribir textos de información. Madrid. Morata. P.21

Interfaz y estrategias didacticas para promover competencias genéricas en la educación en línea

Ricardo Velasco Preciado
Alma Daniela Otero Sosa
Elin Emilsson

Universidad Pedagógica Nacional

INTERFAZ Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA PROMOVER COMPETENCIAS GENÉRICAS EN LA EDUCACIÓN EN LÍNEA

Ricardo Velasco Preciado
Correo ricardo.velasco@g.upn.mx
Alma Daniela Otero Sosa
Correo t_eeaileaotero@g.upn.mx
Elin Emilsson
Correo e_emilsson@g.upn.mx

Universidad Pedagógica Nacional

RESUMEN

En las siguientes líneas, se describe la interfaz y algunas estrategias didácticas de un programa de educación en línea, que imparte la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), con la idea de que puedan servir de referencias técnicas y didácticas para el fortalecimiento de competencias de Pensamiento crítico, Trabajo colaborativo, Comunicación, Creatividad, Aprendizaje independiente e interconectado, Comportamiento ético y de Uso estratégico de las TIC; independientemente de la disciplina y contenidos que se impartan.

Se describen las interfases y estrategias didácticas del programa, clasificadas en una sección permanente y secciones por unidades o bloques temáticas.

Palabras clave: Educación en línea, e-learning. Educación virtual, entornos en línea, interfaz, cognitiva, modelo educativo, Pensamiento crítico, Trabajo colaborativo, Comunicación, Creatividad, Aprendizaje independiente e interconectado, Comportamiento ético, Uso estratégico de las TIC

Interfaz y estrategias didácticas para promover competencias genéricas en la educación en línea

El diseño de programas en línea incluye la preparación de un entorno digital con los recursos necesarios para cumplir con sus propósitos educativos. Este entorno incluye el diseño de interfases y estrategias didácticas, de acuerdo con los fundamentos y principios del programa.

En las siguientes líneas, se describe la interfaz[1] y algunas estrategias didácticas de la Especialización en la Enseñanza y Aprendizaje de Inglés como Lengua Extranjera (EEAILE), que imparte la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) desde el 2012, con la idea de que puedan servir de referencias técnicas y didácticas para el fortalecimiento de competencias transversales, independientemente de la disciplina y contenidos que se impartan.

Acerca de la EEAILE

Iniciemos con una breve descripción de la EEAILE: este proyecto, que inicia en el 2008, fue resultado de un convenio de colaboración entre la UPN y Georgia State University, mediante un financiamiento del programa TIES – ENLACES de la agencia US-AID. Así, en la generación de sus contenidos participaron

[1] Se entiende por interfaz una composición gráfica de una página Web que posibilita una navegación hacia los recursos pertinentes del ambiente virtual en cuestión, de acuerdo con su planificación y propósito.

equipos de trabajo de ambas universidades. “Una vez desarrollado el programa, la EEAILE fue establecida como una oferta educativa en línea en la Universidad Pedagógica Nacional en el año 2010” (Emilsson, Otero, Ruiz & Velasco, 31 de enero del 2017, p. 23), pero no fue sino hasta agosto del 2012 cuando se operó por primera vez.

En vísperas de la operación de la primera generación del programa, se hizo un análisis de este. Los contenidos están organizados en tres módulos, cada uno de los cuales corresponde a un trimestre. Cada módulo tenía 12 lecciones, las cuales correspondían a una semana de trabajo en el programa. Las lecciones están agrupadas en unidades temáticas.

Estos contenidos, estaban disponibles “a través de una interfaz hecha con la aplicación Flash montada sobre el LMS Moodle, en donde estaban alojados los materiales y las actividades interactivas.” (Velasco, Emilsson, Ruiz & Otero. Enero 2017, p. 3). El entorno mostraba “recursos de todos los módulos, sin un orden establecido y sin instrucciones” (p. 4). No era posible ocultar las actividades hasta que correspondiera su realización por parte de los participantes, siendo que estas debían tener un orden, de acuerdo con el diseño. No había posibilidad de hacer ajustes, ni modificaciones.

En vista de lo anterior, se decidió re-publicar todos los contenidos directamente en Moodle, considerando condiciones de funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. La razón de utilizar Moodle es que este LMS está guiado por la pedagogía de constructivismo social (Moodle, 1 de marzo de 2018); por lo que posee actividades y recursos que permiten la interacción, y un diseño libre de su interfaz.

Acto seguido, en cuanto a la organización didáctica, el autor de este documento propuso el diseño de los siguientes productos para la organización de los contenidos de la EEAILE:

- La creación de un documento maestro por módulo.
- El diseño de guías del estudiante, una por unidad.
- Foros académicos de discusión por unidad, siendo que originalmente había foros por lección, lo cual era una carga considerable e innecesaria de trabajo
- El diseño de una tarea integradora por unidad, siendo que originalmente había tarea por lección, lo cual era una carga considerable de trabajo. (Velasco et al, enero 2017, p. 2-3).
-

Los contenidos de cada lección se dejaron como estaban, respetando su estructura; la cual contenía secuencias didácticas formadas por actividades introductorias, de desarrollo de los contenidos, de reflexión, exámenes de práctica, para terminar con une examen automatizado por lección. Se muestra la interfaz resultante por unidad en la figura 1.

Para la organización de contenidos y el diseño didáctico de la EEAILE, se consideró también incluir “de forma explícita la formación de los siguientes rubros de competencias:

- Pensamiento crítico
- Trabajo colaborativo
- Comunicación
- Creatividad
- Aprendizaje independiente e interconectado
- Comportamiento ético
- Uso estratégico de las TIC para fortalecer procesos cognitivos.” (Velasco, 2015, p. 5-6).

Lo anterior, debido a que estos rubros de competencias se consideran críticos para enfrentar los retos de la sociedad de la información, que estamos viviendo. De hecho, en el mismo sentido, otros autores refieren la necesidad de formar estas mismas competencias llamadas genéricas, aunque con algunas variaciones. Un ejemplo son las enunciadas por el Foro Económico Mundial:

•Pensamiento crítico y orientado a resolver problemas (relacionado con el heurístico)
•Colaboración y liderazgo por influencia
•Agilidad y adaptabilidad (relacionado con la flexibilidad cognitiva)
•Iniciativa y emprendimiento
•Capacidad de comunicación oral, escrita y audiovisual
•Capacidad de evaluar y analizar información (relacionado con el pensamiento algorítmico)
•Curiosidad e imaginación (relacionado con la creatividad y la innovación). (México Exponencial, 2017, pp. 314-315).

Sección Permanente para el desarrollo de competencias genéricas

Así, con la idea de coadyuvar a la formación de las competencias genéricas, se propuso en cada módulo una Sección Permanente, que actualmente cuenta con las siguientes secciones: Calendar, News Forum (Foro de noticias), Support Network (Red de apoyos), Conferencing, Coffee time (Tiempo de café) y Tutorials y documents. Ver figura 2. La idea es que cada una de estas, contribuya el desarrollo de las competencias genéricas enunciadas.
En la tabla 1 se relacionan los componentes de la sección permanente de las aulas virtuales de los módulos de la EEAILE con el desarrollo de las competencias genéricas correspondientes.

Recurso	*Rubros de competencias a desarrollar*
Calendar	Aprendizaje independiente e interconectado & Uso de las TIC.
News fórum	Comunicación, Aprendizaje independiente e interconectado.
Support Network	Trabajo colaborativo, Aprendizaje independiente e interconectado, Comunicación, Comportamiento ético & Uso de las TIC.
Conferencing	Comunicación, Trabajo colaborativo, Comportamiento ético & Uso de las TIC.
Coffee time	Comunicación & Aprendizaje independiente e interconectado, Comportamiento ético & Uso de las TIC.
Tutorials & documents	Aprendizaje independiente e interconectado & Uso de las TIC.

Tabla 1. Relación entre recursos de la sección permanente y sus competencias a desarrollar.
A continuación, se explica la tabla:

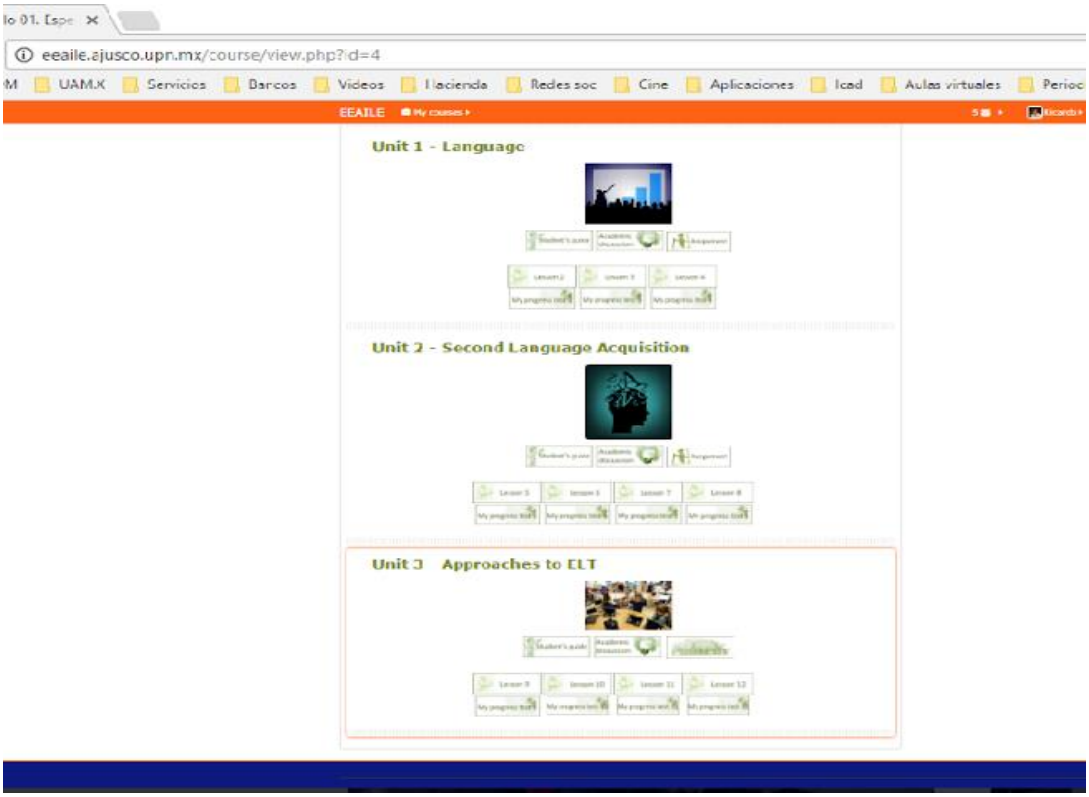


Figura 1. Interfaz por unidad de la EEAILE.



Figura 2. Sección permanente de aula virtual de cada módulo.

El **Calendar** está creado en el ambiente de Google, lo que permite que sea configurado de forma tal que los participantes lo puedan descargar y sincronizar con sus correos y sus propios calendarios en su PC y dispositivos móviles. Así, reciben recordatorios, lo que facilita la planificación de sus actividades; lo cual es una base para el Aprendizaje independiente.

News forum es una actividad que tiene Moodle por defecto y permite la comunicación con todos los participantes, principalmente sobre temas de interés general. Se destaca que en la educación es línea la comunicación en fundamental para la creación de un ambiente afectivo y de pertenencia de grupo.

Support Network (Red de apoyos) es una estrategia diseñada para que los participantes se asesoren mutuamente sobre aspectos técnicos, académicos y motivacionales. La mecánica de participación consiste en que:

1. Cuando un alumno tenga una pregunta relacionada con la EEAILE, la escriba en este recurso, cuyo formato es de un foro.
2. Sus compañeros de clase de forma colaborativa responderán a la pregunta.
3. Si ningún compañero puede responder la pregunta, el tutor o facilitador asumirá el control y dará la orientación adecuada.

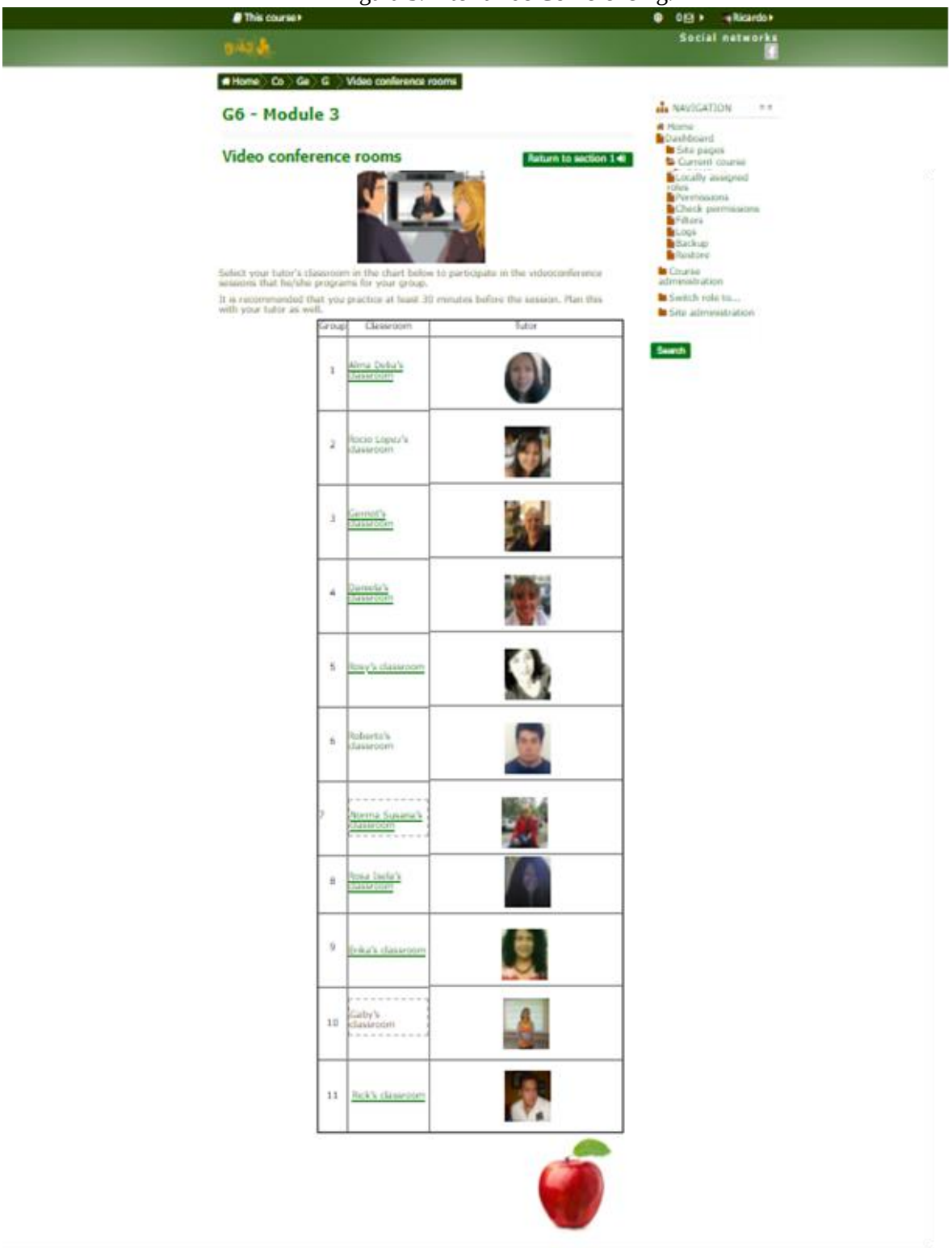
Una parte muy importante de los programas en línea el apoyo mutuo, lo cual se propicia con esta estrategia en la que los participantes toman roles de asesor/asesorado, roles que se pueden invertir en función de los temas de que se trate. En otros programas se utiliza una mesa de ayuda. La diferencia es que, en este caso, la ayuda se da de forma colaborativa entre los participantes. En este sentido se fortalece el aprendizaje entre pares, tomando como base las aportaciones de Vigotsky.

En cuanto al componente **Conferencing**, dándole clic en la Sección Permanente, el participante accede a una lista de salas virtuales de videoconferencia, una por cada tutor del programa. Ver figura 3. Así, al dar clic al nombre del aula de su tutor, accederá al aula de este. La herramienta comunicativa utilizada es Skype Empresarial, la cual, si bien es recomendable, no es la única opción. Se sugiere que cada institución utilice la que más corresponda con su modelo y recursos disponibles.

El uso de herramientas comunicativas de videoconferencias es especialmente relevante en la educación en línea pues esta es una actividad síncrona, en la que se permite la respuesta inmediata a los mensajes, interacción oral y visual entre los actores del programa. Es prácticamente el único recurso en línea que

permite evidenciar competencias de comunicación oral. Además, entre sus características se encuentra la presencia de un lenguaje no verbal.

Figura 3. Interfaz de Conferencing.



Para un óptimo uso de esta herramienta, se sugiere planificar cada sesión de modo que, al iniciar cada sesión, ya estén hechas las pruebas técnicas necesarias. También debe asegurarse la correcta conectividad y el uso eficiente del tiempo disponible, el cual debe corresponder al indicado previamente. La sesión debe estar organizada de manera que haya una participación ordenada, en la que todos puedan participar, pero sin que una sola persona abuse de la palabra. Se debe asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados de la sesión. Se recomienda que esta se grabe y quede disponible en el aula virtual para su posterior consulta.

El componente **Coffee time** tiene un enlace que lleva a un grupo de Facebook en el que los participantes pueden interactuar de forma libre, tal como lo harían en un área común de una institución educativa presencial. Ver figura 4. En este recurso, los participantes pueden interactuar con otros compañeros, aunque estén en diferentes grupos. Esta estrategia fomenta la comunicación libre entre pares, que puede ser acerca de temas relacionados con el temario del programa o sobre otros temas de interés común; la cual genera pertenencia de grupo e, inclusive, da publicidad al programa en cuestión.

Tutorials & documents contiene documentos esenciales del programa y tutoriales sobre cómo utilizar herramientas o aplicaciones relacionadas con las actividades a realizar. El uso de estos apoyos se hace de forma independiente, dependiendo de las necesidades particulares de cada participante.

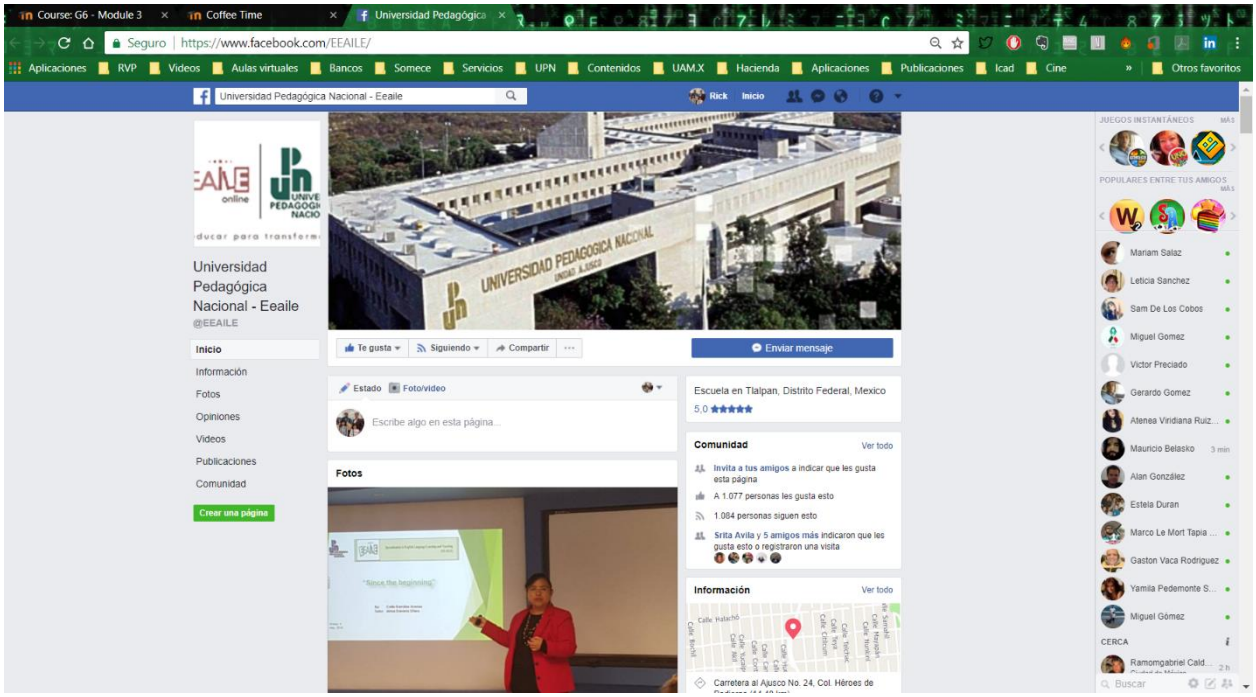


Figura 4. Grupo de la EEAILE en Facebook.

La sección permanente de un aula virtual es un espacio siempre disponible para los participantes a lo largo del programa educativo en cuestión. Para su utilización en otros proyectos, se sugiere que sea adecuada y modificada, según su naturaleza del programa de que se trate. Algunos componentes a incluir pueden ser Glosarios, Bibliotecas virtuales, etc.

Componentes de una unidad temática

Al inicio de este documento, se refirieron algunos productos didácticos para organizar los contenidos. En la tabla 2, se aprecia cómo estos se relacionan con la formación de las competencias genéricas enunciadas.

Producto	*Rubros de competencias a desarrollar*
Documento maestro	Aprendizaje independiente e interconectado.
Guía del estudiante	Comunicación, Aprendizaje independiente e interconectado.
Foros de discusión académica	Pensamiento crítico, Aprendizaje independiente e interconectado, Comunicación, Trabajo colaborativo & Comportamiento ético.
Tares integradoras	Pensamiento crítico, Creatividad, Comunicación, Aprendizaje independiente e interconectado & Comportamiento ético.
Proyecto del programa	Pensamiento crítico, Creatividad, Comunicación & Aprendizaje independiente e interconectado & Comportamiento ético.

Tabla 2. Relación entre productos didácticos del programa y sus competencias a desarrollar.

En el caso de la EEAILE, estos se hacen por unidades, pero también podría ser por semana, por bloque o como corresponda, según cada programa. A continuación, se describirán algunos de estos productos:

Documento maestro. También llamado documento base, documento rector, ficha técnica o de alguna forma similar, es el producto que tiene la información esencial del curso o programa; como el nombre, la duración, los propósitos de aprendizaje, el temario, la metodología, los criterios de evaluación, perfil del participante, condiciones para cursar el programa, etc. Este es la guía general para los participantes y, de hecho, también en un inicio debió haber servido como guía de diseño del programa. Todos sus componentes están alineados a este documento.

Guía del estudiante. Es un producto para guiar al estudiante sobre sus actividades a realizar por unidad temática o lección. Se propone guiar su estructura didáctica con base en el método ELI, del doctor Ferreiro[2]. En cuanto a la parte comunicativa, es importante que se indique al participante de forma clara, puntual, cortés y sin dar lugar a ambigüedades, qué hacer, cómo, cuándo y con qué recursos; así como le peso que tiene cada actividad en las calificaciones.

Foros académicos de discusión. En primer lugar, es importante no perder de vista el porqué de un foro de discusión y circunscribirlo en el proceso de aprendizaje-enseñanza en la secuencia que corresponde en la construcción de conocimiento, y de acuerdo con los principios y fundamentos psicopedagógico-comunicativos adoptados previamente.

En este sentido, en la EEAILE, los foros tienen el propósito de construir conocimiento de forma colaborativa, mediante el intercambio de puntos de vista sobre un tema, su debate y la formación de conclusiones en forma grupal. Para este complejo proceso, en la EEAILE se siguen los siguientes principios, contenidos en cuatro etapas, que se refieren a continuación:

1. Procesamiento de información. Antes de participar en un foro, el participante debe documentarse sobre el tema y procesar la información indicada. De otra forma, el foro no tendría fiabilidad académica.

[2] Para más información, se sugiere consultar Ferreiro, R. (2007) *Estrategias didácticas de aprendizaje colaborativo*. México: Trillas.

2. Exposición de ideas. Las actividades del foro deben estar orientadas en torno a preguntas claramente planteadas, de manera que fomenten que los participantes evidencien habilidades de interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y/o metacognición. Es importante verbalizar cuál de estas habilidades contempla cada foro.
3. Discusión y debate. En una siguiente etapa, el foro debe propiciar que los participantes debatan sus posturas de forma respetuosa, puntual y argumentada; mostrando que se pone atención a lo expuesto por los demás e, inclusive, que se es capaz de reconocer equivocaciones y/o cambiar de opinión.
4. Conclusión colaborativa. Finalmente, en una tercera etapa, los foros de la EAILE esperan que los participantes, de forma colaborativa, conformen una conclusión de toda la discusión; resumiendo las perspectivas planteadas y estableciendo reflexiones finales.

Para la óptima realización de un foro, es necesario que el tutor/facilitador haga una moderación puntual en cada una de las etapas, retroalimentando y cerciorándose de que se desarrollen según lo planeado. De una adecuada moderación, depende en gran medida la calidad de la discusión.

Un foro de discusión es complejo, ya que requiere del despliegue de competencias de pensamiento crítico, de comunicación, de discusión y debate, de trabajo colaborativo y de estudio independiente; lo cual requiere de un esfuerzo coordinado entre todos los actores involucrados. En este sentido, es importante no abusar del uso de foros en los programas en línea pues se pone en riesgo la calidad de estos y su potencialidad para una genuina construcción colectiva de conocimiento.

Tareas integradoras. En la EEAILE, siguiendo la secuencia del proceso de construcción de conocimiento aquí referida, primero se ha planteado que de forma individual se procese información sobre un tema. Después, en un foro, se socializa, debate y se llega a una conclusión grupal. El siguiente paso es la realización de una tarea integradora en la que el aprendiente transfiera lo aprendido, tomando en cuenta su contexto y las necesidades emanadas de este. Esa es la culminación de un proceso de aprendizaje. Lo siguiente sería articular lo aprendido en un proyecto de intervención que realizará a lo largo de todo el programa educativo.

En cuanto a Creatividad, Comportamiento ético y uso estratégico de TIC

En la realización de una tarea integradora, se evidencian competencias de Creatividad en el momento que se pide a los aprendientes que vinculen los contenidos temáticos con su contexto profesional, a fin de mejorarlo y resolver problemáticas detectadas. Ese es el sentido de la creatividad: generar una transformación hacia la mejora.

En cuanto a competencias de índole ético, están presentes en todo el diseño de la EEAILE, principalmente en relación con la conformación de un ambiente de respeto, lo que incluye el dar crédito a las ideas de otros autores al ser referenciados en los trabajos propios. Así, el plagio, considerado principalmente como falta de ética, no es permitido de forma alguna.

Otro rubro de competencias, especialmente considerado en la EEAILE es el del uso estratégico de las TIC. Primero, se les enseña a utilizar de forma eficaz el LMS del programa. Después, casi desde el inicio se les pide crear su propio EEAILE Academic Environment (EAE), de acuerdo con el concepto conectivista de Entornos Personales de Aprendizaje. Este EAE se hacer mediante el uso y adecuación de la herramienta Sites de Google. Para ello, se creó una plantilla que los participantes pueden descargar y personalizar. En ese entorno personal, recaban información útil para la creación de su conocimiento y publican sus actividades académicas; las cuales comparten con su tutor/facilitador y vinculan en el LMS del programa. Se muestra la plantilla para la creación de los EAE en la figura 5.

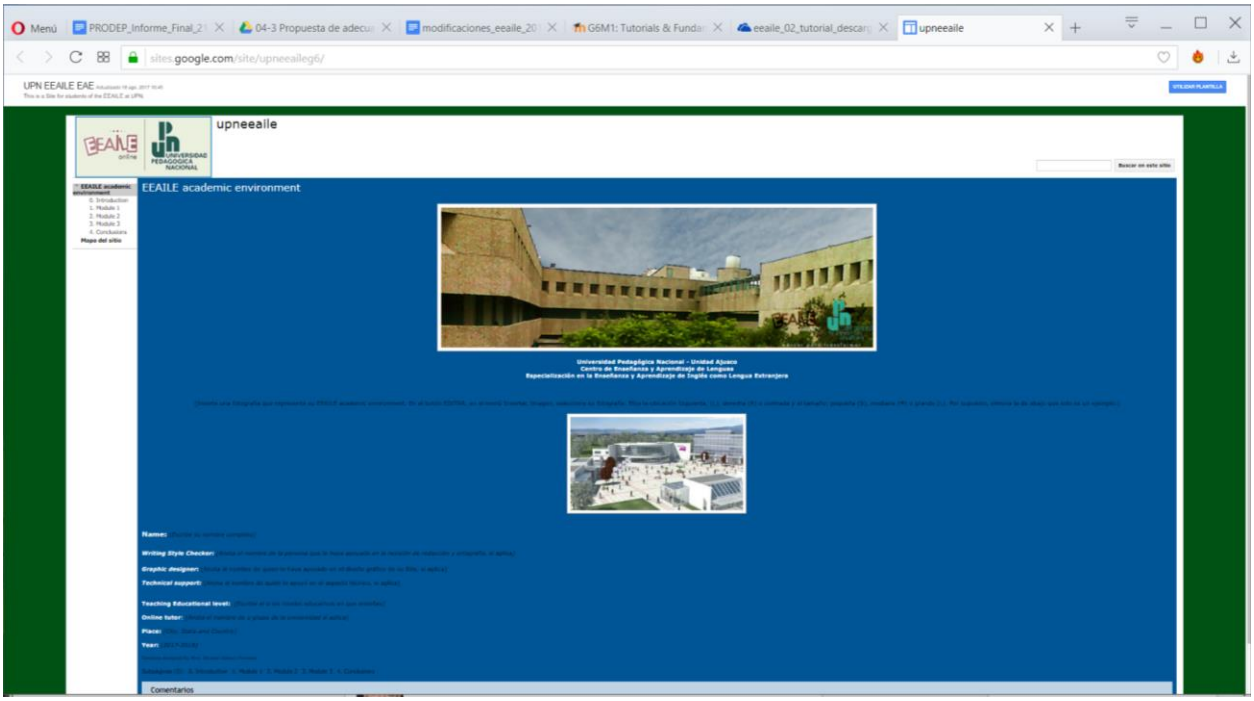


Figura 5. Plantilla para la creación de los EAE en el ambiente Google.

Otra estrategia para fortalecer competencias de uso estratégico de las TIC es la conformación de documentos colaborativos, mediante la utilización de Google Docs. En algunas actividades de discusión académica se pide a los participantes redactar las conclusiones del foro de forma colaborativa en un documento compartido. Anteriormente, se les pedía eso mismo con el recurso Wiki de Moodle, pero aprovechando que tienen cuentas de Google (dadas por la misma UPN), a partir de la generación 6 se les pide usar este ambiente, siendo que el aprender a utilizarlo, hace más fácil que lo puedan aplicar en su quehacer educativo con sus propios alumnos.

El uso de documentos colaborativos fortalece no solo habilidades digitales, sino comunicativas, de pensamiento crítico, de estudio independiente y por supuesto de colaboración.
También, a lo largo de distintas actividades didácticas, se incentiva el uso de software educativo con el fin de fortalecer sus competencias digitales; como herramientas para realizar mapas, presentaciones dinámicas y similares.

A manera de conclusión

A lo largo de estas líneas, se ha tratado de ejemplificar cómo los procesos de aprendizaje, a la par de procurar la construcción de conocimiento, también contemplan el fortalecimiento de competencias genéricas, que son indispensables en la sociedad de la información y en la conformación de sociedades de conocimiento. Como se ha mencionado, el desarrollo de estas competencias (Pensamiento crítico, Trabajo colaborativo, Comunicación, Creatividad, Aprendizaje independiente e interconectado, Comportamiento ético, Uso estratégico de las TIC.) es explícito y debe ser evaluado; para lo cual el uso de rúbricas es aconsejable; así como considerar no solo la heteroevaluación, sino la autoevaluación y la coevaluación.
Los ejemplos vertidos aquí son sujetos de adaptarse y adecuarse a cualquier programa educativo, comprometido con la coyuntura del momento sociohistórico actual y con la responsabilidad que tiene la educación de conducir los cambios de la sociedad.

Referencias

Emilsson E., Otero AD., Ruiz G. & Velasco, R. (31 de enero de 2017) *Desarrollo de un modelo de evaluación para el seguimiento y actualización de la Especialización en Enseñanza y Aprendizaje de Inglés como Lengua Extranjera, modalidad en línea. (Informe final de proyecto de PRODEP)*. Manuscrito inédito. EEAILE, Centro de Enseñanza y Aprendizaje de Lenguas. Universidad Pedagógica Nacional. CDMX.

México Exponencial. *México Exponencial* (Spanish Edition). Edición de Kindle. Sextil Online, S.A. de C.V. / Ink it ® 2017.

Moodle, (1 mar 2018) *Acerca de Moodle*. Disponible en https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle#Mundialmente_probado_y_de_confianza

Velasco, R. (22 de octubre del 2015) Modelo educativo para la sociedad del conocimiento. educ@upn.mx, Revista Universitaria. Num. 19. Recuperado de http://educa.upn.mx/tecnologias/num-19/322-tecnologia.html

Velasco R., Emilsson E., Ruiz G. & Otero AD. (Enero 2017) *Adecuaciones al programa educativo en línea EEAILE dictadas por su evaluación (Informe de proyecto de PRODEP)*. Manuscrito inédito. EEAILE, Centro de Enseñanza y Aprendizaje de Lenguas. Universidad Pedagógica Nacional. CDMX

Modelo instruccional para el diseño de cursos en línea

Mtro. Víctor Hugo Chávez Gallardo
Dra. María Luisa Pereira Hernández

MODELO INSTRUCCIONAL PARA EL DISEÑO DE CURSOS EN LÍNEA

Mtro. Víctor Hugo Chávez Gallardo
Dra. María Luisa Pereira Hernández

Resumen

La educación con calidad es el acceso a oportunidades de mejora para los individuos y sus comunidades, en un mundo de vertiginosos cambios a todo nivel: sociedad, economía, política, ciencia, cultura, y medio ambiente. La Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa (UPES) genera conocimiento científico y tecnológico aplicados a la formación de los profesionales de la educación y, con esta acción estratégica, contribuye al desarrollo educativo y social de la entidad en sus distintas regiones.

En este siglo XXI, Sinaloa y México requieren de personas dedicadas a la educación que se destaquen por pensar y actuar con excelencia, por su disposición para continuar aprendiendo e investigando a lo largo de la vida y por situarse a la vanguardia en los saberes pedagógicos, para el desarrollo y divulgación del conocimiento científico y tecnológico asociados con la academia e investigación. Por esta razón, la UPES, a través de la oferta de capacitación y actualización, organizada por Coordinación Estatal de Formación Continua, colabora en la consolidación y enriquecemiento de la trayectoria profesional de las diversas figuras educativas de la sociedadmexicana.

Introducción

La falta de experiencia en la creación de ambientes de aprendizaje en línea se ha convertido en una limitante para el trabajo en plataformas educativas, de ahí la necesidad de contar con una propuesta que presente un modelo instruccional para el diseño de cursos y/o diplomados ya sea e-learning (formación en línea o enseñanza virtual), (b-learning (aprendizaje combinado), m-learning (aprendizaje electrónico móvil), u-learning (aprendizaje ubicuo) o p-learning (aprendizaje generalizado), para la efectividad de los cursos.

Por lo general, la estructura de los cursos en línea regularmente se define en torno a la plataforma educativa que se vaya a utilizar, ya que de acuerdo a las características de su operación el docente diseña las actividades, por lo que es una actividad que queda como responsabilidad suya.
La instrumentación exitosa de un curso en línea no depende únicamente de factores técnicos relacionados con el diseño operativo y/o estético de la plataforma, que si bien juega un papel importante, los factores humanos y pedagógicos son de antemano determinantes.
Por esta razón, en esta propuesta se consideran las características estándar de las plataformas educativas y se le da un valor preponderante a los aspectos como el diseño del ambiente de aprendizaje y su estructura.

Modelo Instruccional

El modelo instruccional busca ser constructivista y su principal estrategia es la autorregulación. Para la elaboración de este modelo se retoma a Marzano (1992) y Jacobo et al. (2010).

El modelo instruccional de Marzano (1992) se denomina **"Dimensiones del aprendizaje"** y se basa en la premisa de que se requieren cinco tipos de pensamiento que son esenciales para el proceso de aprendizaje y que pueden ser apoyados con relativa facilidad por la modalidad en línea.
La propuesta de Jacobo et al. (2010) se basa en tres momentos; en el primer momento se realiza un trabajo en línea exclusivo para reactivar los conocimientos previos, un segundo momento presencial, donde bajo

un guión previamente establecido se genera un ambiente de aprendizaje y un tercer momento denominado post-activo realizado en línea cuyo propósito es promover el aprendizaje autorregulado.

Estrategia 1: Diagnóstico (trabajo en línea).

Los participantes contestarán un cuestionario de diagnóstico cada vez que se inicie un bloque temático en cualquiera de las asignaturas, un curso o un diplomado.

Una de las principales tareas del profesor asesor es considerar las características de los estudiantes para ayudarlos a ser autosuficientes y contribuir a la construcción colectiva de conocimientos.
En este apartado puede utilizarse la herramienta de "Elección" ya que permite al profesor hacer una sola pregunta y ofrecer una selección de respuestas posibles.

Los resultados de la elección pueden publicarse después de que los estudiantes hayan contestado, o después de cierta fecha, o nunca. Los resultados pueden publicarse junto con los nombres de los estudiantes o de forma anónima.

Una actividad de elección puede emplearse para

- Una encuesta rápida para estimular qué piensen sobre un tema particular.
- Para detectar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema o temas a abordar.
- Para evaluar rápidamente qué tanto entendieron los estudiantes
- Para facilitarles a los estudiantes la toma de decisiones, por ejemplo para votar sobre la dirección que tomará el curso.
- Para conocer la experiencia de los estudiantes en el uso de plataformas educativas así como sus propias condiciones de tiempo, recursos y conectividad para el trabajo en línea.

También puede utilizarse la herramienta de "Encuesta" dado que proporciona un número de instrumentos de encuesta verificada que han demostrado utilidad para evaluar y estimular el aprendizaje en el entorno en línea. El profesor puede utilizarlos para recopilar información que le ayude a conocer mejor su clase y reflexionar sobre su propia enseñanza.
Observe que estas herramientas de encuesta están pre-pobladas con preguntas. Los profesores que deseen crear sus propias encuestas deberían emplear mejor el módulo de actividad retroalimentación.

Estrategia 2: Situación problematizadora (trabajo en línea).

En esta estrategia se retoma **la dimensión 1 de** Marzano (1992) que se refiere al hecho de que **sin actitudes y percepciones positivas, los estudiantes difícilmente podrán aprender adecuadamente**.
Esta estrategia se debe proponer una actividad exclusivamente en línea donde se enfrente a los estudiantes ante una situación problematizadora que les permita tomar conciencia y motivarse positivamente hacia el contenido que será cubierto en esa parte del curso.

Ejemplo: Tomando como referente el tema "La pedagogía socio-cultural" la actividad problematizadora puede ser una lista de conceptos que se tocarán a lo largo del curso, solicitando a los estudiantes que traten de definirlos sin uso de diccionario.

Esta actividad pudiera realizarse con la herramienta "Glosario" que permite a los participantes crear y mantener una lista de definiciones, igual que un diccionario, o colectar y organizar recursos o información.

Un profesor puede permitir que se anexen archivos a las entradas del glosario. Las imágenes anexas se muestran en la entrada del glosario. Las entradas se pueden emplear en búsquedas, o se pueden revisar en orden alfabético o por categoría, fecha o autor. Las entradas pueden ser aprobadas por defecto o puede requerirse aprobación por un profesor antes de que sean visibles para todos.

Si se habilita el filtro de auto-enlazado del glosario, las entradas serán automáticamente enlazadas a donde las palabras o frases del concepto aparezcan dentro del curso.

Estrategia 3.- Activación del conocimiento previo (trabajo en línea).

Se retoma **la dimensión 2 de Marzano (1992)**, **adquisición e integración del conocimiento**, que se refiera a ayudar a los estudiantes a integrar el conocimiento nuevo con el conocimiento que ya se tiene, organizar el conocimiento nuevo de manera significativa, y hacerlo parte de su memoria de largo plazo. También se retoma la propuesta de Jacobo et al. (2010) en el primer momento que denomina "pre-activo" Está pensado para activar el conocimiento previo relacionado con el tema de estudio y para dar las primeras aproximaciones a su comprensión conceptual.

Ejemplo: teniendo como referente el tema "La pedagogía sociocultural" la actividad podría ser: comentar en foro sobre las características de este enfoque, en qué contexto se originó, cuál ha sido su impacto en el proceso de enseñanza- aprendizaje y si está presente o no en el modelo educativo actual.
El módulo de actividad Foro les permite a los participantes tener discusiones asincrónicas (en diferentes tiempos), que suceden a mediano o largo período de tiempo.

Existen varios tipos de foros a elegir, como el foro estándar donde todos tienen la posibilidad de empezar una nueva discusión en cualquier momento, un foro donde cada estudiante solamente puede publicar exactamente una discusión, un foro de preguntas y respuestas donde los estudiantes deben publicar un mensaje antes de poder ver los mensajes de los otros estudiantes. Un profesor puede permitir que se anexen archivos a los mensajes del foro y las imágenes anexas se mostrarán en el mensaje del foro.
Los participantes pueden suscribirse al foro para recibir avisos de nuevos mensajes en el mismo. Un profesor puede configurar el modo de suscripción a opcional, forzado o auto, o impedir completamente las suscripciones.

Estrategia 4.- Ampliar y clarificar el conocimiento (trabajo en línea).

Esta estrategia puede llevarse a cabo en una plataforma educativa las veces que el facilitador considere necesario, con el propósito de generar la autorregulación. Se debe brindar al alumno diferentes alternativas de aprendizaje a fin de que este logre ampliar y clarificar su conocimiento.

Se considera **la dimensión 3 de Marzano** (1992), **extender y refinar el conocimiento**, en esta dimensión el educando añade nuevas distinciones y hace nuevas conexiones; analiza lo que ha aprendido con mayor profundidad y mayor rigor.

Las actividades que se relacionan con esta dimensión son; entre otras, comparar, clasificar, hacer inducciones y deducciones.

Ejemplo: Apoyándose en artículos, videos, o animaciones en línea, presentar a los estudiantes la educación en la época de la Reforma en México, analizar sus características y elaborar un mapa conceptual del tema, agregar un apartado de conclusiones donde se comente cómo influyó esta etapa de la educación y de la historia en el desarrollo del país.

Esta actividad puede realizarse en la plataforma educativa utilizando el apartado de "Tareas" dado que permite al docente comunicar quehaceres, recolectar los trabajos y proporcionar calificaciones y retroalimentación.
Los estudiantes pueden enviar cualquier contenido digital (archivos), tal como documentos de procesador de textos, hojas de cálculo, imágenes y clips de audio o video. De forma alterna, o adicional, la tarea puede requerir que el estudiante escriba texto directamente en un campo empleando un editor de texto. Una tarea

también puede emplearse para recordarle a los estudiantes sobre tareas 'de la vida real' que necesitan realizar fuera de línea, como trabajos para clases de arte, asistencia a museos y otras actividades que no requieren de contenidos digitales. Los estudiantes pueden enviar su trabajo en forma individual o como miembros de un equipo.

Para enviar cualquier tipo de contenido se sugiere utilizar la actividad "Tarea", dado que le permite al maestro comunicar quehaceres, recolectar los trabajos y proporcionar calificaciones y retroalimentación. Los estudiantes pueden enviar cualquier contenido digital (archivos), tal como documentos de procesador de textos, hojas de cálculo, imágenes y clips de audio o video. De forma alterna, o adicional, la tarea

puede requerir que el estudiante escriba texto directamente en un campo empleando un editor de texto. Una tarea también puede emplearse para recordarles a los estudiantes sobre tareas 'de la vida real' que necesitan realizar fuera de línea, como trabajos para clases de arte, asistencia a museos y otras actividades que no requieren de contenidos digitales. Los estudiantes pueden enviar su trabajo en forma individual o como miembros de un equipo.

Estrategia 5.- Conversación para el trabajo pedagógico (trabajo en línea).

Para esta estrategia se retoma la propuesta de Jacobo et al. (2010). En esta estrategia se recomienda tener un guión previamente establecido (una planeación), se debe generar un ambiente de aprendizaje que propicie la enseñanza recíproca y la cooperación; la ayuda mutua y la conversación funcionarán como estrategias del trabajo pedagógico.

En esta estrategia se pretende hacer una retroalimentación de las estrategias anteriores y la herramienta a utilizar es el Chat que permite a los participantes tener una discusión sincrónica, basada en texto, en tiempo real en la web.

El chat puede ser una actividad por única ocasión o puede repetirse a la misma hora cada día o cada semana. Las sesiones de chat se guardan y pueden hacerse disponibles para que todos las vean o limitadas a los usuarios con el permiso de ver bitácoras de sesiones de chat.

Estrategia 6. Aprendizaje autorregulado (trabajo en línea).

En esta estrategia se retoma **la dimensión 4: usar el conocimiento significativamente de Marzano (1992), que el educando sea capaz de utilizar el conocimiento para realizar tareas significativas.** También se considera el tercer momento de la propuesta de la propuesta de Jacobo et al. (2010), cuyo propósito principal es promover el aprendizaje autorregulado, donde los participantes revisaran sus avances, sus dudas, tomen conciencia de ellas y actúen proactivamente en la superación de las mismas y en la mejora de sus aprendizajes.

Los tipos de tareas que promueven el uso significativo del conocimiento entre otros son: la toma de decisiones, la investigación, la resolución de problema, entre otros.

Ejemplo: Retomando el tema de la “Pedagogía sociocultural” invitar a los alumnos a investigar el impacto que a la fecha ha generado en el proceso de enseñanza – aprendizaje y su aportación para el desarrollo de la educación.

Esta actividad puede llevarse a cabo a través de la actividad "Tarea".

Estrategia 7: Logros cognoscitivos (trabajo en línea o presencial).

En esta estrategia se retoma la dimensión 5: hábitos mentales productivos de Marzano (1992), algunos de estos hábitos mentales incluyen; entre otros, ser claros y buscar claridad, ser de mente abierta, controlar la impulsividad, ser consciente de su propio pensamiento. También se retoma la propuesta de Jacobo et al. (2010) en su tercer momento denominado post-activo donde hace una reflexión — metacognitiva— con el propósito de tomar conciencia de sus principales logros cognoscitivos y proceder a la autorregulación de los mismos.

Ejemplo: En cualquier curso, hacia el final del mismo, solicitar a los alumnos que hagan un metaanálisis y reflexiones personales sobre las discusiones que se dieron en los Foros, o en el salón de clases.

Las clases presenciales pueden ser el espacio para llevar a cabo está actividad como parte del cierre del tema que se trabajo en línea o podrán compartirse en el Foro de reflexión que se deberá abrir para ese fin

Nota: un curso debe contemplar una actividad por cada estrategia en el orden presentado en este modelo, con excepción de la estrategia 4 en la que pueden contemplarse una o más actividades.

Programa

Cada programa deberá contar con los siguientes elementos:

a. Nombre del programa.
b. Nivel y servicio de la Educación Básica al que va dirigido.
c. Tipo de Personal Educativo de Educación Básica al que va dirigido.
d. Perfil de ingreso y de egreso.
e. Breve presentación y justificación.
f. Competencias a desarrollar.
g. Alineación a las Dimensiones, así como a los Perfiles, Parámetros e Indicadores (PPI) vigentes.
h. Metodología y estrategias didácticas.
i. Estructura didáctica.
j. Actividades necesarias para el logro de cada Aprendizaje Esperado.
k. Herramientas educativas asincrónicas (foros de discusión) y sincrónicas (chat y círculos de estudio), materiales audiovisuales y lecturas en línea.
l. La relación de los materiales de apoyo (bibliografía básica y complementaria, videos y vínculos en internet).
m. La especificación de los productos de aprendizaje para cada actividad.
n. Cronograma de actividades.
o. Instrucciones y especificaciones para la formulación de un Proyecto de Aplicación Escolar.
p. Evaluaciones: diagnóstica y final del proyecto de aplicación escolar.
q. Criterios y procedimiento de evaluación de los participantes.
   Debe incluir:

   - La ponderación de criterios para la acreditación del Curso o Diplomado.
   - La rúbrica para evaluación de las actividades.
   - La lista de cotejo para la evaluación del Proyecto de Aplicación Escolar.

r. Diseño y aplicación de una encuesta de evaluación diagnóstica (al inicio del Curso o Diplomado).
s. Mecanismos de evaluación del programa.

   - Encuesta de mejora (de satisfacción final) dirigida a los alumnos

- Encuesta de mejora dirigida a los facilitadores.

Planeación, desarrollo y selección de contenidos.

Esta etapa inicia con la asignación de tiempos por unidad de aprendizaje para la asimilación de los contenidos, tomando como referencia el tiempo total establecido para el curso o módulo, aunque pueden existir programas en otro ámbito con tiempo global flexible.
Es conveniente hacer la calendarización para el estudio de los contenidos, así como para la elaboración de actividades diversas y pruebas de evaluación, asignando periodos de tiempo y no fechas únicas como es usual en la modalidad presencial.
En esta fase también deben seleccionarse los medios o recursos de apoyo que facilitan de manera directa la comunicación para el logro de los objetivos previstos.

Propósito general

Se debe redactar el propósito general del curso o diplomado, así como un objetivo para cada uno de los módulos y/o bloques.

Curso

Para un curso de 40 horas se recomienda un máximo de 4 bloques. El número de temas y de actividades por bloque no está limitado. Se recomienda atender las 7 estrategias durante el desarrollo de las actividades de un mismo tema.

Diplomado

Para un diplomado de 120 horas se recomienda un máximo 4 módulos y de 3 bloques por módulo. El número de temas y de actividades por bloque no está limitado. Se recomienda atender las 7 estrategias durante el desarrollo de las actividades de un mismo tema.

Selección y desarrollo de materiales

Se debe considerar los componentes motivacionales que deben quedar implícitos en el diseño de las actividades y de los materiales de apoyo, al pasar la función de facilitador (profesor) a segundo término con el monitoreo y guía del progreso de los estudiantes, quienes pueden avanzar a su propio ritmo y solo con un apoyo adicional por parte del profesor para quienes lo necesiten.
En un curso en línea, la selección y diseño de materiales de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje adquiere especial importancia, ya que pueden prepararse desde la perspectiva de que sean utilizados con poca o mucha asesoría por parte del profesor hasta otros que no requieran de ella, en cualquiera de los casos es recomendable que el profesor sea quien produzca sus propios materiales cuando menos en la primera etapa de su diseño, esto es, el bosquejo para que después con la ayuda de un diseñador gráfico y de desarrolladores de aplicaciones audiovisuales y multimedia pueda ser guiado para encontrar diferentes formas de mediar la instrucción, pues generalmente es aconsejable utilizar diversos medios.

Ejemplo: materiales impresos (libros de texto, ensayos, artículos), electrónicos (textos en PDF, apuntes del profesor, manuales, blogs, etc.) informáticos (presentaciones en PowerPoint, Powtoon, Prezi, documentos en excel, CD's, etc.) multimedios (simulaciones, videos, audios) o recursos telemáticos como son: videoconferencia o las herramientas de comunicación que brinda el espacio virtual de la plataforma tecnológica utilizada como soporte.

Integración de medios digitales y transferencia a entorno virtual

Consiste en integrar los contenidos en sus diversas presentaciones que han sido elaborados de manera específica para ser utilizados en un aula virtual para posteriormente cargar la información en el servidor, es decir, realizar su transferencia al entorno virtual o plataforma.
Se debe tratar de aprovechar al máximo las potencialidades de la plataforma tecnológica que tenga disponible para la entrega de la instrucción, sin que ello signifique "ajustarse totalmente" al entorno virtual, pues deben de considerarse sus limitaciones y tratar de idear mecanismos para suplirlas.

Prueba de efectividad de materiales y entorno virtual

Si bien todo el proceso está diseñado para realizar revisiones en cada una de sus etapas, es imprescindible realizar una prueba de efectividad tanto de los materiales como del entorno virtual previa a su implantación, esto es, se trata de obtener datos para identificar problemas y revisar los materiales instruccionales y el adecuado funcionamiento del aula virtual.

Organización de los materiales para el entorno virtual (plataforma)

Una buena organización de los materiales en el entorno virtual (plataforma) facilita un acceso más sencillo y rápido a los mismos por parte de los estudiantes y del propio facilitador, por lo que se propone atender el siguiente esquema:

Organización de las tareas y/o productos de los estudiantes por parte del facilitador

El facilitador debe guardar y organizar las tareas y los productos elaborados por los estudiantes en su propio ordenador, atendiendo al siguiente esquema:
Implementación, seguimiento y evaluación

El proceso de diseño instruccional es cíclico pues una vez que se ha implementado debe de llevarse a cabo un riguroso seguimiento académico y del proceso en general y establecerse un sistema de evaluación integral que dé pauta a la mejora continua en pro de la calidad del proceso educativo.

El diseño debe ser evaluado en la práctica mediante la retroalimentación continua de docentes y estudiantes. Suelen utilizarse cuestionarios cuidadosamente elaborados a fin de obtener las percepciones de los alumnos respecto del proceso de instrucción recibido y se debe ir más allá para contar con un seguimiento de egresados, con lo cual podrán ir realizándose realimentaciones en las etapas del proceso que lo requieran. Es por ello que para la implementación de cursos en línea se requiere considerar todos los elementos referidos en nuestro modelo, dando especial importancia a la evaluación de la efectividad del proceso.

Instrucciones y especificaciones para la formulación de un Proyecto de Aplicación Escolar (PAE)

El Proyecto de Aplicación Escolar es el producto que sirve como eje central de todo el curso ya que comienza con un diagnóstico desde el inicio del curso y se pretende que se implemente durante el desarrollo del mismo, llevando a la práctica los aprendizajes logrados. A continuación, se muestra un ejemplo de Proyecto de Aplicación Escolar.

Ejemplo de especificaciones de un Proyecto de Aplicación Escolar

La evaluación de la efectividad de la capacitación recibida en este curso reside, en esencia, en el diseño, implementación y evaluación del Proyecto de Aplicación Escolar (PAE) llamado Ruta de Mejora (PAE-Ruta de Mejora). El PAE se compone de 3 etapas:

Diseño. El directivo, **basado en un diagnóstico**, diseñará una ruta de mejora a partir de su contexto escolar y del estatus previo que la situación de los indicadores educativos. Se formulará la ruta de mejora con su cronograma de actividades que involucra al colectivo escolar, los padres de familia y aprovecha la dinámica del Consejo Técnico Escolar, Asociación de Padres de Familia y los Consejos Escolares de Participación Social.

Implementación. En esta fase, el directivo aplica la ruta de mejora y sus evidencias, se publicarán en el foro o círculo de estudio correspondiente para compartir con los compañeros, para reflexionar sobre la efectividad de las estrategias y estar en posibilidad de compartirlas adaptándolas a su contexto particular.

Evaluación. La fase final del proyecto consiste en someter a una evaluación los resultados obtenidos del PAE en dos dimensiones: 1) Logro de la ruta de mejora, y 2) Pertinencia de las estrategias para favorecer las dimensiones del directivo según los aspectos del perfil, parámetros e indicadores respectivos.

Instrucciones

a) **Elaborar el diagnóstico** para la ruta de mejora basado en el estatus real del contexto escolar y en la dimensión del perfil, parámetros e indicadores del directivo escolar.

b) Formular las estrategias de mejora institucional, así como un **instrumento de evaluación o lista de cotejo** que permita valorar la eficacia de las acciones para mejorar algún indicador del perfil o parámetros de la función de la dirección escolar.

c) Establecer el cronograma de aplicación de las estrategias del PAE. Cuidando que la conclusión del proyecto sea la semana previa al término del presente curso.

Criterios y procedimiento de evaluación de los participantes
Resulta prioritario, desde el diseño del curso, definir con claridad los criterios y el procedimiento de evaluación del desempeño de los estudiantes, elaborando con tal propósito:

- La ponderación de las actividades (valor para calificación).
- La rúbrica para: evaluación de las actividades y foros.
- La lista de cotejo para la evaluación del Proyecto de Aplicación Escolar.
- Los criterios para la acreditación del Curso o Diplomado.

Ponderación de las actividades.
Consiste en la asignación de un valor máximo para cada actividad, atendiendo al nivel de complejidad de la misma, procurando que la suma total de los valores de las actividades sea, preferentemente, de un **máximo de 100** para facilitar el proceso de calificación, sin impedir que la cantidad pueda ser mayor, atendiendo a las características del curso y al número de actividades.

Rúbrica para evaluación de las actividades y los foros.

Para facilitar la evaluación de las actividades y la participación de los estudiantes en los foros se deben elaborar rúbricas, redactando con claridad los criterios para cada nivel de desempeño.

Acreditación del curso.

Para la acreditación del curso se ocupa que el estudiante obtenga al menos el 60% de los créditos; por ejemplo, si el puntaje máximo del curso es de 100 puntos (ponderación), el mínimo para acreditarlo será de 60 puntos; debiendo cumplir, además, con todas las actividades del proceso de elaboración (etapas) del Proyecto de Aplicación Escolar.

Diseño y aplicación de una encuesta de evaluación diagnóstica

Al iniciar el curso, en las actividades previas, se aplica encuesta de evaluación diagnóstica dirigida a los alumnos para detectar sus conocimientos previos sobre las temáticas del curso, datos de su desempeño laboral, su experiencia en el manejo de la plataforma e-learning, sus condiciones de tiempos, recursos tecnológicos y conectividad.

Mecanismos de evaluación del programa

Para la evaluación de la organización, funcionamiento y pertinencia del programa, se contemplan dos encuestas al final del curso:

- Encuesta de mejora (de satisfacción final) dirigida a los alumnos para la evaluación de los facilitadores, de la plataforma educativa, de la coordinación académica y técnica de la institución educativa que oferta el curso y su propia autoevaluación.
- Encuesta de mejora dirigida a los facilitadores para la evaluación a la operatividad y pertinencia del programa, al desempeño de los estudiantes, a la coordinación académica y técnica de la institución educativa que oferta el curso y su propia autoevaluación.

Conclusiones

La calidad de un curso no depende de la modalidad educativa en la que se imparta, sino de la respuesta que pueda dar a las necesidades de un determinado sector de la población a la cual vaya dirigido y, sobre todo, de la manera en la que pueda presentar los contenidos perfectamente articulados con los objetivos educativos, las actividades creadas para su aprendizaje significativo y las evaluaciones. Es decir, podrá existir un diseño curricular muy bien estructurado, pero si no tiene el tratamiento adecuado de los contenidos y, especialmente, un enlace óptimo entre actividades de aprendizaje, materiales y objetivos educativos, corre el riesgo de convertirse en un mal curso. Este riesgo es mayor cuando se hace uso de un entorno virtual. Entonces mientras mejor sea el diseño instruccional de un curso virtual, existirán más posibilidades de una eficaz interacción y, como consecuencia, mayor impacto en los resultados del aprendizaje. El uso de las tecnologías de información y comunicación son únicamente herramientas que pueden mejorar el proceso de educativo, pero por si solas no son garantía de la calidad de un curso, como si lo puede ser un buen diseño instruccional.

Referencias

Evolución, situación presente y perspectivas de desarrollo de los programas de educación superior virtual en Argentina. Localizado en Tendencias y números de la educación virtual superior en la Argentina. Notas y reportajes del Portal del Campus Virtual El Príncipe. Recuperado el 18 de octubre de 2017 del World Wide Web:
URL http://www.elprincipe.com/teleformacion/notas/index79.shtml

Marqués Graells Pere (2000). Los medios didácticos. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB. Recuperado el 18 de octubre de 2017 del World Wide Web:
http://dewey.uab.es/pmarques/medios.htm

McAnally-Salas Lewis, Armijo de Vega Carolina (2001). La estructura de un curso en línea y el uso de las dimensiones del aprendizaje como modelo instruccional. Universidad Autónoma de Baja California. OEI Madrid. Recuperado el 18 de octubre de 2017 del World Wide Web:
URL http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/McAnally.PDF

McAnally-Salas, L.S. y C. Pérez-Fragoso, 2000. Diseño y evaluación de un curso en línea a nivel licenciatura. REDIE: Revista Electrónica de Investigación Educativa. Vol 2(1). Recuperado el 18 de octubre de 2017 del World Wide Web:
http://redie.ens.uabc.mx/

Montes Mendoza Rosa Isabel. Cuadernos de Iberoamérica. Nuevas tecnologías en la educación. ¿Una pedagogía distinta? Cambios paradigmáticos en el proceso educativo. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura (OEI), Madrid 2001.pp. 11-15.

Scagnoli Norma. El aula virtual: usos y elementos que la componen (02/01/03). Urbana, Universidad de Illinois USA. Recuperado el 18 de octubre
de 2017 del World Wide Web:
http://www.uned.es/catedraunesco-ead/areas_publicued.htm

ANEXOS

PROPÓSITO GENERAL

ebe redactar el propósito general del curso o diplomado así como un objetivo para cada uno de los bloques.

CURSO: REFLEXIÓN COMO ESTRATEGIA DE MEJORA E INNOVACIÓN EN LA PRÁCTICA DOCENTE

RÓPÓSITO GENERAL: Que el docente y técnico docente se reconozca como profesional que reflexiona y mejora continuamente su prác
poyar a los alumnos en su aprendizaje.

URACIÓN: 40 horas	**MODALIDAD:** en línea

LOQUE I. EL DOCENTE COMO PROFESIONAL QUE REFLEXIONA SOBRE SU PRÁCTICA.

BJETIVO:

ue el docente y técnico docente reflexione en torno a su labor como profesional de la educación, diferenciando cada uno de los mom
echo educativo: planeación didáctica, desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje, evaluación del proceso de enseñanza y apr

TEMAS	ACTIVIDADES	PRODUCTO(S)	MATERIALES D
	• • •		

NOTA: ESTE ES EL FORMATO A UTILIZAR PARA LA CARTA DESCRIPTIVA DEL CURSO O DIPLOMADO.

CRONOGRAMA DE TRABAJO

CURSO

LOQUE semanas ara cada uno	TEMA(S)	DURACIÓN DEL CURSO: 40 horas	
		Asíncrono: 24 horas	Síncrono: 16 horas
I		6 horas	4 horas
II		6 horas	4 horas
III		6 horas	4 horas
IV		6 horas	4 horas

CRONOGRAMA DE TRABAJO. DIPLOMADO

ÓDULO semanas ara cada uno	TEMA(S)	DURACIÓN DEL DIPLOMADO: 120 horas	
		Asíncrono: 72 horas	Síncrono: 48 horas
I		18 horas	12 horas
II		18 horas	12 horas
III		18 horas	12 horas

IV		18 horas	12 horas

Bloque	**Temas**	**Actividades**	**Producto(s)**	**Materiales de apoyo (Bibliografía, recursos audiovisuales, vínculos Internet)**
oque 0: ENVENIDA ENCUADRE EL CURSO. ONOCIENDO A ATAFORMA**.**	Actividades previas	Actividad 0. Exploración sobre el uso de la plataforma Moodle. Actividad 00. Módulo de la actividad Elección. Actividad 000. Elaboración de un glosario. Actividad 0000. Retroalimentación. Actividad 00000. Evaluación diagnóstica. Actividad 000000. Lectura de la carta descriptiva del curso.	Cuadros sinópticos, resúmenes, mapas conceptuales, fichas de trabajo, ensayos, cuentos, proyectos, esquemas, gráficas, tablas, etc.	Libros, revistas, artícul audios, videos, vid conferencias, links direcciones electróni (vínculos de Internet), etc
oque I:	Tema 1... Tema 2... Tema 3...	Actividad 1: Actividad 2: Actividad 3:		
oque II:	Tema 4...	Actividad 4: Actividad 5: Actividad 6:		

	Tema 5... Tema 6...			
oque III:	Temas.	Actividades		
oque IV:	Temas	Actividades		
	• Evaluación del curso	• Encuesta de satisfacción final • Encuesta de mejora		

DISEÑO DE ACTIVIDADES Y EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

siguientes tablas son una muestra del esquema a seguir para la planeación del diseño instruccional del curso y del diplomado en línea.

CURSO

DIPLOMADO

Módulo	Temas	Actividades	Productos	Materiales de apoy (Bibliografía, recursos audiovisuales, vínculos de Interne
ÓDULO 0: ENVENIDA Y NCUADRE DEL URSO. CONOCIENDO A PLATAFORMA**.**	Actividades previas	Actividad 0. Exploración sobre el uso de la plataforma Moodle. Actividad 00. Módulo de la actividad Elección. Actividad 000. Elaboración de un glosario. Actividad 0000. Retroalimentación.	Cuadros sinópticos, resúmenes, mapas conceptuales, fichas de trabajo, ensayos, cuentos, proyectos, esquemas, gráficas, tablas, etc.	Libros, revist artículos, audi videos, vide conferencias, links direcciones electrónicas (víncu de Internet), etc.

			Actividad 00000. Evaluación diagnóstica. Actividad 000000. Lectura de la carta descriptiva del diplomado.		
ÓDULO	Bloque 1	Tema 1... Tema 2... Tema 3...	Actividad 1: Actividad 2: Actividad 3:		
	Bloque 2	Tema 4... Tema 5...	Actividad 4: Actividad 5: Actividad 6:		
	Bloque 3	Tema 6...	Actividad 7: Actividad 8		
ÓDULO	Bloques	Temas	Actividades		
ÓDULO :	Bloques	Temas	Actividades		
ÓDULO :	Bloques	Temas	Actividades		
		Evaluación del diplomado	• Encuesta de satisfacción final • Encuesta de mejora		

nderación de las actividades.

siste en la asignación de un valor máximo para cada actividad, atendiendo al nivel de complejidad de la misma, procurando que la suma tota

valores de las actividades sea, preferentemente, de un **máximo de 100** para facilitar el proceso de calificación, sin impedir que la cantidad pu

mayor, atendiendo a las características del curso y al número de actividades.

mplo de ponderación de las actividades:

BLOQUES	ACTIVIDADES	PUNTOS
ulo del Bloque I:	Actividad 1. (Escribir nombre/título de la actividad)	4
	Actividad 2.	4
	Actividad 3.	8
	Actividad 4.	4
	Actividad 5.	8
ulo del Bloque II:	Actividad 6.	4
	Actividad 7.	4
	Actividad 8.	8
	Actividad 9.	4
	Actividad 10.	4
ulo del Bloque III:	Actividad 11.	4
	Actividad 12.	8
	Actividad 13.	4
	Actividad 14.	4
	Actividad 15.	8
OTAL		80

ta: el número de actividades no está limitado. Se recomienda que los valores de las actividades sean múltiplos para facilitar la aplicació la rúbrica, es decir, puede ser valores de 2 y 4, 3 y 6, 4 y 8, 5 y 10, etc.

Documento de trabajo

Saberes digitales mínimos, deseables e ideales: modelos, lineamientos y realidades en la educación superior

Abril Acosta Ochoa
Abigail Rodríguez Nava
Patricia Margarita Dorantes Hernández

Saberes digitales mínimos, deseables e ideales: modelos, lineamientos y realidades en la educación superior

Abril Acosta Ochoa
Abigail Rodríguez Nava
Patricia Margarita Dorantes Hernández*

Resumen

Este trabajo aborda una propuesta de discusión de diversos conceptos asociados a los saberes digitales de los profesores y los estudiantes de la educación superior, a partir de la identificación de los diversos modelos propuestos por agencias internacionales y especialistas en tecnologías de la información y la comunicación (TICs). Se consideran cuadro aspectos para su revisión: el término más recurrente, el uso que se espera tener, la capacidad descriptiva, explicativa o prescriptiva del concepto, y su replicabilidad o capacidad de ser utilizado y discutido en un contexto determinado. Hacia el final del documento, se consideran tres niveles de análisis: los saberes digitales mínimos, los saberes digitales deseables y los saberes digitales ideales en las modalidades presencial y a distancia y se concluye con una reflexión acerca de las posibilidades de homogeneizar estos tres tipos de saberes para todo el sistema de educación superior, y de los retos de la utilización de TICs en diversos subsistemas e instituciones.

Palabras clave: Tecnologías de la educación y la comunicación, saberes digitales, alfabetización digital.

I. Introducción

Este trabajo presenta un análisis reflexivo del uso y la aplicación de diversos conceptos en la educación, enfáticamente, de los saberes digitales, la alfabetización digital y las habilidades digitales. Se toma como base una discusión de las implicaciones que ha tenido en la educación el uso de las así denominadas tecnologías de la educación y la comunicación, para introducir posteriormente una propuesta de análisis crítico de los saberes digitales, con base en las aportaciones y propuestas de política de diversos especialistas y organismos. Esta revisión se realiza identificando tres niveles con los cuales sería posible identificar su utilidad y aplicabilidad (mínimos, deseables e ideales), además de sus posibles implicaciones para la educación. El texto concluye con una reflexión final acerca de las posibilidades de homogeneizar estos tres tipos de saberes para todo el sistema de educación superior, y de los retos de la utilización de TICs en diversos subsistemas e instituciones.

Desde hace ya varias décadas, se ha aludido a la etapa actual como la "sociedad del conocimiento" (Druker, 1959), donde a través del énfasis en el uso de las TIC´s, se modificarían de forma importante la generación del conocimiento, las formas de aprender, de producir y de comunicarnos. Esta perspectiva ha sido difundida

* Profesoras – investigadoras de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Correos: arnava@correo.xoc.uam.mx; abril_acosta@hotmail.es; dorantes@correo.xoc.uam.mx

ampliamente por la UNESCO (2005), que ante lo que considera la inevitabilidad de sus efectos, considera a la educación un medio para favorecer el desarrollo social, económico y productivo a través de la introducción de TIC´s que fomenten la mejora de la calidad educativa incentivando nuevas herramientas para mejorar las capacidades y potencialidades humanas.

A la luz de estas consideraciones, diversos especialistas educativos y entidades gubernamentales han desarrollado un amplio repertorio de términos que se han introducido de forma continua en documentos y discursos que han guiado las prácticas cotidianas. Entre estos términos, se encuentran los de alfabetismo digital, saberes digitales y competencias digitales, que constituyen *términos congregantes*, es decir, que integran diversos contenidos y niveles, con los cuales se pueden analizar la presencia y ausencia de formas de habilitación y de prácticas en la educación.

II. Un punto de partida. Las TIC´s en la educación, breve contextualización

A lo largo de los últimos veinte años, las tecnologías de la educación y la comunicación (TIC´s) se han incorporado a diversos ámbitos de la vida social. Sin que esto signifique que todo gira alrededor de ellas, es posible afirmar que han transformado de forma importante la vida social, si bien el efecto que han tenido en cada uno de los ámbitos de la cultura, la economía y la política, es claramente distinto. En la educación, la incorporación de las TIC´s ha incidido en diversas modificaciones en las formas de presentar los contenidos educativos, en las herramientas de apoyo, así como en los procesos, en los medios, los contenidos y los formatos a través de los cuales se lleva a cabo la comunicación.

En los diversos niveles educativos, la introducción de las TIC´s ha tenido resultados diversos, si bien no es posible medirlos solo desde el punto de vista cuantitativo, por ejemplo, el número de herramientas tecnológicas diseñadas para este ámbito, las modalidades y los programas ofertados, o los medios a través de los cuales se ha potenciado la interacción dentro y fuera del aula. Hay otros efectos de mayor profundidad que se relacionan con transformaciones en las formas de aprender y construir el conocimiento, en la mejora en la equidad, y en adquisición de conocimientos y habilidades que potencian las capacidades humanas.

Estos aspectos, que podríamos considerar sustantivos, son difíciles de medir, pero los saldos visibles hasta ahora parecen ser menos favorables de lo que se esperaría. De acuerdo con la UNESCO, en las dos décadas pasadas la incorporación de las TIC´s en América Latina y el Caribe "ha mostrado poco efecto en la calidad de la educación […] sin claridad previa acerca de cuáles son los objetivos pedagógicos que se persiguen, qué estrategias son las apropiadas para alcanzarlos y, sólo entonces, con qué tecnologías podremos apoyar su logro ¨[…] La falta de evidencia sobre el efecto de las tecnologías se relaciona también con las limitaciones que tienen los propios sistemas de medición de la calidad, fundamentalmente restringidos a test estandarizados en algunas materias." (2013:6).

La incorporación de las TIC´s en la educación ha provenido fundamentalmente desde fuera del ámbito escolar, incentivada por una fuerte presión de organismos internacionales, entidades sociales y gubernamentales, que ha merecido una percepción a veces crítica y a veces favorable de parte del magisterio y de los especialistas en educación. Para la política pública, las escuelas tienen un lugar estratégico en la incorporación de las tecnologías al ser las instituciones encargadas de resguardar y generar el conocimiento (Dussel y Quevedo, 2010). Sin embargo, esta expectativa no siempre ha ido de la mano de los recursos y la habilitación en la infraestructura que se requeriría para lograr los resultados esperados. Adicionalmente, la política educativa ha tendido a generar propuestas que son en ocasiones demasiado generales o abstractas, así como a adoptar diseños institucionales no acordes a las realidades nacionales (Dussel y Quevedo, 2010; UNESCO, 2013).

Hay otros desafíos que plantea la incorporación de las TIC´s en la educación que han sido en general poco atendidos por la reflexión académica, y se relacionan con las transformaciones en el uso del lenguaje y en los significados en la educación, enfática pero no exclusivamente en los formatos y contenidos expresamente diseñados para el uso intensivo de tecnologías. Estos cambios se relacionan con dos aspectos:

- La incorporación de nuevos términos y conceptos en todos los ámbitos de la educación, difundidos principalmente por organismos internacionales y adaptados a diversos documentos de política educativa.

- La conformación de valores asociados a estos conceptos, lo cual algunos autores (Dussel y Quevedo, 2010) han definido como una *mutación simbólica y cultural* en torno a los modos de configuración del conocimiento, de la enseñanza y del aprendizaje. En las organizaciones escolares estos valores en ocasiones se han constituido en *mitos racionalizados*, es decir, construcciones narrativas que dotan de legitimidad y de funcionalidad a la acción cuando al arraigarse, se replican y obtienen aceptación social.

Algunos de estos términos y conceptos dan sentido a las prácticas cotidianas en los espacios escolares, forman parte del repertorio de términos con los cuales se diseñan las políticas públicas y han conformado hábitos y valoraciones de lo que se considera favorable. Sin considerar en este momento si la introducción de estos conceptos tiene resultados favorables en el logro de los objetivos de la educación, lo que se plantea es introducir una discusión acerca de los desafíos que supone la incorporación de algunos términos que han sido impulsados por diversos actores.

III. Algunos conceptos y múltiples significados. Saberes digitales, alfabetización digital, habilidades y competencias digitales.

La lista de estos términos y conceptos que han sido ampliamente utilizados en las últimas décadas con una integración más intensa de diversas tecnologías de la información y la comunicación, es considerable. Observamos desde aquellas que se refieren a nuevas modalidades educativas, a herramientas, métodos y dispositivos, como a los conceptos que se han introducido para referirnos a las estrategias de enseñanza y aprendizaje, a la planeación educativa, e incluso al diseño de políticas para el sector. Este nuevo el lenguaje es amplio y no necesariamente supone un consenso entre los especialistas, la política educativa y los organismos. Así, el uso de algunos términos no ha estado ausente de una cierta polisemia que en algunos casos parece indicar la utilización de diversos conceptos para referirnos a una misma cosa, y viceversa.

A esto debemos añadir que no es posible colocar en un mismo nivel la amplia terminología aplicada a la educación a partir de un uso más intensivo de nuevas tecnologías: mientras que algunos están acotados por ejemplo a las modalidades utilizadas (como el b-learning) otros son construcciones de mayor profundidad asociadas a los efectos diferenciados de la utilización de las TIC´s (como el de brecha digital). Los primeros serían términos de uso más generalizado, mientras que los segundos podrían tener diversos sinónimos o más de un significado o aplicación.

En este segundo subconjunto se encuentran aquellas definiciones que podríamos llamar *congregantes*, es decir, los términos que integran diversos elementos lingüísticos o semánticos. Entre ellos se encuentra un conjunto de definiciones con alto nivel de similitud y que han tenido especial interés en los años recientes,

pero que presentan algunas diferencias en las diversas interpretaciones que se les ha dado desde la política educativa, desde la investigación especializada y de los organismos internacionales. En este conjunto se pueden mencionar el alfabetismo digital, las habilidades digitales, las competencias digitales y los saberes digitales.

Para identificar sus similitudes y sus diferencias, sería necesario considerar un conjunto de cuestiones antes de avanzar en una reflexión a mayor profundidad:

1. El uso para el cual se han diseñado o aplicado
2. La capacidad descriptiva, analítica o explicativa o prescriptiva de los conceptos
3. Su capacidad de ser utilizados y/o de discutirlos.

Para esta revisión se han considerado algunos trabajos reconocidos, en los que se han utilizado los términos antes mencionados. Estos documentos son por igual trabajos académicos y documentos de política educativa (cuadro 1), y se han utilizado cuadro aspectos para su revisión: el término más recurrente, el uso que se espera tener, la capacidad descriptiva, explicativa o prescriptiva del concepto, y su replicabilidad o capacidad de ser utilizado y discutido en un contexto determinado.

Cuadro 1. Elementos más relevantes de diversos conceptos asociados al uso de las TIC´s en la educación

	Término utilizado	Uso/aplicaciones	Capacidad	Replicabilidad
Bawden (2002)	Alfabetización informacional y alfabetización digital	Académicas	Descriptiva y analítica	Media
Ananiadou y Claro, 2009	Habilidades de las TIC	Académicas	Analítica	Media
Dussel y Quevedo (2010)	Competencias tecnológicas	Prioritariamente académicas, secundariamente de política educativa	Analítica	Alta
Ministerio de Educación de Argentina (en Magadán, 2012)	Saberes en TIC	Política y planeación educativa	Descriptiva y prescriptiva	Alta
UNESCO (2005, 2013)	Alfabetización digital	Política y planeación educativa	Descriptiva y prescriptiva	Alta
Ramírez y Casillas (2014, 2016 y 2017)	Saberes digitales	Académicas	Analítica y prescriptiva	Alta

En el cuadro 1 se puede observar que una de las diferencias más notorias en los documentos revisados, es la diversidad de conceptos y los objetivos que se buscan. Mientras que los documentos que provienen de entidades gubernamentales o supranacionales (como es el caso de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura –UNESCO-) tienen fines prescriptivos, es decir que buscan

suscitar comportamientos esperados, los trabajos académicos en su mayoría buscan describir, analizar o explicar para fines educativos y de conocimiento. En estos últimos, destacan los trabajos de Ramírez Y Casillas (2014 y 2016) que simultáneamente a estos fines académicos, presentan una propuesta prescriptiva acerca de los saberes digitales que deberían los profesores y estudiantes universitarios de diversas orientaciones profesionales.

En contra de lo que podría parecer, si bien hay diferencias en los significados y los aspectos congregantes que son utilizados para definir cada concepto, existen diversas similitudes en las grandes orientaciones que exponen los autores para trabajar sus propuestas. En particular, se distingue en todos los casos una gradación en el uso y aplicación de los conocimientos, herramientas, capacidades y habilidades que están presentes en las prácticas cotidianas en el ámbito educativo. De tal manera que no hay un alfabetismo digital, un saber digital, una competencia digital o una habilidad en el uso de las TIC´s, sino diversas aplicaciones, usos y resultados en función de diversos factores.

Es precisamente en este nivel donde es posible identificar algunas diferencias. Solo algunos autores ahondan en las posibles causas de estos resultados dispares en el uso de las TIC´s en la educación, cuestión que sería indefectiblemente necesaria si se desea identificar con suficiencia los niveles de aplicación de estos elementos congregantes, y las posibilidades de mejorarlos.

Algunos textos prescriptivos realizan un diagnóstico de las causas que pueden conducir a las notorias brechas observadas (UNESCO, 2013), mientras que otros se avocan exclusivamente a los medios que consideran necesarios para obtener los resultados esperados, pero sin que se identifiquen los aspectos contextuales que podrían conducir a un resultado favorable (UNESCO, 2005). Sin omitir la existencia de un contexto donde se observan estos resultados, otros autores privilegian los resultados esperados con base en las brechas existentes, sobre las necesidades objetivas que deberían cumplirse para lograr estos saberes digitales (Ramírez y Casillas, 2014).

Con intención de identificar las diferencias y similitudes de los conceptos considerados (cuadro 1), a continuación, se identifican los aspectos centrales de las propuestas y sus aspectos congregantes. En esta revisión se busca distinguir no centralmente el contenido semántico de cada concepto, sino los elementos que los autores han utilizado para explicarlo y los vínculos con herramientas, habilidades, conocimientos e incluso valoraciones que pueden asociarse a una concepción de educación y de conocimiento.

Para Ananiadou y Claro (2009) existen dos niveles en los que puede observarse el tipo de habilidades utilizadas en las TIC´s: las habilidades funcionales y las habilidades para el aprendizaje. Las primeras hablarían de aquellas habilidades relevantes para utilizar aplicaciones educativas, laborales o personales, de tecnologías de la información y la comunicación. Estarían asociadas a un uso básico en cualquier esfera de la vida de los sujetos. Las habilidades de TIC para el aprendizaje en cambio combinarían habilidades cognitivas o de orden superior y "habilidades de pensamiento con habilidades funcionales para el uso y la gestión de aplicaciones de TIC; y las habilidades del siglo 21 que reúnen las habilidades consideradas necesarias en la sociedad del conocimiento, pero donde el uso de las TIC no es una condición necesaria." (Ananiadou y Claro, 2009, p. 8).

En el caso del alfabetismo digital, en su nivel básico e intermedio se relacionaría con aquellas prácticas en las TIC´s necesarias para la vida diaria, y algunas aplicaciones técnicas de uso académico y laboral

> "aquellas destrezas que se requieren para poner en marcha un conjunto de paquetes de aplicaciones informáticas – procesamiento de textos, bases de datos, hojas de cálculo, etc. –; intermedias: aumentar el nivel de concienciación de los individuos y empresas hacia la explosión del conocimiento, y hacia cómo los sistemas de gestión asistidos por máquinas pueden ayudar a identificar, a tener acceso, y a obtener datos, documentos y literatura

> necesarios para la resolución de problemas y la toma de decisiones; deseables: capacidad para identificar y evaluar la información (utilizando cualquier herramienta que se considere apropiada –como las proporcionadas por las TI–) y aprender a "leer" la información dentro de este contexto sociocultural', un conocimiento del poder y las limitaciones de las herramientas tecnológicas". (Bawden, 2002: 364).

A un nivel avanzado, la alfabetización digital se asociaría a un tratamiento crítico asociado a la comprensión y un uso más avanzado de la información. Esto implicaría la capacidad para hacer un uso de programas multimedia, software especializado, recursos de investigación y del trabajo académico, así como la capacidad para aplicar y tomar decisiones críticas respecto a los beneficios, a los costos y los efectos de la difusión, publicación y transmisión de información y de conocimiento ((Bawden, 2002).

La propuesta donde se presenta con mayor claridad una tipología y simultáneamente los niveles de adquisición de los saberes digitales es la de Ramírez y Casillas (2014, 2016 y 2017). De acuerdo con los autores, los saberes digitales son diez aspectos congregantes que están agrupados en cuatro rubros:

- Manejo de sistemas digitales
  - Saber usar dispositivos
  - Saber administrar archivos
  - Saber usar programas y sistemas de información especializados

- Manipulación de contenido digital
  - Saber crear y manipular contenido de texto y texto enriquecido
  - Saber crear y manipular conjuntos de datos
  - Saber crear y manipular medios y multimedia

- Comunicación y socialización en entornos digitales
  - Saber comunicarse en entornos digitales
  - Saber socializar y colaborar en entornos digitales

- Manejo de Información
  - Saber ejercer y respetar una ciudadanía digital
  - Literacidad digital.

Estos cuatro rubros presentarían prácticas que van de lo más básico a lo más complejo en el uso de diversas tecnologías de la información y la comunicación. De esta forma, mientras que el manejo de los sistemas digitales asociado al uso de dispositivos y programas y la administración de archivos se puede identificar como un uso básico de TIC´s, la manipulación de contenido digital y la comunicación y socialización en entornos digitales, pero especialmente el manejo de la información a un nivel más complejo, parecen elementos que requieren un mayor conocimiento y aplicación diversas TIC´s. Los autores han diseñado su

propuesta para el nivel superior, por lo cual es claro que sólo adultos con alta habilitación podrían estar no solo habilitados, sino serles necesaria una ciudadanía y literacidad digitales.

En uno de sus trabajos (Ramírez y Casillas (2016) los autores identifican diferencias en el uso de estos cuatro rubros en diversas áreas de conocimiento y al interior de estas, en distintas formaciones profesionales. Con base en un análisis realizado en la Universidad Veracruzana en México, lograron identificar que hay diferencias notorias en el uso de las TIC´s con base en la orientación profesional, el tipo de materiales y objetos de conocimiento que son materia de estudio de cada profesión, e incluso, de los métodos en los cuales se relacionan las comunidades académicas y profesionales. Su trabajo permite observar que el énfasis o la ausencia en los saberes digitales no sería resultado exclusivo del conocimiento o habilitación en ellos, sino en las necesidades propias de la práctica profesional y en los modos de producción y distribución de ese tipo de conocimiento.

Finalmente, otros autores reconocen las notorias diferencias entre las habilidades, los conocimientos y posibilidades que presentan los participantes de un entorno escolar, como es el caso de Dussel y Quevedo (2010), donde la "heterogeneidad de equipos se combina con la heterogeneidad de saberes que hay en cualquier grupo escolar, donde conviven alumnos con alto grado de competencias para usar las nuevas tecnologías y otros que apenas pueden realizar las operaciones más básicas" (p. 42). En este caso no se presenta una tipología o gradación de los saberes y habilidades digitales, pero en cambio se ahonda en los aspectos que dan lugar a esta heterogeneidad y consecuentemente, en las brechas digitales entre grupos sociales y entre participantes en un mismo entorno escolar.

Pese a lo anterior, su propuesta muestra una fuerte tendencia a establecer lo que de forma general serían idealmente los saberes de quienes forman parte de la educación superior, ya sea como profesores, como investigadores, o como estudiantes. En este sentido, los saberes digitales que podemos definir como ideales, se asociarían a la adquisición de un tipo de capital, que denominan como tecnológico, tenerlo sería un elemento de distinción respecto a otros individuos y habilitaría a competir de mejor manera en muy diversos campos y espacios sociales.

Se puede medir en términos de su uso y aplicación, de manera que el uso de dispositivos tecnológicos, recursos de conectividad, el conocimiento y uso de software actualizado, el dominio sobre paquetería y programas, la creación y manipulación de contenido de texto y multimedia, la comunicación, socialización y la colaboración a través de redes y medios de interacción, serían elementos que mostrarían cada uno posibilidades diferenciadas en las posibilidades de obtener resultados, de "conectarse" e incluso de producir, a través de estas diversas prácticas y desempeños mediados por tecnologías. La propuesta de Ramírez y Casillas tiene una capacidad analítica y explicativa útil para diversos fenómenos de la educación superior, pero no es fácilmente adaptable a otros niveles educativos.

A manera de conclusión: saberes mínimos, deseables e ideales, ¿es posible y deseable proponer un modelo único?

A partir de las líneas previas es posible apuntar un conjunto de reflexiones y propuestas de análisis acerca de lo que suponen, más allá de los aspectos exclusivamente sumativos, las tecnologías de la información y la comunicación que forman parte del panorama educativo desde hace al menos dos décadas. Si bien este trabajo no tiene como objetivo identificar los saldos positivos o negativos que han resultado de esta incorporación tecnológica, parece necesario pensar en los efectos que han tenido en el nivel de las significaciones y las interacciones pues han conformado nuevas pautas culturales y contenidos semánticos.

En este sentido, la incorporación de diversos términos y conceptos que forman parte del lenguaje cotidiano en todos los niveles educativos es no un cambio en la forma, sino una modificación sustancial en las definiciones y en los contenidos presentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta modificación ha sido resultado de diversos procesos de mayor raigambre, entre los cuales podemos identificar diversos descubrimientos, desarrollos y aplicaciones tecnológicas que se han utilizado en el mundo educativo de forma cotidiana, pero también desarrollos diseñados ex profeso para la educación.

Estas transformaciones no fueron originadas para y desde la escuela, pero su incorporación se ha originado en las recomendaciones, informes y documentos de política de los organismos internacionales, y posteriormente se han introducido en los lineamientos de política educativa alrededor del mundo. En las naciones en desarrollo, como es el caso de América Latina y el Caribe, existen limitaciones estructurales que inhiben el logro de los resultados que prevén estos lineamientos y metas definidas a nivel gubernamental. Con frecuencia, no son solo una infraestructura y recursos insuficientes las restricciones más notorias, sino la falta de armonización entre los objetivos, los contenidos y los medios necesarios para lograr los resultados esperados.

Para los profesores, nuevos métodos, herramientas, objetivos y medios de interacción con sus estudiantes pueden ser en ocasiones una imposición, o una carga adicional, al trabajo de planear, diseñar, impartir, y controlar el proceso educativo, En otros casos, son los docentes quienes mayor entusiasmo demuestran al incorporar diversas TIC´s en su trabajo cotidiano pues les reporta diversos beneficios.

En este escenario, pareciera que la educación no puede concebirse sin la mediación de diversas tecnologías de la educación y la comunicación, mismas que han tenido efectos tanto favorables como saldos negativos. Entre los resultados favorables reconocemos la diversidad de medios para interactuar, comunicarse y establecer contacto entre profesor y estudiantes, y entre estudiantes, que antaño se reducían al contacto cara a cara en el aula y en menor grado, fuera del espacio escolar. En términos de los medios para fomentar el aprendizaje y potenciar las técnicas de enseñanza, las TIC´s han ampliado de forma considerable las estrategias que se pueden utilizar en el aula y en la educación a distancia.

Igualmente es necesario reconocer los alcances de las modalidades a distancia, específicamente las de tipo virtual, como medios para mejorar la cobertura y lograr una mayor equidad educativa. Finalmente, la creación de nuevas modalidades, como la semi presencial, y de medios y recursos educativos, como el uso de nuevo software, simuladores y videos tutoriales, ha diversificado e incrementado de manera considerable las formas a través de las cuales se puede hacer efectivo el acto educativo.

En conjunto, estos nuevos modos de configuración del conocimiento han conducido a que nuevos grupos sociales, como los adultos y los jóvenes trabajadores, reconozcan en la educación formal no un periodo que concluye en una etapa de la vida, sino diversas posibilidades que pueden encontrarse durante toda la vida.

Sin embargo, también es necesario reconocer que el uso de las TIC´s no es un destino insalvable. Específicamente los contenidos asociados al lenguaje matemático presentan mayores retos para introducir de forma efectiva a las TIC´s. En algunos niveles educativos, como es el caso del superior, existe una mayor autonomía para utilizarlas, pero al mismo tiempo es donde se han desarrollado y aplicado con mayor énfasis nuevas modalidades y recursos de apoyo para los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En los niveles básicos se observa en contraparte un mayor énfasis en una especie de homogeneización para la aplicación de TIC´s, que proviene de los sectores gubernamentales, pero donde no siempre se ha acompañado de una capacitación adecuada, y no ha conducido a institucionalizar, ni a arraigar, el uso de las TIC´s en la educación.

No menos importante es reconocer que existe polisemia en el uso de diversos términos a través de los cuales se describen herramientas, procesos, procedimientos y los resultados de una mayor introducción de TIC´s en la educación. Esta diversidad de conceptos representa, tanto desde el punto de vista de la planeación y la política educativa, como en el ámbito de la investigación, una seria dificultad cuando se busca demarcar orientaciones y metas, pues en un sentido es difícil identificar lo que se busca, y por lo tanto, lo que se ha obtenido.

Con base en este panorama y de las secciones anteriores de este trabajo, es necesario preguntarnos en qué medida sería deseable identificar los saberes, conocimientos, capacidades y habilidades necesarias para un determinado nivel y modalidad escolar. En principio, una revisión de diversos documentos nos permite reconocer la diversidad de conceptos que son utilizados para describir un conjunto de capacidades asociadas a distintos niveles de adquisición y uso de diversas tecnologías de la educación y la comunicación. El concepto que parece tener más capacidad analítica es el de saberes digitales. Mientras que el de alfabetismo digital tiene una carga de valor (el analfabetismo digital), los términos "capacidades digitales" y "habilidades digitales" se limitan a la utilización de herramientas, más que a otros aspectos sustantivos como la selección de información, su transformación y la producción del conocimiento.

¿Es posible y deseable identificar cuáles son los saberes mínimos, deseables e ideales en la educación? En principio, la política educativa aspira a la obtención de un conjunto de resultados a través de normalizar las conductas de los profesores y los estudiantes. Este sentido prescriptivo se conduce por la identificación de los saberes deseables e ideales, lo cual es entendible desde el punto de vista de la necesidad de dar orientación y sentido a las conductas que se espera lograr en un lapso de tiempo determinado.

En contraparte, desde el punto de vista de los especialistas en educación más que presentar una visión prescriptiva se requiere clarificar con mayor detenimiento los términos de referencia, las implicaciones del uso de diversas TIC´s, y el contexto en el cual se encuentran ubicadas las prácticas reales. La materialidad de esos saberes no es por lo tanto un resultado exclusivo de las guías para la acción con las cuales el profesor planea y diseña su práctica docente; sino que es efecto de la interacción de múltiples factores materiales y simbólicas, por ejemplo, las diversas motivaciones y perspectivas acerca de la educación.

La tarea de establecer los saberes mínimos, es decir, los que en un nivel apenas aceptable deberían estar presentes en las prácticas cotidianas, así como los deseables e ideales, requiere que se conjunten una política educativa donde se reconozca el contexto y los objetivos de corto y largo plazo, pero también una participación más activa y participativa de parte de quienes serán los encargados de impulsar las estrategias establecidas, de evaluar sus resultados y de incentivar procesos de mejora, esto es, de los profesores y los estudiantes. Esto no significa que no se deba reconocer la utilidad de los trabajos producidos sobre el tema; por el contrario, la identificación de los saberes que podría idealmente tener un profesor y un estudiante de un determinado nivel escolar son el punto de partida que nos permite discutir y proponer caminos a través de los cuales las TIC´s podrían permitir lograr los objetivos y las metas no solo educativas, sino las que los sujetos deben perseguir en un intento por desarrollar de mejor manera sus posibilidades futuras.

Referencias

Ananiadou, K. Claro, M. (2009). "21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries", OECD Education Working Papers, No. 41. Recuperado de http://www.oecd-ilibrary.org/content/workingpaper/218525261154

Bawden, D. (2002). "Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital", en Anales de documentación (5), 361-408. Recuperado de http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=6350051

Casillas, M., Ramírez, A., y Ortiz, V. (2013). El capital tecnológico una nueva especie del capital cultural. Una propuesta para su medición. XII Congreso nacional de investigación educativa. México. Recuperado de http://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2013/11/1750.pdf

Drucker, Peter F. *Landmarks of Tomorrow.* New York: Harper. 1959.

Dussel, I. y Quevedo, L. (2010). Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital. México: Santillana.

Magadán, C. (2012), "Clase 2: Los saberes y los aprendizajes con TIC: en práctica y en teoría", Enseñar y aprender con TIC, Especialización docente de nivel superior en educación y TIC. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

Ramírez-Martinell, A. y Casillas, M. (agosto de 2014). Hojas de trabajo de los saberes digitales. Blog del proyecto de Brecha Digital en Educación Superior. http://www.uv.mx/blogs/brechadigital/2014/08/24/hojas_saberes_digitales/.

Ramírez-Martinell, A. y Casillas, M. (agosto de 2016). Los saberes digitales y las disciplinas universitarias. Universidad Veracruzana. https://www.uv.mx/blogs/brechadigital/files/2016/03/0-Saberes-Digitales-Disciplinares-UAM.pdf

Ramírez-Martinell, et al. (2017). Saberes digitales de los docentes de educación básica. Una propuesta para la discusión desde Veracruz. Secretaría de Educación de Veracruz.

UNESCO. (2005). Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza Manual para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC. Santiago: UNESCO.

_____ (2013). Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe. Santiago: UNESCO.

Alfabetismo digital, saberes digitales, competencias informacionales y capital digital: tensiones entre la polisemia y la homogeneidad

Patricia Margarita Dorantes Hernández
Abril Acosta Ochoa
Abigail Rodríguez Nava

Alfabetismo digital, saberes digitales, competencias informacionales y capital digital: tensiones entre la polisemia y la homogeneidad

Dorantes Hernández Patricia Margarita [*]
Acosta Ochoa Abril [**]
Rodríguez Nava Abigail [***]

Resumen

Se presenta una revisión crítica de las definiciones y de las implicaciones para la educación, que se asocian al uso de los términos analfabetismo digital, saberes digitales, competencias informacionales y capital tecnológico, que provienen de diversas agencias, actores y especialistas en las tecnologías de la información y la comunicación. El trabajo busca enfocar dos aspectos de interés: la polisemia y la diversidad de aproximaciones con las que se hace referencia a los saberes, al uso y aplicación de recursos tecnológicos, por un lado; y las similitudes en una posición prescriptiva de la utilización de recursos tecnológicos en la educación. El trabajo presenta un planteamiento crítico de estas dos "fuerzas tensoras" o tensiones presentes en los documentos de política, en los trabajos especializados y en los discursos sobre la educación. A partir de ello, se concluye con una propuesta de ordenamiento de los niveles en los que estos conceptos y las propuestas de su aplicación, pueden ser considerados para la educación superior.

Palabras clave: alfabetismo digital, saberes digitales, competencias digitales.

1. Introducción

Es importante resaltar en el pleno siglo XXI, un tema muy relevante es el concepto de alfabetización digital, saberes digitales, competencias informacionales y capital tecnológico que es básicamente a los aspectos técnicos y el uso de la tecnología de la información y las comunicaciones, considerando como un capital cultural en las universidades (TIC's) (Arrieta y Claro, 2011); Rodríguez A. Dorantes P., Ampudio V. (2015), Casillas (2013); Delgado y Cantú (2016); (UNESCO, 2008). Por lo que está visión ha impedido una visión homogénea al respecto a la globalización en el que juega la alfabetización digital, tanto en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en las tensiones entre la polisemia y la homogeneidad que deriva de la nueva sociedad. Por lo que la investigación tiene el propósito de revisar la bibliografía y teoría que permita comprender la evolución y transformación del concepto de alfabetización digital, como sus saberes, competencias y capital digital.

Según UNESCO, el mismo concepto de analfabetismo ha tenido una irremediable transformación en el tiempo, en pleno siglo XXI el aumento de las exigencias para la sociedad, saber leer y escribir ya no es suficiente, cuando en los primeros años de los noventa del siglo pasado se inicia la necesidad de una *alfabetización digital* para aprender a utilizar las tecnologías que estaban emergiendo, por lo que la definición de qué se entiende por alfabetización digital, qué competencias requiere, y cómo adquirirlas, esto se ha enfocado principalmente desde dos planos distintos. Uno, centrado en el componente más tecnológico y otro, centrado en su aspecto más comunicativo, social y participativo, identificado ser alfabeto digital con

[*] Profesora – investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Correo: dorantes@correo.xoc.uam.mx
[**] Profesora – investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Correo: abril_acosta@hotmail.com
[***] Profesor – investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Correo: arnava@correo.xoc.uam.mx

saber usar tecnología y dispositivos de forma instrumental, identificando este concepto con las competencias tecnológicas o informáticas, para desenvolverse eficaz en la Sociedad de la Información en una cultura digital (Lara, 2011a).

Es notable reflexionar, en el nuevo plan de desarrollo nacional (2013-2018) considera de gran temática "la calidad de la educación en México", considerando los saberes digitales, como una competencia, como así el acelerado cambio tecnológico de la información y las comunicaciones (TIC's), con rapidez y facilidad a su vida diaria, y que algunos investigadores les han llamado "inmigrantes digitales" (Ananiadou K., 2009).

El trabajo busca enfocar dos aspectos de interés: la polisemia y la diversidad de aproximaciones con las que se hace referencia a los saberes, al uso y aplicación de recursos tecnológicos, por un lado; y las similitudes en una posición prescriptiva de la utilización de recursos tecnológicos en la educación. El trabajo presenta un planteamiento crítico de estas dos "fuerzas tensoras" o tensiones presentes en los documentos de política, en los trabajos especializados y en los discursos sobre la educación. A partir de ello, se concluye con una propuesta de ordenamiento de los niveles en los que estos conceptos y las propuestas de su aplicación, pueden ser considerados para la educación superior.

El trabajo se desarrollará en cuatro apartados; el segundo es un punto de partida: ¿alfabetismo digital, saberes digitales, competencias informacionales, capital digital?, o acerca de qué hablamos; el tercero entre la polisemia y la homogeneidad: tensiones y coincidencias conceptuales, y empíricas en la terminología sobre las competencias informacionales y el alfabetismo, los saberes y el capital digital y por último, una propuesta para la reflexión a la agenda de investigación hacia el futuro.

2. Un punto de partida: ¿alfabetismo digital, saberes digitales, competencias informacionales, capital digital?, o acerca de qué hablamos

La alfabetización despliega una variedad de características específicas, esto depende del momento histórico, por lo que la definición ha cambiado, ya que existe un complejo de competencias críticas que permite a los individuos expresarse, explorar, cuestionar, comunicar y comprender lo relacionado a los individuos, grupos dentro del contexto tecnológico, y en su rápida mutación" (Matsuura, 2006); por lo que los nuevos escenarios tecnológicos está dirigido a la capacitación actual a cualquier alfabetización, en forma "digital y multimediática", que busca encontrar una asociación entre el desempeño escolar y características sociales (Casilla, 2013).
Arrieta (2011) considera tres cambios fundamentales en la forma en que se recibe y produce información: primero, el código predominante ya no es verbal sino visual, auditivo o audiovisual (multimedia); segundo, en cuanto al soporte más habitual, el papel impreso, con una carácter más permanente, deja paso a la pantalla, más volátil: y por último, la estructura de los documentos (o recursos) y el procedimiento de lectura son cada vez menos lineales, predominan los documentos hipertextuales e hipermedia de estructura ramificada (Arrieta, 2009). Por lo que en los inicios de los 90' del siglo pasado, se inició hablar de la necesidad de una alfabetización digital para aprender a utilizar las tecnologías, las PC cumplen 27 años de su incorporación masiva, tanto laboral, espacios familiares y en la docencia (Ferreiro, 2011). Por lo que entonces el concepto de alfabetización digital, qué competencias requiere y cómo adquirirlas, se ha enfocado principalmente desde dos esferas distintas: una, centrada en el componente más tecnológico y otra, centrada en su comunicativo, social y participativo (González, 2012). Por lo que comúnmente se ha reconocido ser alfabeto digital con saber usar la tecnología y dispositivos, identificándose como una competencia tecnológica o informática.

Normalmente se ha identificado ser alfabeto digital con saber usar las tecnologías y dispositivos de forma instrumental, identificando este concepto con las competencias tecnológicas o informáticas, pero con el tiempo, la definición de alfabetización digital ha dejado de tomarse como relativo a la tecnología para considerar una alfabetización más general, que integra todas las competencias que una persona necesita para

desenvolverse en forma eficaz en la sociedad de la información y el conocimiento. Planteando el concepto se amplía para significar estar alfabetizado "en y para la cultura digital".

La alfabetización digital mediática (Digital Media Literacy) propuesta por el sitio Reclaim The Media, que destaca el uso de distintos medios frente a lo puramente textual y se define como la habilidad para acceder, analizar, evaluar y crear diferentes recursos mediáticos. Por lo que a esta definición se le añaden, recientemente, una lista de habilidades relacionadas con los medios sociales, destacándose la naturaleza interactiva de la producción y consumo de los medios de diversos tipos, en concreto la habilidad para colaborar y cooperar.

La alfabetización digital debe estar basada en los siguientes criterios (Avello, 2012):

- Habilidades instrumentales con las TIC.
- Habilidad para buscar, seleccionar, organizar, utilizar, aplicar y evaluar la información.
- Colaboración, cooperación, comunicación efectiva y capacidad para compartir.
- Creación y publicación de contenidos.
- Pensamiento crítico, creatividad, innovación y solución de problemas.
- Comprensión social y cultural, ciudadanía digital.
- Seguridad e identidad.

La validez de incluir como último criterio seguridad e identidad, responde al tema del origen comercial del software, o sea, si es comercial, libre, gratis o pagada. Además, forma parte inseparable de la nueva cultura digital del siglo XXI (Avello, 2013). Por lo que la UNESCO (2008), considera que para vivir, aprender y trabajar con éxito en una sociedad cada vez más compleja, como rica de información, debe ser basada en el conocimiento, los estudiantes y los docentes, deben utilizar la tecnología digital con eficiencia, esto les ofrece competencias para utilizar tecnología de la información, buscar y analizar información, dar soluciones a problemas, un usuario creativo y eficaz de herramientas de productividad, comunicación, colaboradores, publicadores y ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad.

Por lo anterior, se pueden distinguir tres dimensiones de la alfabetización digital: primera, el uso de la tecnología; la segunda la comprensión crítica y por último la creación y comunicación de contenidos digitales (UNESCO, 2008). La Declaración de Principio de Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información, realizada en Túnez en 2005 (WSIS, por sus siglas en inglés), reconoce que la educación, el conocimiento, la información y la comunicación son esenciales para el progreso, la iniciativa y el bienestar de los seres humanos en una sociedad.

Otras definiciones ubican la alfabetización digital más allá de la perspectiva basada en destrezas e incluyen una indicación explícita sobre la importancia que tienen las computadoras y el saber cómo utilizarlas en un contexto social. La alfabetización digital involucra muchas veces la apropiación de los nuevos conocimientos a partir de aprender a utilizar los componentes del hardware, los aplicativos, programas, mecanismos de búsqueda y la información disponible que se encuentra en ambientes electrónicos. (Silvera, 2005)

Para algunas personas el uso de las tecnologías se ha convertido en una parte de su rutina diaria, a estas personas se les reconoce como "nativos digitales", los cuales se caracterizan por hacer uso completamente de las TIC, principalmente cuando emplean herramientas que les permiten comunicarse e interactuar constantemente con personas cercanas y lejanas. (Arrieta, 2011) Pero cabe señalar que la integración de las TIC se ha concebido en la educación como herramientas didácticas, debido a que los programas de estudios únicamente hacen mención del uso del proyector, la computadora o internet, sin integrarlos como recursos que sirven para dar diversas soluciones a problemáticas o para atender situaciones referentes a una disciplina dada. (Ramírez-Martinell, 2017)

La creciente necesidad de adecuar estas tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje se ha convertido en un requisito para todos los niveles de la educación. Y aunque la mayoría de los *docentes* son conscientes de la importancia que tienen las tecnologías digitales en la educación, éstos no parecen incorporarlas a los procesos de enseñanza aprendizaje, debido a que entre alumnos y profesores existe una "brecha digital", es decir, en el caso de los *alumnos* hacen uso de las tecnologías para participar en redes sociales, producir contenidos en diversos formatos, investigar una variedad de conceptos y formar comunidades de acuerdo con sus intereses; mientras que los *profesores*, las contemplan como instrumentos de consulta y de comunicación asincrónica. (Arrieta, 2011).

El proyecto de los "Estándares UNESCO de Competencias en TIC para *docentes*", enfatiza en mejorar la práctica de los profesores en todas la áreas de su desempeño profesional, creando una combinación con las competencias en TIC con innovaciones en la pedagogía, en el plan de estudios (currículo), y la organización escolar; relacionado con el propósito de lograr que los docentes empleen competencias en TIC y recursos para mejorar sus estrategias de enseñanza, colaborar con sus colegas y, por último, poder convertirse en líderes de la innovación dentro de sus respectivos establecimientos de educación. (UNESCO, 2008).

Por lo que, el uso de las tecnologías de la información en educación será efectiva cuando permitan lograr un determinado objetivo escolar. Claro (2010), identifica en la literatura tres objetivos principales al respecto del uso de las TIC'S en educación, estos son: a) lograr mejores y/o nuevos aprendizajes, b) generar un cambio o innovación pedagógica, y c) producir un cambio o innovación organizacional. Las mejoras y/o nuevos aprendizajes se refieren a las prácticas con TIC que manifiestan ser efectivas en la enseñanza de asignaturas tradicionales, o en el desarrollo de nuevas habilidades, y competencias vinculadas con el acontecimiento del Internet y las demandas de las competencias del siglo XXI. En el segundo objetivo, se busca que las TIC generen cambios en las prácticas pedagógicas tradicionales, es decir, que contribuyan de manera esencial para lograr un cambio que entrega valor agregado al proceso pedagógico. En otras palabras, se espera que las TIC favorezcan un cambio en las metodologías, actividades y evaluaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje, desde el trabajo individual y basado en la memorización, hacia un trabajo colaborativo y basado en la abstracción personal del conocimiento. Por último, se considera que las TIC aportan al cambio organizacional en dos aspectos: primero, en mejorar la gestión escolar, y segundo, en transformar los establecimientos escolares en instituciones más modernas.

Rangel y Peñalosa (2013) señalan que la alfabetización digital en profesores universitarios se define como el conjunto de competencias que implican el desempeño efectivo basado en la movilización de recursos tecnológicos, informacionales, axiológicos, pedagógicos y comunicativos. Por otra parte, las competencias informacionales se entienden como el conjunto de habilidades y conductas que capacitan a los individuos para reconocer cuándo necesitan información, dónde localizarla, cómo evaluar su idoneidad y darle el uso adecuado de acuerdo con el problema que se plantea (Pinto, Tirado y Díaz, 2011)
Entre sus conclusiones Silvera (2005), afirma que aún existe demasiado trabajo que realizar en lo referente a la alfabetización digital en los países de América Latina y el Caribe, pero que es vital incentivar constantemente la educación permanente para poder alcanzar una educación de calidad.

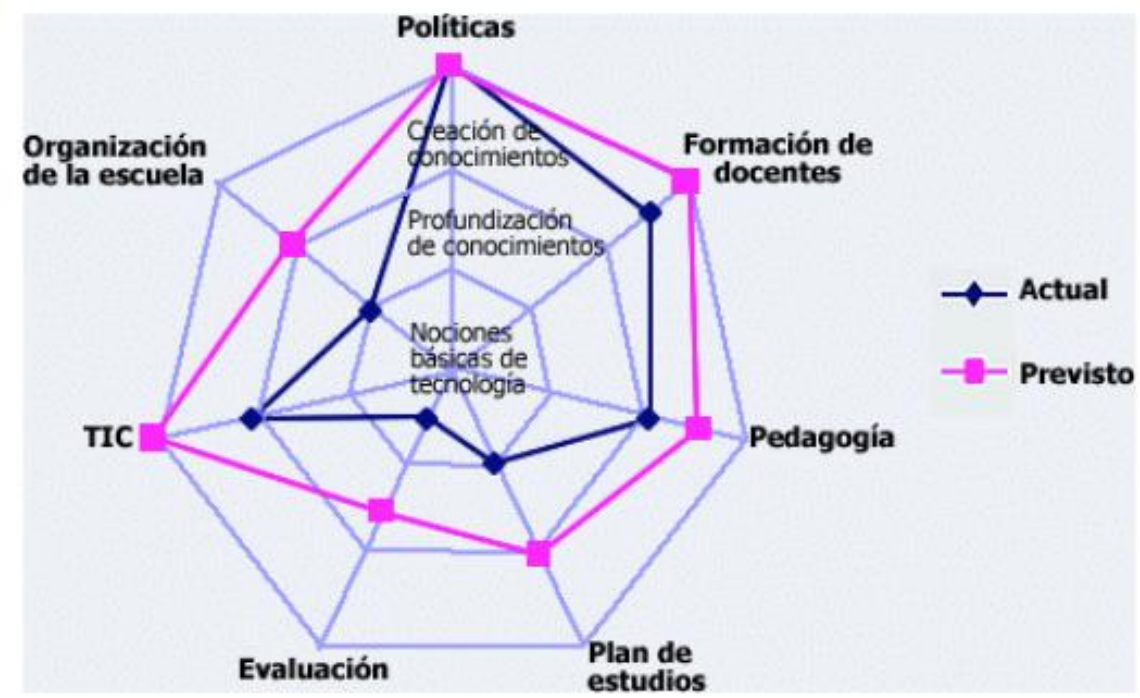
3. Entre la polisemia y la homogeneidad: tensiones y coincidencias conceptuales y empíricas en la terminología sobre las competencias informacionales y el alfabetismo, los saberes y el capital digital

La polisemia, como la homogeneidad, es un término que se emplea para denominar la diversidad de acepciones que contienen en la polisemia "el prefijo poli- que indica muchos y por sema que deriva del griego y se refiere a "significado", la homogeneidad es aquello que pertenece a que está relacionado a un mismo género. Revisando el significado atribuimos al analfabetismo, centrado en disciplinares y curriculares de la educación formal, el tipificar como los índices de escolaridad compatibles con el

desempeño real del estudiante y profesores en el proceso de las competencias informacionales y el alfabetismo, los saberes y el capital digital en el desarrollo de los saberes digitales TIC's.

La necesidad de la dirección de la alfabetización académica, a nivel de educación superior componentes de la reforma de la educación, en la figura 1, de la UNESCO, (2008), en el cual lo muestra.

Figura 1. Componentes de la Reforma de la Educación



Fuente: Elaboración del UNESCO, mostrando los puntos fuertes actuales en materia de formación de docentes y de pedagogía, para el avance en la materia de alfabetización, y la relación de los saberes digitales. En la figura 1, observamos una esquematización, en el que la formación del docente y la pedagogía se considera un avance para evaluar la política pública actual en materia del alfabetismo digital, saberes digitales, las competencias, siendo tensiones entre la polisemia y la homogeneidad, para darle frente al desarrollo socioeconómico actual y futuro. Por lo que la tecnología siempre ha definido la alfabetización, conocida como la competencia tecnológica en varios países, siendo desarrollo del país (Marciales y Barbosa, 2015; González, 2012).

Por lo que concluimos que los componentes de la reforma educativa actual y previsto, existé un cambio. Las previstas considera representativo las nuevas bases de la formación pedagogíca como la importancia de las TIC's en la organización de la Educación, en el que se permite la creación de nuevos conocimientos y la formación docente. Con respecto a la diferencia de la actual, que realmente no formaba parte, como lo hemos revisado de una competencia, en el que desarrollan habilidades y destreza para la generación de conocimientos

A continuación, mostraremos el cuadro 1, en el cual se considera la importancia del alfabetismo digital, saberes digitales, capital digital y competencias informacionales.

Cuadro 1. Esquematización de Instituciones, Profesor, alumno, lecturas digitales, modalidades educativas, utilizando el alfabetismo digital, saberes digitales, capital digital y competencias informacionales.

	Alfabetismo digital	Saberes digitales	Capital digital	Competencias informacionales
UNESCO UNAOC (alianza de civilizaciones de las Naciones Unidas) UNITWIN UNACO UAC-MILID	Fomentan la estrategia de la alfabetización	Necesidad	Ético y legal	Visuales, digitales, mediáticas, informáticas e informacionales
Papel del profesor (activo, moderado, sólo es facilitador)	Metodología de aprendizaje	Plan y programas	Ético y legal	Mejorar los procesos de aprendizaje
Papel del alumno (Inactivo o receptivo, activo)		Plan y programas	Ético y legal	Profundizar el conocimiento Generar y abstraer el conocimiento
Uso de recursos digitales (aquí no sé, pero lo descubrirás al leer las lecturas)	Metodología, para aprender-aprender	Necesarios	Ético y legal	Generación de conocimiento
Modalidad escolar (presencial, semipresencial, a distancia)	Plataformas	Plan y programas	Ético y legal	Calidad educativa

Fuente: Elaboración propia, con datos tomados de González, (2012); UNESCO (2008); Marciales y Barbosa (2015)

Podemos observar en el cuadro 1, que las *Instituciones* han trabajado en el desarrollo de un conjunto de indicadores para la alfabetización mediática e informacional, que incluye la tecnología, digital, en bibliotecas, e Internet, realizando alianza de civilizaciones de las Naciones Unidas, creado red de Universidades para la alfabetización mediática e informacional y el diálogo multicultural, encontrándose varias Universidades, Internacionales como Nacionales; también consideran las competencias visuales, digitales, mediáticas, informáticas e informacionales.

Un aspecto importante es abordar los temas éticos cuando formamos *a nuestros estudiantes* en estas competencias, se debe entender desde la óptica de la realidad actual y no desde la política y los intereses comerciales de los países más poderosos. Los temas de plagio y remezcla de contenidos, facilita en copiar y pegar desde la red, por lo que los avances tecnológicos y culturales deben ser la base de la cultura de sólo lectura-escritura en la que la agregación, modificación y mezcla de contenidos previos constituyen técnicas básicas deseables para una alfabetización digital apropiada, Lara (2011ª) propone una serie de competencias, en reutilizar la información, reinterpretar la información, devolver, compartir la información y otras.

El Marco de Plan de Estudios (Curriculo), reforma educativa basada en el desarrollo de la capacidad humana alfabetismo en TIC's, tiene como objetivo fundamental profundizar en el conocimiento y generación de este mismo, con seis componentes del sistema educativo, currículo, políticas educativas, pedagogía, utilización de las TIC'S, organización y capacitación de docentes (UNESCO, 2018). Por lo que las competencias de

los profesores, docentes o asesores deben examinar en el marco del plan de estudios y los estándares de competencia, para que puedan elaborar nuevo material de aprendizaje, que les permita así que la comunidad configure colectivamente los estándares y este enfoque específico de reforma educativa, en base a sus metas de desarrollo económico y social (Marciales, G. Barbosa J, &Castañeda, H., 2015).

La profundización del conocimiento consiste en incrementar la capacidad de estudiantes, ciudadanos y trabajadores para agregar valor a la sociedad y a la economía, aplicando conocimiento de las disciplinas escolares, a fin de resolver problemas complejos en situaciones reales en el trabajo, la sociedad y la vida, por lo que se pueden relacionar con el medio ambiente, seguridad alimentaria, la salud y la solución de conflicto. Como también el profesor-docente debe comprender los objetivos en materia de políticas educativas y las prioridades sociales, como estar en capacidad de identificar, diseñar y utilizar actividades en clase.

Por lo que creemos sobre las competencias de informacionales, el enfoque cognitivo y el sociocultural, son valiosas herramientas para la comprensión de factores de origen cognitivo y metacognitivo, que intervienen en la forma como los sujetos (estudiantes) acceden, evalúan y usan la información (docente-asesor-profesor), debido a que la introducción del enfoque sociocultural resalta el carácter situado de la competencia y su relación con factores de orden social y cultural. Por lo tanto, el estudio brinda elementos más significativos en cuanto a los mejores resultados (Marciales y Barbosa, 2015)

4. Una propuesta para la reflexión y la agenda de investigación hacia el futuro

Esta investigación ofrece un análisis pormenorizado del concepto de alfabetización digital y sus similares, como: alfabetización multimediática, informacional, entre otras. Estas regularidades, permitieron elaborar una definición que contempla las tendencias y significados de mayor relevancia, por lo que nos permitirá conocer y distinguir el capital tecnológico en las universidades.

Los nuevos escenarios tecnológicos actuales, hacia los cuales está dirigida la educación contemporánea, hacen la alfabetización por elemental que se muestre, tenga que ser digital y multimediática. Además, deben considerarse las transformaciones sociales provocadas por las nuevas herramientas de la web social, donde las personas pueden interactuar, crear y compartir una gran variedad de contenidos usando múltiples medios: sonoros, visuales, hipertextuales, simuladores, juegos y redes sociales.

En el contexto de diferetnes paises existen investigaciones que tratan el tema de alfabetización digital en los sectores de salud pública y educación superior. La mayoría de ellas la expresan como alfabetización informacional (ALFIN).

Por lo que en el transcurso de las lecturas podemos enfocar los dos aspectos en el trabajo la polisemia y la gran diversidad que aproxima con las que se destacá los saberes, el uso como a la aplicación de la tecnología en la educación, un tema dirigido a la educación con el proposito de una competencia de habilidades digitales y la calidad en la educación, respondiendo a las nuevas necesidades sociales y políticas en la Nacion.

Para terminar, solamente resta señalar la gran existencia de áreas inexploradas de la investigación, así como la poca preocpación demostrada por precisar la gran importancia del alfabetismo digital, como competencia de habilidades informacionales, y la gran polisemia como la homogeneidad para un capital digital en nuestro país.

5. Referencias

Ananiadou, K. y Claro, M. (2009). 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries", OECD Education Working Papers, No. 41. Recuperado de http://www.oecd-ilibrary.org/content/workingpaper/218525261154

Arrieta, A., Montes, D. (2011). Alfabetización digital: uso de las TIC's más allá de una formación instrumental y una buena infraestructura. Revista Colombiana de Ciencia Animal 3(1).

Avello, Raidell, et al. (2013). Evolución de la alfabetización digital: nuevos conceptos y nuevas alfabetizaciones. Medisur [Internet]. 11(4): 450-457. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2013000400009&lng=es.

Casillas, M., Ramírez, A., Y Ortiz, V. (2013). El capital tecnológico una nueva especie del capital cultural. Una propuesta para su medición. XII Congreso nacional de investigación educativa. México. Recuperado de http://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2013/11/1750.pdf

CLARO, M. (2010). La incorporación de tecnologías digitales en educación. Modelos de identificación de buenas prácticas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile. Recuperado de http://www.eclac.org/publicaciones/xml/8/40278/tics-educacion-buenas-practicas.pdf

Delgado, Vicente; Cantú, (2016) Maricarmen. Apropiación de los saberes digitales mínimos en docentes de educación básica secundaria de la institución Acción Comunal. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, [S.l.], n. 56, p. a333, jun. 2016. ISSN 1135-9250. Disponible en: <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/674>. Fecha de acceso: 26 mar. 2018 doi: http://dx.doi.org/10.21556/edutec.2016.56.674

Ferreiro, Emilia. (2011). Alfabetización digital: ¿De qué estamos hablando?. Educação e Pesquisa, 37(2), 423-438. https://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022011000200014

González N. (2012) Alfabetización para una cultura social, digital, mediática y en red. Revista Española de Documentación Científica [revista en Internet]. 2012 [citado 24 Nov 2012] ;(No Monográfico): [aprox.30p].Disponible en: http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/743/824

Lara, T. (2011ª). Alfabetizar en la cultura digital, Blog Ticar.com. 17/7/2011<http://tis-car.com/2011/07/17/alfabetizaren-la-cultura-digital/> [fecha de consulta: 02/12/2011].

Matsuura K. (2006) La alfabetización, un factor vital. Informe de seguimiento de la Educación para todos en el mundo. París: UNESCO.

Marciales, G., Barbosa, J, & Castañeda, H. (2015). Desarrollo de competencias informacionales en contextos universitarios: enfoques, modelos y estrategias de intervención. Investigación bibliotecológica, 29(65), 39-72. Recuperado en 26 de marzo de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187358X2015000100003&lng=es&tlng=es.

Rangel, A. y Peñalosa, E. (2013). Alfabetización digital en docentes de educación superior: construcción y prueba empírica de un instrumento de evaluación. Revista de Medios y Educación. Nº 43. Julio.

Ramírez-Martinell, A. Y Casillas, M. (agosto 2014). Hojas de trabajo de los saberes digitales. Blog del proyecto de Brecha Digital en Educación Superior. http://www.uv.mx/blogs/brechadigital/2014/08/24/hojas_saberes_digitales/.

Rodríguez, Carmen, Padilla, Ruth (2007). La alfabetización digital en los docentes de la Universidad de Guadalajara. Apertura. Revista de innovación educativa. Año 7, núm. 6 (nueva época), agosto.

Rodríguez-Nava A., Dorantes P. Y Ampudio V. (2015). "Licenciatura en Economía. Experiencia en el uso de las TIC's", Gaceta Digital, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, pp. 46-57. Disponible en: http://biblioteca.xoc.UAM.mx/gaceta/revista/#Numero_uno_2015/46-47

Silvera C. (2005). La alfabetización digital: una herramienta para alcanzar el desarrollo y la equidad en los países de América Latina y el Caribe. Acimed; 13(1). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_1_05/aci04105.htm Consultado: día/mes/año.

UNESCO. (2008). Estándares de competencia en TIC para docentes. Londres: UNESCO. Recuperado de http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf

Cerrando la brecha generacional: alfabetización digital para adultos en el centro educativo y cultural de estado de querétaro “Manuel Gómez Morín”

Tzi-tzijani Michelle Gómez Flores
Nataly Andrea Olvera Rojas
Karina Giselle Ríos Morales
Emilia Morales Candanosa

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Psicología

Cerrando la brecha generacional: alfabetización digital para adultos en el Centro Educativo y Cultural de Estado de Querétaro "Manuel Gómez Morín"

Tzi-tzijani Michelle Gómez Flores
Nataly Andrea Olvera Rojas
Karina Giselle Ríos Morales
Emilia Morales Candanosa
Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Psicología

Resumen

Se presentan los resultados de un proyecto de intervención cuyo objetivo fue favorecer la alfabetización digital de adultos de entre 40 y 50 años, mediante un taller de formación continua ofertado en el Centro Educativo y Cultural del Estado de Querétaro (CECEQ) para disminuir brechas generacionales entre adultos y jóvenes. La metodología se fundamentó en el modelo de diseño instruccional ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) y en el constructivismo. Se desarrolló en tres meses evaluando logros en el aprendizaje, limitaciones y el diseño mismo del taller. Los principales logros fueron cognitivos y actitudinales respecto de los procedimentales. Las limitaciones más recurrentes fueron de tipo técnico respecto de las organizativas, pedagógicas y actitudinales. Se concluye que la alfabetización digital centrada en las necesidades formativas de la población favorece el desarrollo de competencias digitales y contribuye a la disminución de brechas generacionales; debido a que los adultos logran participar y comprender la cultura digital así como construir nuevos lenguajes para relacionarse con generaciones más jóvenes. En el ámbito de la innovación educativa se propone impulsar propuestas de alfabetización digital para el desarrollo de competencias digitales por encima de ofertas de capacitación para el manejo instrumental de las TIC.

Palabras clave
Alfabetización digital, adultos, brecha generacional, brecha digital, competencias digitales

1. Introducción

El proyecto de intervención "Cerrando la brecha generacional: alfabetización digital para adultos en el Centro Educativo y Cultural de Estado de Querétaro 'Manuel Gómez Morín'" consiste en el diseño, implementación y evaluación de un taller con el objetivo de favorecer el desarrollo de habilidades tecnológicas como solución ante el problema de desconocimiento digital en adultos, así como disminuir las brechas generacionales entre jóvenes y adultos, las cuales han aumentado con la introducción de las TIC en la sociedad.

Este proyecto tiene como estructura el diseño instruccional basado en el modelo ADDIE (el cual cómo sus siglas lo marcan, son las fases del modelo los cuales son: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación). En la fase de *análisis* se realizó un diagnóstico con personas entre 30 y 60 años, partiendo de las categorías de competencia digital y capital tecnológico de Ortiz (2014) dando como resultado los contenidos que esta población debía adquirir. La siguiente fase fue *diseño*, en el cual se plantearon los objetivos, temas, módulos y formas de evaluación tanto del aprendizaje como del taller. Durante la fase de *desarrollo* se exponen detalladamente cómo se aplicó cada una de las sesiones, durante la *implementación* se puso en práctica lo planeado en la fase anterior para posteriormente realizar la *evaluación* del taller.

Este taller fue planeado en el semestre julio-diciembre del 2017 dividiéndose en cuatro módulos que fueron: Herramientas de almacenamiento y Procesadores de texto, Fuentes confiables de información, Redes sociales y Protección de la privacidad los cuales se implementaron en el semestre de enero-junio del 2018, es importante mencionar que ambas partes del proyecto se llevaron a cabo dentro del CECEQ (Centro Educativo y Cultural de Estado de Querétaro).

2. Problema educativo

En los últimos años el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha tenido un gran auge al grado que su introducción ha generado transformaciones políticas, sociales, económicas, educativas y culturales, trayendo consigo la necesidad de formar para un uso consciente de ellas dejando a cargo de esta formación a la educación, la cual pretende dar respuesta a las necesidades para obtener un aprendizaje permanente de las competencias digitales mediante el uso de las TIC.
En el campo educativo las necesidades que más resaltan para el uso de las TIC son el aprendizaje permanente y el desarrollo de competencias digitales, las que se adquieren mediante procesos de formación continuo.

Se considera que para el uso de las tecnologías hay dos tipos de personas (Prensky, 2001) los nativos digitales y los inmigrantes digitales. Los primeros tienen mayor manejo instrumental de las herramientas y más facilidad para acercarse a ellas; por el contrario, el segundo grupo se encuentra descontextualizado, debido a que las TIC surgieron después de su nacimiento por lo que deben adaptarse a ellas, sin embargo, a pesar de que ambos se encuentran en diferentes extremos de la situación -unos más cerca de las tecnologías y otros más alejados- no necesariamente usan las TIC de manera crítica, por lo que ser nativo o inmigrante digital no asegura que se tengan competencias digitales.

Los inmigrantes digitales tienen diferentes necesidades de formación en lo que se refiere a las competencias digitales; han tenido una educación ausente de tecnología, las experiencias de la vida están presentes en su forma de actuar y se enfrentan a problemas de la vida diaria, así que la formación que deben recibir debe ser funcional, es decir, que se adecue a las dificultades que se presenten en su cotidianidad para que se puedan resolver de una manera más eficiente. El problema radicaría en que no se conocen realmente cuales son las necesidades que tienen los adultos en cuanto a las competencias digitales que deberían desarrollar puesto que cada persona tiene necesidades distintas en cuanto a su uso.

En el CECEQ se ofrece al público general ofertas de formación continua entre las cuales hay programas para el manejo de la tecnología, sin embargo, los temas de estos programas son limitados a ciertas habilidades por lo cual en el presente trabajo se propone diseñar, aplicar y evaluar una oferta formativa con un mayor contenido para el desarrollo de competencias digitales en adultos entre 40 y 50 años de edad utilizando el modelo de diseño instruccional ADDIE (Análisis diseño Desarrollo Implementación Evaluación).

3. Análisis

El proceso de análisis de los datos se llevó a cabo a partir de un método hermenéutico que comprende la revisión cualitativa y cuantitativa de los datos obtenidos; este se dirigió a tres elementos del problema educativo: estudiantes, contenido y contexto.

3.1 Análisis del estudiante

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de datos generales, la población a la que se puede dirigir el taller se encuentra en edades de entre 40 y 50 años, cuenta en su mayoría con estudios de educación básica y sus ocupaciones son de empleados, comerciantes, quehaceres del hogar no remunerados u oficios.

3.2 Análisis del contexto

El CECEQ) se encuentra ubicado en Av. Constituyentes esquina con Av. Luis Pasteur Sur. Diariamente ingresan aproximadamente más de mil visitantes a las instalaciones, ya que al ser un Centro Cultural y Educativo cuenta con distintas actividades que involucran a toda la comunidad, por ejemplo, esta institución cuenta con cursos de toda índole, algunos de estos, están dirigidos a desarrollar y obtener conocimientos informáticos.

Dentro del centro educativo se cuenta con una sala de cómputo, la cual está dividida en dos áreas: el área de adultos y el área infantil. En la primera se cuenta con 122 computadoras conectadas a Internet y para las personas que acudan con sus laptops o dispositivos móviles propio se cuenta con Internet inalámbrico. De igual manera se ofrece una orientación en ofimática y navegación web para realizar trabajos escolares o de investigación, adicional se dan cursos gratuitos de Informática Básica, con los que se adquieren los conocimientos necesarios para el trabajo y otras actividades. Para dichos cursos se destinan 3 aulas, dos con 25 computadoras cada una y otra con 18.

Los cursos existentes son: windows 2010, Excel básico 2016, Word 2016, PowerPoint, dispositivos móviles e Internet; cabe mencionar que pueden variar dependiendo del interés de la población y de la programación de la misma institución, la cual se hace la última semana del mes la cual está sujeta también a la disponibilidad de salones e instructores. Estos cursos están divididos en 4 módulos, duración de un mes y puede escogerse entre hacerlos de lunes a viernes o los sábados. Al finalizar estos cursos se entrega una constancia a las personas que cumplan con el 80% de asistencia en los módulos y aquellas personas que dejen de asistir se les sanciona con 2 meses sin derechos a cursos.

3.3 Análisis de contenidos

Los contenidos a abordar tendrían que ser los siguientes:

Habilidades y Saberes			
Saberes conceptuales	**Habilidades**	**Actitudes**	**Herramientas**
Indicadores de fuentes de información confiables Tics para la comunicación y la información	Saber usar navegadores Saber usar operadores booleanos	Generar una actitud crítica ante la información que circula en internet	Google académico Guía con indicadores para fuentes de información confiables. Buscadores de internet Whats App Correo electrónico Skype
Redes sociales Protección de la privacidad	Saber usar redes sociales. Descartar información falsa. Comunicarse con amigos familiares. Manejo de las configuraciones de	Generar conciencia sobre el uso de las redes sociales Valorar la protección información personal	Facebook Twitter Instagram Pinterest YouTube

	seguridad personal		
Procesadores de Texto y Herramientas de almacenamiento	Saber utilizar las herramientas de almacenamiento para guardar sus archivos. Saber cuales son los procesadores de texto que pueden utilizar tanto en su computadora como en línea.	Generar un manejo natural de la herramienta, al igual que su uso sea de manera consciente.	● Google drive ● One Drive ● Dropbox Word Documentos de Google Word en línea
Figura 5 Fuente: Elaboración propia			

4. Marco conceptual

4.1 Constructivismo como teoría del aprendizaje para el diseño instruccional:

El constructivismo en Peggy y Timothy (1993) se define como un conocimiento en el individuo el cual crea sus significados a partir de sus experiencias propias. Existen factores importantes en el aprendizaje desde el constructivismo, estos son: los factores ambientales reales los cuales permiten que el estudiante interactúe para así poder crear sus propios significados de la realidad; las actividades, las cuales promueven la vinculación con sus experiencias vividas para que el alumno pueda elaborar e interpretar la información para construir un aprendizaje significativo; el concepto, que no es otra cosa que el conocimiento que se les proporciona y el último factor es la cultura, la cual es el contexto en el que se desarrolla el aprendiz.

Para el diseño instruccional con enfoque constructivista se promueve la identificación de contextos significativos para la construcción del conocimiento esto para desarrollar actitudes tales como el autocontrol y la capacidad de manipular la información para al final del proceso poder tener una evaluación enfocada en la transferencia del conocimiento y de las habilidades, es por ello que es necesario tener distintos momentos, contextos, propósitos o perspectivas.

A través del diseño instruccional se deberá instruir al estudiante de cómo construir, evaluar y actualizar los significados ajustados a las experiencias para que experimente con los contextos de manera coherente y auténtica.

4.2 Brecha digital y alfabetización digital

El término de las sociedades de conocimiento según la UNESCO (2005) tiene que ver con un estado en el que no existe solamente una sociedad, sino varias sociedades dependiendo del contexto cultural, que buscan que el conocimiento llegue a un ámbito público. Las TIC han propiciado una mayor democratización de los conocimientos, aunque “la información sólo seguirá siendo una masa de datos indiferenciados hasta que todos los habitantes del mundo no gocen de una igualdad de oportunidades en el ámbito de la educación” (UNESCO, 2005: 19). Aún existen lugares en el mundo donde no se tiene acceso a las tecnologías.

Según la UNESCO (2005) “Si queremos fomentar auténticas sociedades del conocimiento en nombre del desarrollo humano, la urgencia de solucionar las disparidades digitales se hace aún más apremiante”, esto

quiere decir, que se debe trabajar para poder eliminar las desigualdades digitales que existen. por lo que se debe comenzar a educar para solucionar estas distancias digitales.

Recuperando a Gros y Contreras (2006) la formación de las nuevas generaciones no puede quedar al margen de la sociedad digital y no se trata sólo de proporcionar acceso a las TIC sino de formar para una utilización adecuada En este caso, al hablar del presente, la necesidad no solo recae en las futuras generaciones, sino también en las actuales y en las pasadas, es por eso que este proyecto pretende educar a los adultos en el uso de las tecnologías, al igual que crear una apropiación del individuo a éstas.

Por lo que se puede hablar del término de alfabetización digital que para Gutierrez (2003) leer y escribir multimedia es el objetivo de la alfabetización digital, sin embargo, además de dar a conocer el material y el método de uso de las tecnologías se pretende llegar a un trasfondo social en donde los adultos mayores les vean una utilidad en cualquier ámbito de su cotidianidad.

4.3 Competencia digital

La competencia digital es entendida como:

> el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia de TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet (Diario Oficial de la Unión Europea, 2006:6).

Otra definición sobre competencias digitales es la de Alonso (2011) donde se refiere a ellas como los conocimientos de aplicaciones y la comunicación por medios electrónicos, así como la comprensión del potencial de las TIC, las habilidades para usar recursos que produzcan, presenten, comprendan, busquen, recojan y procesen información, las destrezas para acceder y buscar en una página web apoyándose en el pensamiento crítico; y comprende actitudes que se refieren a su uso de forma autónoma, actitud crítica, reflexiva, positiva y de sensibilidad hacia el uso responsable y con interés.

A partir de estas concepciones se define competencia digital como el conjunto de saberes teóricos y prácticos sobre las TIC para el trabajo, ocio y comunicación; permitiendo a las personas usar los recursos, materiales e instrumentos de una manera crítica, consciente, reflexiva y autónoma.

De acuerdo con Casillas, Ramírez, Ortiz (2014) el capital tecnológico comprende al conjunto de saberes *savoir-faire* y saberes prácticos usados en el proceso de aprendizaje (sentido con el que se utilizan las TIC). Su posesión es un atributo que diferencia a los individuos y permite competir de mejor manera en diversos campos y espacios sociales. Estos autores clasifican al capital tecnológico en: incorporado, objetivado e institucionalizado.

El capital incorporado hace referencia a la socialización básica (antecedentes al acceso de TIC), al grado de apropiación tecnológica que se tenga (dominio de TIC), así como la afinidad que se tenga respecto a las TIC; comprende al conjunto de conocimientos, usos, instrumentos y destrezas. El capital objetivado es el conjunto de objetos tecnológicos que son apropiados en su material y en su significado como el equipo disponible (computadoras, laptop, celulares); conectividad tipo y lugar de acceso a internet; inversión en el equipo, pago de servicios, aplicaciones, accesorios. El capital institucionalizado son los títulos, diplomas y certificados que valida los saberes, conocimientos y habilidades tecnológicas.

Lo deseable es que cualquier persona cuente con estos tres tipos de capital, que sea enriquecido tanto en el aspecto de conocimientos básicos en tecnología, en la apropiación, que tenga un uso responsable, cuente

con equipos para practicas el uso y que se imparta una educación que permita al individuo ser competente en el ámbito de las TIC.

4.4 Andragogía

A diferencia de la educación infantil, la educación para adultos parte de una necesidad creada a partir de las experiencias vividas de manera personal, por lo que esto conlleva a que su proceso de enseñanza sea mayoritariamente práctico, y la teoría sea concisa de manera en que se puedan resolver dudas personales con éste. De acuerdo con Lindeman (citado en Knowles, Holton III, Swanson 2012:44) los supuestos clave que fundamentan la teoría del aprendizaje para adultos son:

1. Los adultos se motivan a aprender cuando experimentan necesidades e intereses que el aprendizaje satisfacerá.
2. La orientación de los aprendices hacia el aprendizaje se centra en la vida.
3. La experiencia es el recurso más rico para el aprendizaje de los adultos
4. El papel del profesor es comprometerse en un proceso de indagación mutua, donde los adultos tienen una profunda necesidad de autodirigirse.
5. Las diferencias individuales entre la gente se incrementan con la edad, por lo que la educación debe procurar las condiciones óptimas para considerar las diferencias en cuanto al estilo, tiempo, espacio y ritmo de aprendizajes

La andragogía pretende ser la base fundamental para el aprendizaje continuo, para permitir a los adultos continuar aprendiendo en las condiciones adecuadas para una mejor comprensión de los contenidos, siempre teniendo en cuenta las diferencias de cada individuo al momento de crear un currículum que facilite de igual manera el proceso de enseñanza.

5. Diseño y Desarrollo

5.1 Destinatarios

El taller que se proporcionará en el CECEQ está destinado para personas adultas de entre 30 a 50 años, principalmente mujeres.

5.2 Objetivos generales

- Los participantes aplicarán las TIC para la comunicación, en la búsqueda de información, para el almacenamiento de información, así como usos responsables de las redes sociales para atender situaciones de la vida cotidiana través de un taller presencial.
- Los participantes se interesarán por integrar las TIC en la cotidianidad reconociendo su importancia en la creación de sociedades del conocimiento por medio de actividades que representen problemas reales de la vida diaria.

5.3 Objetivos específicos

A través del taller se espera que los participantes:

Módulo 1 Procesadores de Texto y Herramientas de almacenamiento

1. Identificarán algunas de las principales herramientas de almacenamiento tanto en línea como descargables, así como procesadores de texto que podrían utilizar en su vida diaria mediante la exploración de cada una de ellas.
2. Utilizarán algunas herramientas de almacenamiento de acuerdo con sus necesidades a través de usos prácticos de las mismas.
3. Implementarán el uso de respaldo en sus documentos a través de herramientas de almacenamiento en la nube a partir de reflexiones colectivas.

Módulo 2 Fuentes confiables de información.

1. Identificarán diferentes claves para reconocer fuentes confiables de información, a través de ejercicios de búsqueda, para la solución de problemas reales.
2. Emitirán juicios críticos de manera consciente de la información que se encuentra en línea, discriminando la que es veraz de la que no lo es, a partir de análisis de diferentes fuentes electrónicas.
3. Manejarán WhatsApp y correo electrónico de manera consciente, ubicando elementos de cada uno.

Módulo 3 Redes Sociales

1. Localizarán los iconos de las redes sociales para utilizarlas de manera personalizada por medio de actividades de publicación, agregar contactos o seguir cosas de su interés.
2. Diferenciarán las redes sociales, así como sus funciones y elegirán algunas de ellas para compartir información de acuerdo con sus intereses mediante la presentación y comparación de diversas herramientas.

Módulo 4 Protección de la privacidad

1. Reconocerán la importancia de proteger su privacidad dentro de algunas redes sociales a través de la reflexión consciente procurando la seguridad de su información personal.
2. Explicarán los pasos para proteger su privacidad al emplear diversas redes sociales mediante la ejercitación de los mismos.
3. Ejecutarán cada una de las acciones para desempeñar una protección de privacidad según se desee, en las redes sociales personales de los participantes.

5.4 Contenido Temático

Módulo	**Contenidos**	**Herramientas digitales**	**Responsable**
Módulo 1	Procesadores de Texto Herramientas de almacenamiento	Google drive One Drive Dropbox Word Documentos de Google Word en línea	Karina Ríos
Módulo 2	Indicadores de fuentes de información confiables Herramientas digitales para la comunicación	Google WhatsApp Correo electrónico: gmail, hotmail	Emilia Morales

Módulo 3	Redes sociales	Facebook Twitter Instagram Pinterest Youtube	Tzi-tzijani Gómez
Módulo 4	Protección de la privacidad	Navegador Correo electrónico Facebook Twitter	Nataly Olvera
Figura 6 Fuente: Elaboración propia			

5.5 Metodología

El taller se impartirá de manera presencial a lo largo del semestre Enero-Julio de 2018. Los días jueves en un horario de 12:00 p.m a 15:00 pm, en el centro de cómputo del CECEQ. La duración total del taller será de 36 horas distribuidas en cuatro módulos. Los módulos tendrán una duración de 9 horas cada uno. El taller se impartirá en 12 sesiones semanales con duración de tres horas cada una.

Si bien el taller se integra por cuatro módulos, los participantes pueden tomar desde uno hasta el total de los mismos. Esto debido a que el taller es de carácter flexible y con la finalidad de que los estudiantes puedan elegir los temas que les interese aprender.

5.6 Evaluación

En el presente proyecto se contemplan dos procesos de evaluación: evaluación de los aprendizajes de los participantes y evaluación del diseño instruccional mismo.
La evaluación de los aprendizajes a su vez se divide en dos aspectos la formativa que contempla los aprendizajes adquiridos durante el taller y la de acreditación que permite comprobar que se asistió al taller. Por otro lado, también se realizará una evaluación sobre el diseño instruccional con el que se realizó el taller con el fin de encontrar áreas de oportunidad y mejorarlas para posibles aplicaciones futuras.

5.6.1 Evaluación de los aprendizajes

En cuanto a la evaluación del aprendizaje se hará una evaluación para dar cuenta de los conocimientos y habilidades previas que el participante posea, a través de estrategias como lluvias de ideas y repaso de conocimiento. Asimismo, se hará una evaluación formativa al finalizar cada módulo para dar cuenta de los conocimientos y habilidades obtenidos a lo largo del mismo. Esta evaluación se llevará a cabo por medio, relatorías, aprendizaje basado en problemas y portafolios de evidencia.

5.6.2 Evaluación del taller

Se evaluará el taller utilizando los indicadores de calidad de un curso que plantean Wiliam, Schrum, Sangrà, y Guàrdia, (2014). A saber:

- **Introducción al taller**, es decir si la descripción, objetivos, requisitos, modos de comunicación, el calendario de actividades y las tareas son claras y adecuadas para el taller.

- Cada uno de los **módulos** tiene claros los objetivos, el contenido a abordar, las actividades que se realizarán, interacción y evaluación (formativa y/o sumativa)
- **Relaciones educativas** (alumno-formador, alumno-contenido, alumno-alumno)
- Los **recursos** están disponibles para los alumnos, tanto los didácticos, como los humanos, es decir, todos con contenidos web como la asistencia que se le da al alumno tanto como tutorías como asesorías técnicas.
- **Actividades** están planteadas de manera que impliquen tanto el procesamiento como la interacción cognitiva; estas son variadas, adaptadas al contexto y dan oportunidad de aplicarse en un campo a través de los conocimientos y habilidades. Pueden ser colaborativas e incluir debates determinados y centrados.
- **Evaluación del aprendizaje** está directamente ligada a los objetivos/resultados, es adecuada al medio, es adecuada en seguridad, está dirigida a las habilidades cognitivas de nivel superior.
- **Interfaz** es de fácil navegación, no distrae del contenido, fomenta el aprendizaje, es accesible para todos los alumnos.

Sin embargo, para efectos de este taller ya que no todos los participantes estarán durante todos los módulos, se unirán los indicadores de "Introducción al curso" y "Módulos".

Cada indicador contiene de tres a cuatro elementos que lo integran, por lo que se establecieron niveles de calidad para cada uno de ellos los cuales se muestran aquí. El instrumento para conocer los niveles de calidad de cada indicador consiste en una encuesta que se aplicará a los participantes al finalizar cada módulo.

6. Implementación

Hasta el momento se han implementado tres de los cuatro módulos que conforman el taller. Los resultados obtenidos son los siguientes:

6.1 Modificaciones

Las modificaciones realizadas durante las sesiones se analizaron en tres categorías de acuerdo con Rimari (s.f) las cuales son

- Adición: Es agregar algo nuevo al acto educativo sin modificar lo que ya se tiene planeado. Se pueden añadir audiovisuales o informáticos, una actividad, un objetivo y un nuevo contenido.
- Eliminación: consiste en eliminar cierto elemento del acto educativo que se tenía planeado.
- Sustitución: Consiste en el cambio de un elemento del acto educativo, modificando lo ya planeado previamente.

En el módulo 1 hubo modificaciones de adición en las tres sesiones implementadas.
En el módulo 2 hubo modificaciones de sustitución en la sesión dos, debido a limitaciones técnicas, se modificaron los recursos digitales por recursos físicos (pizarrón y plumón).
En el módulo 3 hubo una modificación de sustitución en cuanto el recurso con el que se trabajó en la tercera sesión, debido a una falla técnica de la aplicación que se utilizó.

En el módulo uno se presentaron más modificaciones debido a que al momento de realizar las secuencias didácticas se desconocía a los participantes del taller y el nivel de conocimientos que presentaban. Conforme se fue avanzando en el taller los cambios fueron menores, pues sabíamos cómo trabajar con las personas y a qué ritmo aprendían los contenidos.

6.2 Logros

A continuación, se describen los logros en el aprendizaje obtenidos en cada módulo, se dividen en objetivos del módulo y aprendizajes esperados, dentro de los aprendizajes esperados se separan en aprendizajes cognitivos, procedimentales y actitudinales.

Módulo 1

Objetivos del módulo

En cuanto a los objetivos que tenía el módulo, se puede concluir que se logró cumplir solo la mitad del primer objetivo que era identificar herramientas de almacenamiento en línea y descargables, ya que no se vieron herramientas descargables solo herramientas en línea y comenzaron a utilizar las herramientas de almacenamiento para sus propias necesidades como lo fueron guardar fotos y archivos en la nube y no necesariamente en memorias externas, también durante las reflexiones colectivas se habló de las ventajas y desventajas de almacenamiento en la nube, y muchos participantes se mostraron interesados en seguir almacenando sus archivos por ese medio.

Aprendizajes esperados

Cognitivos

De los aprendizajes cognitivos esperados la mayor parte de los participantes identificaron lo que son y hacen. Se vio tanto procesadores de texto como herramientas de almacenamiento y de todas las herramientas vistas mostraron un mayor interés por Google Drive ya que les brinda la posibilidad de hacer ambas

Procedimentales

Los participantes tuvieron un buen nivel de logro ya que pudieron llevar a cabo todas las tareas solicitadas y explicitadas en la secuencia didáctica, al ser el primer módulo aún no mostraban tanta agilidad y desenvolvimiento en el uso de la computadora, el mouse y el teclado, pero algunos hacían los intentos necesarios hasta que salía la actividad.

Actitudinales

Les parece bastante útil la información brindada y los temas vistos, ya que pueden utilizarlos en algunos aspectos de su vida diaria, dependiendo de cuales sean sus necesidades, por ejemplo, en su trabajo o en su vida académica, por lo tanto todo el grupo logró alcanzar los aprendizajes actitudinales

Módulo 2

Objetivos del módulo

En relación a los objetivos del módulo, se puede concluir que el 95% los participantes aprendieron el uso del Correo electrónico y WhatsApp, al igual que el manejo de Google, y la identificación de información falsa. Para poder llegar a esto, los alumnos trabajaron en actividades en donde ellos debían de trabajar con estas aplicaciones, permitiendo que el los aprendizajes adquiridos puedan pasar a la práctica. Por cuestiones de tiempo y la población con la que se trabajó, únicamente se vieron los elementos básicos de cada aplicación.

Aprendizajes esperados

Cognitivos

Los participantes cumplieron en su mayoría con los objetivos esperados, los cuales pretendían la comprensión de los temas vistos dentro del módulo. En la primer sesión “La identificación de correos falsos y uso del correo electrónico” el 92% comprendieron en su totalidad los temas vistos, así ubicando los elementos del correo electrónico y los factores para identificar un correo falso. En la segunda sesión “Fuentes confiables y uso de Google”, el 100% comprendió la teoría, logrando identificar factores de fuentes confiables, e identificando los diferentes elementos de la herramienta de Google. En la tercera sesión “Uso

de WhatsApp" el 83% comprendieron en su totalidad el tema, pues no lograron identificar todos los elementos de la aplicación, al igual que no se comprendió el uso de la misma.

Procedimentales

Durante la primera sesión "Uso del correo electrónico" a los participantes costó trabajo al inicio el manejo de la herramienta, principalmente abrir sesión y posteriormente cerrarla. Durante la navegación de la misma, lograron identificar los diferentes elementos para poder mandar un correo. En la segunda sesión "Búsqueda de Google" los participantes lograron manejar de manera apropiada la búsqueda de información, al igual que lograron ubicar los diferentes elementos de Google. Durante la tercera sesión "Manejo de WhatsApp", los participantes al momento de la práctica lograron manejar los elementos básicos de la aplicación para poder mandar mensajes.

Actitudinales
La mayoría de los participantes presentaron una mayor disposición al momento de aprender los usos del WhatsAppp, pues el 100% ya tenía un previo conocimiento de esta aplicación. De igual manera al momento de enseñarles cómo realizar búsquedas en google el 100% presentó disposición al realizar los ejercicios. Sin embargo durante el tema de correo electrónico los participantes presentaron cierta resistencia al aprender su uso. Esto se debió en parte a los diferentes niveles de conocimiento que los adultos tenían, lo cual generaba que la explicación tomará más tiempo; de igual forma el 70% de los usuarios no le veían mucha utilidad en su vida a la herramienta.

Módulo 3

Objetivos del módulo

En cuanto a los objetivos que tenía en módulo, se puede concluir que se logró que los participantes conocieran redes sociales como Facebook, Pinterest, YouTube, Twitter e Instagram, ya que por medio de actividades se les presentaba información acerca de ellas y además se practicaba creando una cuenta e interactuando con el contenido y las personas de cada red social, sin embargo, por cuestiones de tiempo no se trabajo a profundidad con Twitter e Instragram aunque las personas dijeron que les gustaría verlas en un futuro. Por otra parte, los participantes mencionaron el interés que despertó trabajar con ellas debido a que las desconocían y las encontraron muy útiles para sus actividades cotidianas.

Aprendizajes esperados

Cognitivos
A partir de encuestas realizadas se rescato que el 64% de los participantes lograron definir que es una red social, pero el 100% logran explican que es Facebook y Pinterest, mientras que YouTube, Twitter e Instagram los reconocen más por sus funciones y características particulares (YouTube es para videos, Twitter red social de comunicación rápida e Instagram para fotos).

Procedimentales

Los aprendizajes procedimentales no se rescataron en cuestionarios como en los aprendizajes cognitivos y actitudinales, estos fueron obtenidos mediante las observaciones y anotaciones en los diarios de campo. Los participantes al comenzar con el módulo tenían ciertas limitantes al entrar a las redes sociales (Facebook), pero en la segunda sesión mostraron más comprensión y habilidad para navegar por el sitio web, publicaban un mensaje, daban like a imágenes, tenían amigos agregados, entre otros. Por otro lado, al trabajar con Pinterest lograron crear tableros y organizarlos conforme a sus gustos y necesidades. En la última sesión donde trabajaron YouTube buscaron videos de lo que les llamara la atención además de un video sobre Instagram y otro de Twitter para compartirlo a grupo. Cabe mencionar que los participantes se volvieron

ágiles en cuanto al uso del mouse y teclado, además de que es más sencillo navegar en las distintas pestañas del navegador de internet.

Actitudinales
En cuanto a los aprendizajes actitudinales esperados los participantes reflexionaron sobre para qué utilizar las redes sociales en su vida, entre las razones que mencionan está el hecho de que son un medio de comunicación e interacción que sirven para estar actualizados, permiten buscar cosas de interés, compartir contenido, para darse a conocer en cuestiones laborales, para almacenar información,

6.3 Limitaciones

Se describen los obstáculos que se enfrentaron a lo largo de la implementación del taller, las cuales se han clasificado en cuatro categorías:

- Técnicas: Esta categoría se refiere a la falta de recursos tecnológicos en el aula de trabajo o las fallas que pueda presentar los aparatos tecnológicos (internet, computadoras, proyector) además de la ausencia de un técnico informático o coordinador de TIC, el cual es un agente que de acuerdo con la UNESCO (2014) se denomina "Referente TIC".
- Organizativas: Esta categoría se refiere a la falta de apoyo directivo o la falta de organización docente en cuanto a la división de trabajo, gestión de recursos y ejercicio de roles del facilitador y alumnos, para poner en práctica las metodologías mediadas por las tecnologías de la información y comunicación.
- Pedagógicas: Esta categoría se refiere a las deficiencias en la formación de los profesores para el diseño de entornos que involucren las Tecnologías de la información y la comunicación en sus diferentes ámbitos como lo son: las metodologías, planeaciones, actividades, evaluaciones y el diseño de recursos que se adapten a contenidos diversos.
- Actitudinales: Esta categoría se refiere a las actitudes de rechazo que parten de parte de los alumnos, pueden ser desde el aspecto instrumental, pues las herramientas no les parecen las más cómodas, de igual manera puede haber un rechazo al trabajo en equipo y una desmotivación por la pérdida de tiempo que puede afectar a la planeación, evitando su desarrollo en el manejo de las TIC.

En el módulo 1 se identificaron limitaciones técnicas, organizativas y pedagógicas. Las limitaciones técnicas se dieron por falla de las tecnologías; por ejemplo, en una sesión se utilizó el cañón y no funcionando correctamente por lo que no se alcanzaba a ver lo que estaba proyectando. Una limitación organizativa fue en cuanto al acomodo de los participantes y los roles de las talleristas ya que no se tenía un acompañamiento ordenado, es decir, una tallerista tenía que ir al frente y después a la parte de atrás para atender dudas. En cuanto a lo pedagógico, el manejo de voz fue una limitante y se requería mayor puntualidad de la información. No se identificaron limitaciones actitudinales.

En el módulo 2 se identificaron limitaciones técnicas, organizativa, pedagógicas y actitudinales.
Las limitaciones técnicas se dieron en cuanto a cambio de espacio y de tecnología: en la primera sesión hubo laptops en lugar de computadoras y algunos usaban el trackpad en lugar del ratón; en la siguiente sesión el Internet falló dado a la cantidad de usuarios que los estaban utilizando; en la última sesión el tiempo fue muy corto, ya que se tuvo que cubrir algunos ejercicios que no se terminaron de ver en la segunda sesión, más lo planeado para ésta, de igual manera, la proyección no era muy buena, ya que se veía cortada debido a que la mitad se proyectaba a la pared y la otra al pintarrón.

En cuanto a las limitaciones organizativas en la primera sesión se tuvo que realizar un cambio de espacio, debido a la organización de la institución. Para las sesiones siguientes, se volvió a reestablecer el espacio en dónde comúnmente se llevó a cabo el curso. Las limitaciones pedagógicas se desencadenaron tras la falla del internet la tallerista tuvo dificultades en el dominio del tema, pues no tenía algún material visual que respaldara lo que ésta exponía. Las limitaciones actitudinales consistieron en que se tuvo poca participación con respecto a las actividades y temas revisados, hubo participantes que no quisieron hablar en algunos temas o trabajar algunas actividades debido a que ya conocían el tema o porque hubo cierta impaciencia al momento de realizar la actividad.

En el módulo 3 hubo limitaciones técnicas, pedagógicas, organizativas y actitudinales.
Las limitaciones técnicas consistieron en que en algunas sesiones el internet se encontraba lento y las páginas con las que se iba a trabajar tardaban en cargar. En cuanto a lo pedagógico los participantes avanzaron en su conocimiento, sin embargo, también otros se han quedado atrás; lo que provoca que se tenga que pensar en otras formas para enseñar contenidos, en otras estrategias para que se puedan complementar quienes tienen mayor conocimiento con los que no y ayudarse entre sí. Las limitaciones organizativas se dieron en cuanto a la forma en la cual están distribuidas sillas y computadoras, ya que no permite que haya diferentes tipos de técnicas para la enseñanza y el aprendizaje porque siempre deben de estar acomodados viendo hacia el frente y no hay tanta interacción y movimiento con los compañeros más que los que puedan estar a su lado. En cuanto a las limitaciones actitudinales se desencadenaron por la falta de internet o su lentitud desmotivaba a las personas a trabajar con redes sociales, además de que el no recordar las contraseñas para poder acceder a las redes sociales era otro factor para la desmotivación.

En conclusión, las limitantes que más se han encontrado son las técnicas y las organizativas, por cuestiones del acomodo del espacio y la tecnología utilizada. Hace falta contar con más recursos tecnológicos, el internet, por ejemplo, y pensar en nuevas estrategias para la enseñanza de lo digital, en donde el alumno no sólo interacciona con la computadora si no como las personas que al mismo tiempo aprenden, pudiéndose complementar entre sí. La organización, principalmente del espacio limitó un poco la interacción entre participantes y al ser la primera experiencia frente a grupo de las talleristas, también se presentaron limitaciones pedagógicas que pueden ser corregidas con práctica. En conjunto las limitaciones encontradas permiten innovar en aspectos como distribución del espacio, de estrategias enseñanza-aprendizaje, en una segunda planeación por cualquier problema que se pueda presentar y para que las talleristas sepan cómo actuar ante este tipo de situaciones.

7. Evaluación

La evaluación final del diseño del taller se llevará a cabo al concluir la implementación del módulo 4. Sin embargo, existe una evaluación continua del mismo a través del registro de observaciones en diario de campo, de cuestionarios al finalizar las sesiones y de un cuestionario final acerca de cada módulo.

8. Conclusiones

La aparición de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha producido grandes transformaciones económicas, políticas, sociales y educativas, sin embargo, el uso que se hace de las mismas es desigual entre las generaciones de jóvenes y adultos, lo cual ha traído consigo aumento en las brechas sociales y la creación de brechas digitales.
Las personas que saben cómo usar las TIC son en mayoría nativos digitales, mientras que las que desconocen su usabilidad se identifican como inmigrantes digitales. Éstos últimos presentan dificultades para participar

o comprender las transformaciones que suceden en su contexto relacionadas con cultura digital respecto de los primeros.
Al propiciar el desarrollo de competencias digitales en los inmigrantes digitales -que en el caso de la implementación del proyecto presentado son los adultos- se da pie a que éstos se apropien del lenguaje y de los elementos que le permitan participar activamente en la cultura digital y en las transformaciones sociales. Por lo tanto, se concluye que al favorecer el desarrollo de competencias digitales a través de procesos de alfabetización digital, se propicia la disminución en la brecha generacional que existe sobre todo en cuestiones de actitudes, habilidades y conocimientos entre jóvenes y adultos. Lo anterior en razón de que los adultos construyen conocimientos que transforman sus formas de interactuar en la realidad, ya que al fomentar el desarrollo de competencias- como sucede en el taller- se hacen enlaces entre la vida y los aprendizajes adquiridos para así construir sociedades más incluyentes y justas para todos.

Es por ello que el taller impartido es una propuesta a humanizar las tecnologías de la información y la comunicación haciendo poco énfasis en el enfoque técnico y transformándolo en un enfoque educativo para la vida.
En suma, se propone aumentar los esfuerzos desde la innovación educativa para fomentar intervenciones educativas para el desarrollo de competencias digitales (capital tecnológico) ya que de este modo se contribuye a la participación crítica de las personas en la sociedad a partir del uso de las TIC. Se considera que las ofertas educativas de capacitación para el manejo instrumental de las TIC son adecuadas para la introducción en procesos de alfabetización digital, pero son insuficientes para la formación de ciudadanos críticos ante el uso de las TIC.

9. Referencias

Alonso, A. (2011). El desarrollo del concepto de competencia digital en el currículum de las enseñanzas obligatorias de Galicia. Innovación educativa (21), 151-159. Tomado de: https://www.google.com/url?q=http://www.usc.es/revistas/index.php/ie/article/download/30/147&sa=D&ust=1511395104771000&usg=AFQjCNEVFSaPidgu_JSjxMaG9E9oUIsWkA

Ertmer, P; Newby, T. (1993) Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas.

Gros, B., Contreras, D. (2006) La alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas. (s.f.) Rvista Iberoamericana de Educación, p.p 103-125. Ultima ves consultado en: http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/57176/1/567513.pdf

Gutiérrez, A. (2003) Alfabetización Digital: Algo más que botones y teclas. México: Gedisa. Ultima vez consultado en: http://www.alfabetizaciondigital.redem.org/wp-content/uploads/2015/07/Alfabetizaci%C3%B3n-digital-Algo-m%C3%A1s-que-botones-y-teclas.pdf

Knowles, M., Holton III, E., Swanson (2012) Una teoría del aprendizaje de adultos: la andragogía. En Knowles, M., Holton III, E., Swanson, Andragogía. El Aprendizaje de adultos. Pp.40-121. México. Alfaomega.

Ortiz, V. (2014). El capital tecnológico una nueva especie del capital cultural. Una propuesta para su medición. En Ramírez, Martinell, A. y Casillas, M. A. (Eds). Háblame de TIC. Tecnología Digital en la educación superior. Argentina: Brujas.

Prensky, M. (2001). Nativos e Inmigrantes Digitales. España: Distribuidora SEK.

Recomendación del Parlameneto Europeo y del consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. (2006). Diario de la Unión Europea. Tomado de http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=ES

UNESCO. (2005) Hacia las sociedades del conocimiento. Ediciones UNESCO. Revisado el 14 de noviembre de 2017 en http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf

La alfabetización en imagen en el diseño e implementación de contenidos digitales para procesos enseñanza-aprendizaje

Juan Teodoro Lovera Vázquez

Dirección de Actualización y Centros de Maestros, SEP

La alfabetización en imagen en el diseño e implementación de contenidos digitales para procesos enseñanza-aprendizaje

Juan Teodoro Lovera Vázquez
Dirección de Actualización y Centros de Maestros, SEP

Resumen

Las competencias que la sociedad del conocimiento y la globalización requiere en los habitantes del siglo XXI, exige que en la educación que la escuela proporciona, se incorpore el uso de los diferentes objetos y recursos tecnológicos vigentes en la cotidianidad.

Dicha acción, hace necesario que docentes y directivos del entorno escolar, adquieran la alfabetización "para leer y escribir" utilizando sintaxis y semántica de los diferentes soportes de información presentes en las TIC, que dejen de ser solamente consumidores, y adquieran las competencias para expresarse eficazmente mediante sonidos e imágenes (fijas o en movimiento) tal como sucede con la palabra, sea hablada o escrita.

Los docentes, necesitan capturar, editar o crear imágenes o sonido acorde a su "intención didáctica" para lograr el propósito de enseñanza y no solamente descargar de Internet el recurso para "mostrar" una información.

Conocer e interactuar con formas, colores, escalas, proporciones o niveles de saturación en la construcción de imágenes, así como con el punto de vista, encuadres, movimientos de cámara o velocidad de grabación al diseñar un video o utilizar el sonido con la intensidad, tono o timbre apropiados… *es necesario que el docente esté en sintonía con sus alumnos para alcanzar los aprendizajes esperados*.

Abstract

The faculties that the society of knowledge and globalization requires from the people of the XXI century, demands to incorporate the use of the current technological tools and resources in the everyday life.

For that purpose, it becomes necesary for teachers and executives of the school environment to acquire literacy "to read and write" using the proper syntax and semantics of the different information support systems present in ITC, they should stop being just consumers and start to develop the capabilities to explain themselves effectively through sounds and images (still and moving images) as it happens with the written and spoken word.

Teachers need to capture, edit or create images or sounds according to their "didactic intention" to achieve the purpose of teaching and not only download from the internet the resources to "show" some information.

To know and to interact with shapes, colors and scales, proportions and levels of saturation in the construction of images, as well as the point of view, the framing, camera movement or reccording speed to create a video, or to master the use of sound with the proper intensity, tone and volume... It is necesary for teachers and students to tune in to reach the knowledge expected

Palabras clave.

Alfabetización, competencias digitales, intención didáctica, propósito de enseñanza

Introducción

El hombre como ser social, desde siempre se ha comunicado con sus semejantes sea en afán de satisfacer sus necesidades o para tener un mejor estilo de vida, la forma en que se comunica ha sido determinada por las alternativas de expresión y desarrollo del *lenguaje,* vigentes en cada época.

A través del tiempo el lenguaje se ha implementado utilizando diferentes soportes de representación, desde el "Neanderthal" que acudía a la emisión de gestos acompañados de gritos o interjecciones –como algunos animales-, a el momento en que el *Homo sapiens* además del lenguaje hablado, empezó a comunicarse creando representaciones visuales de escenas significativas de la vida cotidiana o con intención religiosa (pinturas rupestres con antigüedad hasta de 40,000 años). La escritura cuneiforme, considerada la primera forma de representación alfabética por medio de signos, fue utilizada 3200 a.C., y finalmente el alfabeto de 22 signos por los sumerios aproximadamente en el siglo XIV a.C.

Ya para ese momento, el hombre había utilizado sonido, imagen y signo escrito como formas de comunicación. Tres soportes o medios para expresar, preservar y transmitir emociones, sensaciones, creencias e información…, y, por consiguiente, permitió también preservar sus rasgos culturales utilizando procesos de comunicación y enseñanza.

Sin embargo, el signo alfabético sea hablado o escrito, ha permanecido como principal soporte de información en situaciones sociales, mercantiles, administrativas o educativas. De ahí el énfasis en la adquisición y fortalecimiento de las competencias comunicativas verbales o escritas desde temprana edad.

Como consecuencia, en la institución escolar la interacción docente-estudiante mantiene la palabra como soporte para conformar las frases, enunciados o conceptos implementados en la enseñanza y aprendizajes, que serán evaluados en busca de la acreditación y certificación. Cotidianamente, sintaxis y semántica del lenguaje alfabético, son los principales elementos reguladores de la expresión al conformar e implementar acciones educativas. Y como ejemplo tenemos el profesor que dicta cátedra o el estudiante que escribe dictados y resuelve exámenes para validar sus aprendizajes.

Actualmente, en la denominada sociedad de la información, poco a poco el texto cede protagonismo ante la imagen, sonido, video y animación en diferentes áreas del desarrollo humano y en la escuela la incursión audiovisual, se da, más por exigencia social que por convencimiento académico. El desarrollo y aceptación de las formas de representación icónico-sonora, avanza fundamentalmente por lo dinámico de la representación de la información, la inmediatez de sus significantes…, y, fundamentalmente por su uso masivo en el esparcimiento.

En consecuencia, la escuela y sus figuras, al diseñar recursos didácticos, deberían considerar las ventajas que ofrece cada uno de los diferentes soportes de información al representar el contenido motivo del proceso académico, con el fin de facilitar la percepción por el educando, y en apego a la naturaleza de la información, por ejemplo explicar la metamorfosis de la rana exige la utilización de imágenes e incluso de una animación, de la misma forma que los términos cacarear, aullar, maullar, ladrar, entre otros ruidos emitidos por animales debería hacerse mediante sonidos grabados.

Al utilizar el o los soportes de información idóneos con intención de facilitar la construcción del aprendizaje en la mayoría de los educandos independientemente del estilo de aprendizaje dominante, exige que el docente frente a grupo o los participantes en el diseño de contenido estén alfabetizados en el uso de la imagen, el sonido o imagen en movimiento. Sin embargo, en nuestro país las instancias de formación y actualización docente no consideran que la alfabetización para los lenguajes no verbales sea necesaria para los futuros profesores y docentes en servicio…, incluso se plantean posturas en contra de imágenes, juegos de video y sonidos como soporte de contenido que faciliten el aprendizaje y la adquisición de conocimientos.

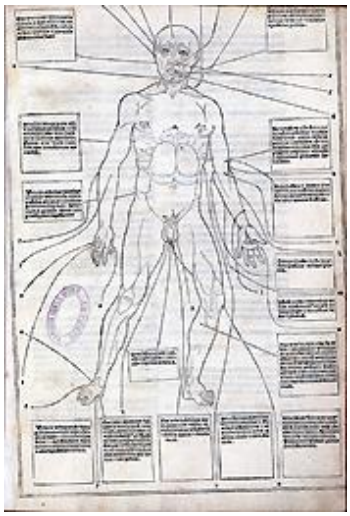
Ya en civilizaciones antiguas como Mesopotamia, Asiria, Egipto, China o hindú la educación se destinaba a unos cuantos, y el sistema alfabético para le lectura y escritura acentuó esa segmentación, pues generalmente solamente sacerdotes y personas cercanas al poder aprendían a leer, escribir y con ello el acceso a los libros de la época, mientras que el pueblo al ser iletrado se dedicaba a trabajar preservando de generación en generación los oficios que le había tocado desempeñar. En la Edad Media, con la monarquía como forma de gobierno predominante, las clases gobernantes, monasterios y primeras universidades, se convirtieron en depositarias de los libros existentes y con ello del conocimiento, compartiéndolo solamente entre aristócratas y religiosos… para los habitantes del pueblo quedaban los oficios de herrero, carpintero, constructor, campesino o pintor entre otros.

Como ejemplo tenemos a Leonardo di ser Piero, que por ser hijo ilegitimo no tendría acceso a la educación universitaria y a los 17 años ingresó como aprendiz al taller de Andrea del Verrocchio, para constatar si tenía aptitudes para el oficio…, poco después el aprendiz superó al maestro e inició su propio taller, utilizó la observación para aprender anatomía, aeronáutica, táctica militar, arquitectura y con el tiempo tuvo acceso a documentos y libros de su época…, fue reconocido como pintor, escultor, ingeniero, estratega, científico, músico y pasó a la historia como el genio Leonardo Da Vinci (White 2002, 96). ¿Qué habría sucedido con Leonardo de haber tenido la oportunidad de tener acceso al conocimiento de su época?

Las letras, no estaban al alcance de la mayoría de la población, y las imágenes producidas por pintores se destinaban fundamentalmente para la ilustración de pasajes religiosos o la realización de retratos a gobernantes y comerciantes. Incluso durante el medievo con afán de restringir la socialización del conocimiento se tenía a los escribas para la producción de libros y en la reproducción a copistas que solamente dibujaban las letras, pero no sabían leer, también trabajaban en manuscritos otros personajes denominados iluminadores que decoraban el texto.

> Los manuscritos que decoraban eran en especial libros de oración, o breviarios y muy especialmente determinada selección, para uso de los laicos, del devocionario del clero. Este devocionario abreviado se llamaba en latín *horæ*, en francés libre d´heures, o libro de horas, debido a que las oraciones que contienen debían ser leídas a determinadas horas del día. Los libros de horas eran por lo general de formato reducido y sus ilustraciones no se limitaban a escenas de la vida de Cristo, sino que además mostraban paisajes, escenas de caza o de guerra, cortejos festivos o escenas de costumbres burguesas y campesinas.
>
> Uno de los iluminadores más famosos en el periodo primitivo es Jean Pucelle, quien con gran delicadeza reproduce flores, animales y personas con extremado naturalismo. Por medio de las miniaturas de estos artistas se obtiene una visión vivida y veraz de la forma de vida y los trajes flamencos de la época. (Dahl 1999, 79)

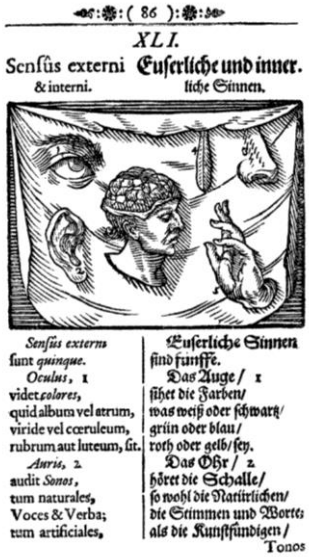
Alrededor de 1450 Johan Gutenberg invento la impresión por medio de tipos móviles, con lo que la probabilidad de masificar el conocimiento fue posible al reproducir masivamente los textos de la época, el primer libro impreso fue la biblia de 42 líneas. Muy pronto el desarrollo de la impresión, permitió incorporar imágenes por medio del grabado en madera y para 1461 Albrecht Pifster imprimió el libro de fábulas *Edelstein* (Piedra preciosa).



Pero el objeto de las ilustraciones en los libros de Pfister y sus contemporáneos no tendía en absoluto a un efecto decorativo; las estampas pueden ser consideradas como auténticas ilustraciones, que servían para explicar el texto a los lectores sencillos a los que se destinaban tanto estos libros como los xilográficos. (Dahl 1999, 104)

La impresión de texto e imagen en un mismo papel, posibilitó su implementación en diferentes ámbitos de la actividad humana y la investigación científica no fue la excepción, así en 1491, se imprimió *El Fasciculus Medicinae* de *Johannes de Ketham,* fue el primer libro impreso que contenía ilustraciones de anatomía humana, de Nicolás Copérnico su modelo heliocéntrico o en 1597 el *Mysterium Cosmographycum* de Johannes Kepler. Las ilustraciones servirán para hacer más reales y comunicables lo sucesivos logros e inventos (Martínez Moro 2004, 71).

También la impresión de publicaciones con texto e imagen, propició el desarrollo de la educación y aunque no fue sino hasta que la revolución francesa trajo la educación para todos, ya en 1659 Comenius escribió Orbis *sensualium pictus* (El mundo en imágenes) primer libro ilustrado para niños, en donde la enseñanza es la premisa y afirma que no existe comprensión que no haya pasado por los sentidos. La publicación, contiene textos e imágenes con intención didáctica con la idea que todas las personas deben tener acceso a la información. Comenius proclamaba claramente que todos los hombres tienen una aptitud innata hacia el conocimiento sin restringirlo solamente a la elite o unos cuantos iluminados, y promueve la concepción de una escuela popular con cobertura para toda la población. Al sueño de biblioteca pública de Petrarca se sumaba ahora el deseo de escuela pública de Comenio perfilado en su texto "Didáctica Magna".





Orbis sensualium pictus (El mundo en imágenes)

El desarrollo de la pintura, y los artistas además de los motivos religiosos representaron escenas de ciencia, lugares, personajes o luchas sociales, como en el caso de Rembrandt, al pintar "Lección de anatomía del Dr. Nicolaes Tulp" en 1632, El Geógrafo de Jan Vermeer en 1668, *Antoine Laurent Lavoisier y su esposa Marie Anne* de Jacques Louis David en 1788, *El Canal grande de Venecia y Santa Maria della Salute* de Canaletto

en 1730, *El tres de mayo de 1808 en Madrid* de Goya *en 1814, o La libertad guiando al pueblo* de Delacroix en 1830.



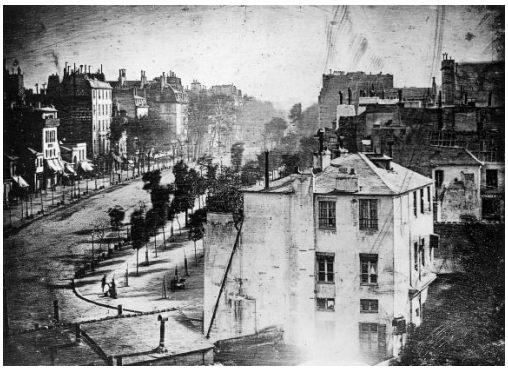
Lección de anatomía del Dr. Nicolaes Tulp



El Canal grande de Venecia y Santa Maria della Salute

Para el siglo XVIII en el ámbito educativo, la mayoría de los estudios eran reconocidos e instrumentados por la Iglesia, por lo que, la formación académica resultaba elitista y proporcionada casi exclusivamente a burguesía y religiosos de la época. Con la revolución francesa, cae el sistema político que Monarquía e Iglesia regulaban, y al instaurarse la República como forma de gobierno el Estado se convierte en el responsable de "Certificar" los estudios, y la instrucción se masifica.

A mediados del siglo XIX, un invento revolucionó la imagen y la posibilidad de representación: la fotografía, los franceses Joseph Nicephoro Nièpce y Louis Daguerre (Autor de la primera fotografía en que aparece el hombre) lograron fijar por primera vez una imagen por medio de sustancias sensibles a la luz, y con el Negativo de Talbot la posibilidad de ampliar una imagen fotográfica. Estos acontecimientos propiciaron que los pintores abandonaran la imagen hiperrealista al considerar que la nueva tecnología que carecía de sensibilidad artística copiaría la realidad y los pintores producirían arte con representaciones alejadas en forma, color, proporción o textura de la realidad y así empezaron a darse las diferentes corrientes denominadas ismos (impresionismo, dadaísmo, surrealismo, fovismo, constructivismo, futurismo) y finalmente el Pop-art.



Boulevard du Temple



La Perseverancia de la Memoria

La invención de la fotografía trajo consigo la implementación del fotograbado al mundo de la impresión y con ello la posibilidad de reproducir fotografías en libros, carteles o revistas… la imagen fotográfica empezaba a atrapar la atención en la impresión.



Y al iniciar el siglo XX, como resultado de diversas investigaciones con relación a la propagación del sonido a través de ondas electromagnéticas, se produjo la primera radiodifusión de la historia (Conacyt s.f.), siendo Massachusetts como el lugar desde donde se transmitió la primera señal sonora…, y ahora la imagen sonora atrapaba en la distancia a los radioescuchas.

Nuevamente el desarrollo del hombre propiciaba avances en los soportes de información, solamente que ahora se realizaba por medios tecnológicos y no a través de la acción directa del hombre como en el pasado, ahora impresión, fotografía y radio podían reproducir texto, imagen y sonido.

También la educación y la institución escolar, como resultado de la investigación en relación con el desarrollo del pensamiento humano, buscaba nuevas formas de enseñar que facilitasen el aprendizaje a los educandos de los diferentes niveles educativos considerando la amplia diversidad y ya en 1934 Vygotsky, proponía su teoría constructivista de desarrollo del pensamiento humano basada en la interacción social. Sin embargo, fue hasta los 80´s que cobró importancia y al lado de Piaget y Ausubel, se conformó el constructivismo con las Teorías: Desarrollo cognitivo, Aprendizaje significativo y sociocultural.

En relación con estos diferentes soportes de información Vygotsky reconoce que hay formas de pensamiento y de lenguaje no verbales:

> Esquemáticamente podemos imaginarnos el pensamiento y el lenguaje como dos círculos de intersección. En sus partes superpuestas, constituyen lo que se ha llamado pensamiento verbal; éste, sin embargo, no incluye de ningún modo todas las formas de pensamiento y las de lenguaje. Existe un área muy amplia del pensamiento que no tiene relación directa con el lenguaje. […]Nos vemos, pues, forzados a concluir que la fusión del pensamiento y el lenguaje, tanto en los adultos como en los niños, es un fenómeno limitado a un área circunscrita. El pensamiento no-verbal y el lenguaje no intelectual no participan de esta fusión y son afectados solo directamente por los procesos del pensamiento verbal (Zamora Águila 2006, 67).

Aunque la palabra escrita y hablada ha mantenido su hegemonía en las actividades escolares, varios investigadores han confrontado esta jerarquía del signo, Joan Costa, Abraham Moles o Joan Ferres afirman que aunque toda imagen, sea icónica, sonora o de video tiene una referencia semántica anclada a el signo alfabético, y por lo tanto su implementación en la enseñanza puede facilitar la percepción del concepto abordado, pues no requieren de un proceso cognitivo con decodificación abstracta como en el caso de la palabra escrita, y solamente requiere de marcos contextos similares entre emisor y perceptor (docente y estudiante).

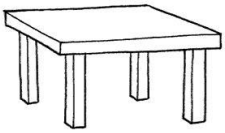
Joan Ferres dice:

> El lenguaje verbal trabaja con signos doblemente abstractos, en el sentido de que son signos abstractos que remiten a sonidos abstractos. En consecuencia, son hiperfuncionales para la expresión de conceptos. El audiovisual electrónico, en cambio, es de dominancia sensorial, opera con signos concretos, analógicos, hiperfuncionales para la vibración sensorial, pero no tanto para la abstracción y la conceptualización.
>
> Mientras la lectura tiende a desarrollar el pensamiento continuo y lineal, la iconosfera lleva a desarrollar el pensamiento discontinuo y simultáneo. La imagen se rige prioritariamente por el pensamiento global, sintético, mientras que la letra impresa se rige por el pensamiento analítico, secuencial. La imagen desarrolla primordialmente el pensamiento intuitivo. La letra impresa, el pensamiento reflexivo. No es extraño que fuera el nacimiento de la escritura el que diera paso a

la aparición del gramático, del lógico, del retórico" del historiador, del científico… (Ferrés 2002, 52-53)

El lenguaje verbal es abstracto y el icónico concreto, comprender textos implica decodificar para entender, mientras que comprender imágenes solamente requiere de la identificación a partir de contextos compartidos. La interpretación del mensaje o contenido abordado se puede facilitar o complicar para el perceptor de acuerdo al uso que dé el emisor a los soportes de información.

Mesa





Signo dibujo Fotografía

En la comunicación para la enseñanza, la imagen didáctica: pretende hacer comprensibles (comprender y aprehender al mismo tiempo), las cosas complejas o abstractas, las cosas ocultas o impenetrables por los sentidos, los procesos temporales que no podemos imaginar de una sola vez, esta clase de imágenes suscita la participación activa del individuo decodificador, quien extrae de ellas los conocimientos útiles (utilizables) conceptos y valores que formarán parte de su ser y serán elementos de su cultura personal (Costa y Moles, Imagen didáctica 1995, 57-58).

Aun con esta posibilidad de decodificación inmediata, imagen, texto, o sonidos no significan nada sin la interpretación del perceptor, del educando y para ello resulta trascendental la sintonía contextual entre los participantes del proceso comunicativo o educativo, sea docente- estudiante o en un plano de producción diseñador de contenidos-ámbito educativo.

La sintonía contextual, posibilita la interacción en el proceso enseñanza-aprendizaje, retroalimentación en el proceso comunicativo, y además la posibilidad de utilizar significativamente elementos de retórica que incrementen el impacto en los perceptores.

Aunque comunicación y educación son conceptos estrechamente vinculados en el proceso enseñanza-aprendizaje, la relación institucional ha sido conflictiva. Se ha producido un desencuentro entre medios y escuela, desaprovechando la institución escolar la posibilidad de implementar en la enseñanza los beneficios de la investigación que realizan con fines comerciales diversas empresas de comunicación y con ello tener la posibilidad de seducir a los educandos. *Para que se produzca aprendizaje, el objeto de aprendizaje ha de ser objeto de deseo*. (Ferrés 2002, 148)

La investigación en medios posibilita la alfabetización, es decir el acceso a la lectura de imágenes, sonidos, videos…, y lo deseable y necesario, escribir con ellos, expresar ideas considerando que su sintaxis y semántica son dinámicas, que en la medida que se generen mensajes concretos los campos semánticos serán más comprensibles. Así como escribir *silla*, remite a "n" representaciones mentales relacionadas con un objeto utilizado para sentarse y con posibilidad de recargar la espalda, pero con características en color, material, textura o forma tan diversas como personas la imaginen.

Lo mismo sucede al utilizar una imagen y sobre todo si es con fines didácticos. Por ejemplo, al localizar la Ciudad de Puebla en un mapa de la República Mexicana, de acuerdo con la intención didáctica, se podría ir de lo general a lo particular, en una imagen del planeta tierra ubicar nuestro país en relación con el continente americano, solamente para contextualizar la ubicación en relación con el todo. Y posteriormente en un mapa

con división política de nuestro país, identificar el estado de Puebla y finalmente en una ampliación de la entidad federativa localizar la Ciudad de Puebla, que además es la capital del Estado. Resultaría intrascendental e imperceptible ubicar la Ciudad de Puebla mediante una imagen satelital obtenida de GoogleMaps e imprimirlo a color para que se vea más atractivo.

El primer aspecto a considerar al utilizar una imagen con intención sea estética, comunicativa, persuasiva y sobre todo didáctica, es el porcentaje de parecido requerido. La Iconicidad es el nivel de representación que tiene una imagen del objeto o concepto representado en ausencia del mismo. Es la característica que posee una imagen de parecerse lo más posible a la realidad, a una realidad posible o probable, a una realidad intuitiva aceptable (Costa, La esquematica 2004, 104).

Los tipos de imagen por grado de iconicidad, de menor a mayor son: signo, símbolo, dibujo/ilustración, fotografía y collage

Así como el texto, requiere de la sintaxis para la correcta decodificación por el lector, la imagen la utiliza para organizar, jerarquizar y acentuar, la información contenida con la intención de facilitar su lectura y comprensión. Sin embargo, antes que nada debe ser percibida al igual que un texto o sonido y para ello en todos los soportes de información el proceso inicial es la percepción dada por la relación entre la figura y el fondo, en donde la figura son las letras, imágenes o sonidos y el fondo la hoja de papel, la pantalla para signos e imágenes y el silencio para el sonido…, sin fondo no existe posibilidad de percepción, ¿Cuántas veces no durante el proceso sobrecargamos de adornos el fondo, utilizamos una gran cantidad de tipos de letra, incluimos una gran cantidad de efectos en la elaboración de presentaciones o agregamos un fondo musical estridente a la locución de contenido?

Garantizar la percepción, es el inicio de todo proceso de información y cada soporte tiene sus elementos formales para representar el contenido ante su posible "lector", por ejemplo, recuerdan la evaluación de escritura considerando como aspectos: forma, tamaño, limpieza, espaciado e inclinación…, no es más que una segmentación formal para garantizar la percepción y con ello la posibilidad de lectura…, aquel grito autoritario en el aula: ¡¡niños guarden silencio!! implicaba preparar el fondo para garantizar la percepción sonora durante la cátedra del profesor, preservar un fondo sin distractores o barreras para la emisión de sonidos por el docente…, o las señalizaciones en carretera, donde el soporte de color amarillo con imagen informativa en negro, permite garantizar que la señal de tránsito sea percibida aún con la diversidad del en color y forma del paisaje de fondo en intención de garantizar la seguridad de las personas. Estos ejemplos nos muestran como asegurar la percepción, iniciar la decodificación que propicie la lectura de información, leer a través de signos, sonidos o imágenes.

Un proceso de alfabetización incluye dentro de sus propósitos la adquisición y fortalecimiento de competencias para leer y escribir. Durante la educación básica en nuestro país se cursa la asignatura de español en primaria como propósito del tercer grado (8-9 años) se afirma:

> El periodo es trascendental en la formación de los estudiantes, porque sienta las bases para garantizar el éxito educativo, ya que, al aprender a leer y escribir, en un contexto de alfabetización inicial, están en posibilidad de emplear el lenguaje como herramienta de comunicación y para seguir aprendiendo.
>
> Su aprendizaje se centra en las prácticas sociales del lenguaje, que se definen como pautas o modos de interacción; de producción e interpretación de prácticas orales y escritas; de comprender diferentes modos de leer, interpretar, estudiar y compartir textos; de aproximarse a su escritura, y de participar en intercambios orales (Pública, Acuerdo 592 2011).

La educación escolar incluye la enseñanza de la alfabetización matemática, sin embargo, asume que la alfabetización de los soportes de información no verbales no forman parte de su objeto de enseñanza y se deja a la interacción social el contacto con estas formas de información, contacto que generalmente se produce a través de actividades de esparcimiento, entonces la mayoría de personas "cultas" o responsables de "educar" a niños y adolescentes en lugar de considerar formativos a estos soportes, los perciben como distractores de la actividad escolar. Y en la actividad escolar en repetidas ocasiones se dice que las imágenes se utilizan para motivar, ilustrar o adornar…, pero rara vez para enseñar.

¿Será que el docente y los generadores de contenidos tienen la idea de que solamente para eso sirven los soportes icónico-sonoros? ¿Cuántos docentes o generadores de contenido para los procesos educativos formales están alfabetizados en signo, imagen, sonido y ahora digitalmente?

La alfabetización docente

La escuela, institución con la encomienda de propiciar aprendizajes que formen integralmente a los individuos, acude al lenguaje alfabético como medio principal para la comunicación educativa, generalmente solamente a la palabra hablada o escrita se le asigna un valor de verdad con posibilidad de contener, transmitir, analizar, o evaluar información aprendida.

En la Ciudad de México, capital de nuestro país el sistema de educación básica está integrado por los niveles de educación inicial, preescolar, primaria, secundaria, especial y adultos, de acuerdo con datos del ciclo escolar 2017-2018, está conformado por un total de 7,902 escuelas, de las que 4,059 son de mantenimiento federal y en ellas trabajan 56,084 profesores y 4,197 directivos, para dar servicio a 1,242,413 alumnos (Federal s.f.).

Tomando en cuenta solamente docentes y alumnos de educación primaria y secundaria, que son los niveles en donde se acentúa la enseñanza-aprendizaje de los contenidos contemplados en las evaluaciones nacionales e internacionales, tenemos que en la Ciudad de México hay 2,871 escuelas públicas, en las que laboran 48,068 profesores y 3,028 directivos, para dar servicio a 1,048,726 alumnos en 34,494 grupos, es decir una media de 30 estudiantes por grupo.

Estos números permiten contextualizar la magnitud del ámbito educativo, sensación que se incrementa al saber que la población total de la capital del país., de acuerdo con datos del INEGI es de 8,851,080 personas lo que nos lleva a decir que el 13.4 % de la población capitalina tiene un rol protagónico en los procesos enseñanza-aprendizaje en que se forma integralmente a los futuros ciudadanos de la Ciudad de México

En nuestro país la organización educativa relacionada con Planes y programas de estudio tiene implementación nacional, se tiene una asignatura para abordar contenidos de índole estatal, por lo que se puede afirmar que el 90% de los contenidos de la educación básica, son los mismos en cada escuela de las 31 entidades que conforman nuestro país.

Este esquema para diseñar el Mapa curricular de Planes y programas de estudio para la Educación Básica, implica conformar grupos multidisciplinarios con la responsabilidad de conceptualizar, diseñar e instrumentar la implementación conceptual, y metodológica que propicie el logro de aprendizajes esperados, sin embargo a quienes participan en este grupo y responsables de formular Planes de estudio, metodologías de aprendizaje, contenidos y recursos didácticos para la implementación en el aula escolar, generalmente se les olvida o no consideran que el ser humano desde sus primeros años de vida, mucho antes de asistir a la institución escolar, tiene en la imagen a su principal fuente de información, sea para reconocer a su madre, salivar al identificar un alimento o reír al identificar su juguete favorito, aún en los primeros años escolares (educación preescolar) se fomenta entre los infantes la expresión visual… porqué entonces en la medida

que se inicia y fortalece la alfabetización significa se va perdiendo e incluso invalidando la expresión visual o sonora, llegando a descalificar estos soportes como contenedoras de información.

Cotidianamente se observa la incidencia de imágenes (icónicas, sonoras o en movimiento) en los diferentes recursos tecnológicos que estudiantes y los mismos docentes utilizan en la vida diaria para documentar, socializar o divertirse, es decir se consideran necesarios, atractivos y dinámicos. Caso contrario, la percepción que se tiene de la palabra, sea hablada o escrita vista como estática y que además disminuye en el gusto de estudiantes al vincularse a actividades escolares, con normas y obligaciones que en su mayoría adquieren la connotación de aburridas.

La imagen icónica, utilizada con intención didáctica para presentar contenido de enseñanza, producida o editada en color, escala, dimensión, textura, composición y expresión además de atrapar la atención del estudiante, propicia la comprensión de contenidos para facilitar el logro de propósitos de aprendizaje.

En planes y programas de estudio vigente de nuestro país, se pide al maestro:

> Usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje
>
> En la sociedad del siglo XXI los materiales educativos se han diversificado. Como sus formatos y medios de acceso requieren habilidades específicas para su uso, una escuela en la actualidad debe favorecer que la comunidad educativa, además de utilizar el libro de texto, emplee otros materiales para el aprendizaje permanente; algunos de ellos son:
>
> Materiales audiovisuales, multimedia e Internet. Articulan códigos visuales, verbales y sonoros, y generan un entorno variado y rico de experiencias, a partir del cual los estudiantes crean su propio aprendizaje. En la telesecundaria, estos materiales ofrecen nuevas formas, escenarios y propuestas pedagógicas que propician aprendizajes (Pública, Planes y Programas de Estudio de la Educación Básica 2011, 30).

El párrafo anterior, resulta fundamental en la presente investigación, pues en los documentos que norman las características y condiciones en que se realizará la enseñanza en la institución escolar, se indica que el docente debe utilizar para la enseñanza materiales multimedia que articulen códigos visuales, verbales y sonoros para generar un entorno rico en experiencias y sí una de las competencias, es la comunicativa que exige la alfabetización en su modalidad hablada y escrita, lo mismo tendría que pedirse para la comunicación multimedia: alfabetización en lenguajes de la imagen, sonido e imagen en movimiento. El texto en Planes y Programas de estudio continúa de esta manera

> Para este fin existen canales exclusivos de Televisión Educativa.
>
> - Materiales y recursos educativos informáticos. Pueden utilizarse dentro y fuera del aula mediante portales educativos, entre los que se encuentran:
>   - Objetos de aprendizaje (oda). Son materiales digitales concebidos para que alumnos y maestros se acerquen a los contenidos de los programas de estudio de Educación Básica, para promover la interacción y el desarrollo de las habilidades digitales, el aprendizaje continuo y para que los estudiantes logren su autonomía.
>   - Planes de clase. Sugieren a los docentes estrategias didácticas que incorporan los oda, los libros de texto y demás recursos existentes dentro y fuera del aula.
>   - Reactivos. Por medio de preguntas, afirmaciones y problemas a resolver, apoyan a maestros y alumnos para identificar el nivel de logro sobre un aprendizaje esperado.

– Plataformas tecnológicas y software educativo. Los portales Explora Primaria y Explora Secundaria integran bancos de materiales digitales, ofrecen herramientas para construir contenidos y propician el trabajo colaborativo dentro y fuera del aula, utilizan redes de aprendizaje y generan la integración de comunidades de aprendizaje.

Nuevamente, se menciona la utilización de "Objetos de aprendizaje", que son recursos didácticos conformados por diferentes soportes de información y acciones interactivas, que al implementarse en el aula con intención didáctica pueden facilitar la comprensión de contenidos, evitando que se conviertan en un distractor durante la enseñanza, en su implementación resulta necesaria la alfabetización para que a través de la identificación de campos semánticos de información verbal, icónica o sonora de los *ODA*, el docente recomiende el momento oportuno, o seleccione aquellos recursos que apoyen el logro de aprendizajes.

> Los materiales educativos empleados por el colectivo escolar permiten el disfrute en el uso del tiempo libre, la creación de redes de aprendizaje y la integración de comunidades de aprendizaje en que el maestro se concibe como un mediador para el uso adecuado de los materiales educativos.

Ante la necesidad de considerar las opciones como soporte de información de nuestro tiempo para facilitar la comprensión de los contenidos motivo de enseñanza en actividades educativas, y cumplir con lo establecido para el docente en planes y programas vigentes, resulta fundamental alfabetizar para el uso de imagen icónica, sonora o en movimiento a profesores frente a grupo y diseñadores de contenidos digitales o recursos didácticos.

Al plantearse en Planes y programa de estudios, el uso de objetos de aprendizaje e investigación y manejo de información es necesario que profesores de aula y profesionistas involucrados en el diseño de contenidos digitales, conozcan y utilicen la imagen como soporte de información en sus diferentes modalidades visual, sonora o en movimiento.

Por ejemplo, en la enseñanza, es posible utilizar las imágenes icónicas del tipo *esquema, gráfica, ilustración, fotografía o collage* asignándoles diferentes funciones de acuerdo con la intención didáctica. La relación entre imagen y palabra como premisa didáctica para presentar conceptos, da origen a diferentes funciones (Rodríguez Diéguez 1977, 96)

- **Función motivadora** en donde la representación acompaña a la narración verbal pero no existe relación alguna entre ambos elementos, no se establece interacción entre imagen y texto.
- **Función vicarial**, se da ante la imposibilidad de verbalizar contenidos originalmente no verbales, es cuando una imagen dice más que mil palabras, por ejemplo, la descripción de la Piedra del Sol exige la presencia de una imagen.
- **Función informativa**, la imagen ocupa el primer lugar en el plano didáctico, el texto está subordinado a la imagen, la imagen de un desierto con textos como refuerzo ejemplifican esta función.
- **Función explicativa**, la manipulación de la información icónica propicia la yuxtaposición de códigos, a la utilización de imágenes se suman elementos direccionales o textuales para facilitar la comprensión.
- **Función de facilitación redundante**, permite expresar icónicamente un mensaje ya expresado claramente por medio de palabras.

- **Función estética**, parte del principio de adornar o alegrar una página, equilibrar la diagramación o dar color a un espacio.

De igual forma, la imagen sonora o la imagen en movimiento sea video o animación permite presentar la información para facilitar la percepción y comprensión del estudiante.

Contextualizar el uso, posibilidades de implementación de los diferentes soportes de información, y confrontar con los contenidos, procesos y recursos didácticos oficiales recomendados para la enseñanza-aprendizaje de educación básica, permite observar que las imágenes sean icónicas, sonoras o en movimiento en publicaciones impresas o electrónicas, generalmente solamente se utilizan para decorar y en el mejor de los casos motivar. Habitualmente se desaprovechan sus características para contener y presentar información significativa que facilite la comprensión de contenidos de aprendizaje entre los educandos.

Sobre todo, en este momento donde, como ya mencionamos, las TIC potencian la presentación con imagen de la mayor parte de contenidos sean informativos, educativos, culturales o de esparcimiento, incluso aquellos generados en instituciones educativas y culturales, basta con mirar el perfil de alguna red social para observar que la imagen predomina sobre el texto.

Esta masificación de las imágenes obliga a docentes y personas vinculadas con la planeación docente a estar alfabetizados en imagen para así adquirir o fortalecer las competencias que les permitan *leer y escribir* con imágenes, es decir entender y hacerse entender mediante la expresión no verbal.

El texto emitido por la UNESCO en 1978, en relación con estar alfabetizado mediante la palabra escrita:

> "…alguien que puede comprender o escribir un texto corto y breve de su vida diaria", y que para ser alfabetizado funcional debía ser capaz de: "intervenir en todas las actividades en las cuales la alfabetización es requerida para el efectivo funcionamiento de su grupo en la comunidad y también para capacitarlo en la continuidad del uso de la lectura, la escritura y el cálculo para sí mismo y para el desarrollo de la comunidad" (UNESCO 1978, 20)[1]

Al implementar la definición en la imagen, una persona alfabetizada debería poder *"comprender y escribir una idea corta y breve con imágenes", la* mayor parte de las personas consumimos imagen, pero… ¿Tenemos las competencias para escribir con ellas? ¿Las utilizamos en relación con los conocimientos previos de la o las personas a quien se dirigen? ¿Se asigna jerarquía en la imagen en relación con el contenido que transmite? ¿Al comunicar producimos y editamos imágenes o solamente seleccionamos aquellas que nos parecen útiles?

Sí en la cotidianidad el uso de la imagen está generalizado, en el rol docente resulta fundamental su implementación y para ello es indispensable estar alfabetizado, pues, así como se implementa semántica y sintaxis con la palabra hablada o escrita, también la imagen conlleva una función semántica que se representa formalmente con formas, colores y texturas.

Por ejemplo, ¿cada una de las siguientes líneas de texto, podrían ser representadas por la misma imagen?

Silla

Silla para el mobiliario del museo

Silla en exhibición en el museo

[1] En su segunda sesión plenaria, celebrada el 24 de octubre de 1978, la Conferencia General, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, tuvo como uno de sus temas "Intensificar la lucha contra el analfabetismo."

Silla presidencial
Silla de montar

El sonido de la silla al romperse
Las sillas volaban de un lado a otro

Leer cada línea, propicia la evocación de una imagen, una imagen que representa puntualmente, una imagen que cambia, pues, aunque se trate de un objeto similar, los contextos, significados y por lo tanto representaciones son diferentes. Y al enseñar, se tiene la posibilidad de presentar en imagen la información para facilitar su comprensión. Sea para buscar y seleccionar o para editar y producir imágenes, es necesario que el docente, tenga la alfabetización que le de las competencias para propiciar que, por medio del color, forma, tamaño, punto de vista, encuadre, intensidad de sonido o velocidad del movimiento, el objeto o idea que la imagen representa sea percibido, decodificado, analizado e interpretado por el educando.

Además, la UNESCO dice:

> …considera analfabeto funcional a la persona que no puede emprender aquellas actividades en que la alfabetización es necesaria para la actuación eficaz en su grupo o comunidad y que le permitan, asimismo, seguir valiéndose de la lectura, la escritura y la aritmética al servicio de su propio desarrollo y del desarrollo de la comunidad. (UNESCO 1978)

Al contextualizar o "leído" con respecto a la imagen y en el ámbito educativo, cobra relevancia, pues la alfabetización permite el propio desarrollo y de la comunidad que, en presencia del analfabetismo funcional con relación a las imágenes, del docente y profesionistas involucrados en planeación e implementación de la práctica docente, se priva al educando de la oportunidad de aprender a través del soporte que le es más significativo de aprender acorde a su estilo de aprendizaje preponderante y se etiqueta a todos los estudiantes como alfabéticos verbales.

En la medida que se avanza, surgen interrogantes como:

- ¿Por qué las instancias formativas y de actualización oficiales no alfabetizan en lenguajes de imagen a los docentes en formación y en servicio?
- ¿Por qué se mantiene como principal soporte de información en procesos enseñanza-aprendizaje el lenguaje hablado-escrito y se ignoran, minimizan o descalifican los lenguajes no alfabéticos?
- ¿Qué elementos del lenguaje visual resultan relevantes para considerar alfabetizada a una persona y que le permitan leer y escribir con intención utilizando dicho lenguaje?
- ¿Qué elementos del lenguaje sonoro resultan relevantes para considerar alfabetizada a una persona y que le permitan leer y escribir con intención utilizando dicho lenguaje?
- ¿Qué elementos del lenguaje de la imagen en movimiento resultan relevantes para considerar alfabetizada a una persona y que le permitan leer y escribir con intención utilizando dicho lenguaje?
- ¿Cómo deben utilizar las instituciones educativas los diversos lenguajes no verbales para producir e implementar objetos de aprendizaje en respuesta a las necesidades de enseñanza-aprendizaje de nuestro tiempo?
- ¿Qué uso puede dar un docente alfabetizado mediáticamente a los diferentes recursos no alfabéticos existentes en el contexto profesional y social, para optimizar la práctica docente?

- Pero sobre todo… ¿La institución escolar propicia el desarrollo integral del educando iniciando y fortaleciendo sus competencias comunicativas para la búsqueda, análisis y socialización de información en la sociedad de la información y el conocimiento?

En consecuencia, se plantea la siguiente situación:

> **El analfabetismo en imagen (visual, sonora y en movimiento) de docentes y profesionistas involucradas en el diseño del mapa curricular escolar, contenidos, recursos didácticos e implementación en el aula, propicia que las actividades de enseñanza-aprendizaje se basen en el signo verbal, dejando de lado la oportunidad de enseñar de acuerdo a los estilos de aprendizaje de cada alumno.**

Y resultaría favorable

> Alfabetizar en imagen (visual, sonora y en movimiento) a los docentes o profesionistas involucrados en el diseño del mapa curricular escolar, contenidos, recursos didácticos e implementación en el aula, propiciará que estrategias, contenidos y recursos digitales en apoyo a la enseñanza-aprendizaje se utilicen de acuerdo con los estilos de aprendizaje de cada alumno y con ello se facilite la comprensión de contenidos que faciliten el aprendizaje.

Por ejemplo… la alfabetización icónico-sonora

En este apartado se abordan elementos para asignar sentido semántico a la imagen, propiciar inicialmente su lectura, por sobre la emoción y consumo instintivo y potenciar su escritura, la comunicación icónico-sonora, entender y darnos a entender por medio de signos no verbales.

La invención de la imprenta en 1455 por Johan Gutenberg, permitió que los textos se expandieran, el hombre empezó a representar ideas, emociones, conocimientos o temores, en libros que se masificaban y la línea de signos para formar palabras de izquierda a derecha, de arriba a abajo (en el mundo occidental), se convirtió y fortaleció en todos los ámbitos de la actividad humana y la escuela tuvo el encargo de garantizar su enseñanza-aprendizaje, para una vez alcanzada la alfabetización funcional, mediante la palabra hablada y escrita enseñar y fortalecer aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales en el individuo, acorde a las necesidades de la sociedad vigente.

Sin embargo, la letra cedió o compartió el protagonismo ante la invención de la fotografía, cine, radio, televisión e informática. Está, en 1976 con la computadora AppleI inicio su masificación y solamente podía desplegar texto, para enero de 1984 fue la misma compañía de Steve Jobs quien con su primer modelo Macintosh, presento la primera computadora personal con capacidad multimedia desplegando imagen, sonido e imagen en movimiento (Knaster 1984) dando principio la era de la información digital multimedia, el principio de la información no verbal al alcance de todos.

Sin embargo la incursión que masifico y transformo la información audiovisual fue el internet que de igual forma en sus inicios solamente se valía de texto para sus publicaciones, pero a partir de 1993 con los navegadores de interfaz gráfica Mosaic y Netscape, el incremento en la velocidad de transmisión de la señal de Internet y las innovaciones en algoritmos de compresión de información permitió primero la transmisión multimedia y posteriormente la interacción en tiempo real a través de la red. Y en este 2015 es a través de los dispositivos móviles que se da la mayor cantidad de transmisión de información icónico-sonora, sea para el esparcimiento, comunicación, trabajo o formación.

En este momento la comunicación en la red, es cada vez con textos más cortos y con mayor cantidad de imágenes por ejemplo en Facebook:

> "…uno de los datos más interesantes del estudio sobre redes sociales en México es que tipo de posteos generan más engagement[2]. Puede resultar obvio que las publicaciones que tienen fotos son las que disparan de una manera definitiva el indicador, pues sólo ese rubro genera casi el 86% de total de interacciones; sin embargo, en segundo lugar se encuentran los enlaces compartidos con casi el 12% del total y, sorpresivamente, los videos sólo tienen el 1.6% del total. Al final se encuentran las actualizaciones de estado con el 1%." (Vázquez 2014)

Puede observarse que la imagen es el soporte de información que más genera interacción en la red social, y recordando que la interacción es la acción que completa el proceso de comunicación, se puede afirmar que la imagen es el canal más utilizado para la generar comunicación en la red social más usada en México.

A pesar de estos datos de uso excesivo de soportes de información en redes sociales y medios de información digital, la educación formal se ha quedado rezagada respecto a la apropiación de lenguajes, recursos expresivos y tecnología. De ahí la necesidad de desarrollar e implementar estrategias e formación y actualización que posibiliten la alfabetización icónico-sonora de los docentes.

Conclusiones

- La comunicación resulta indispensable en el proceso enseñanza aprendizaje pues la premisa es presentar información que sea entendida por los alumnos y entender sus participaciones para a través de esta interacción propiciar los aprendizajes esperados y el desarrollo integral de los educandos.
- La alfabetización permite comunicarse con el entorno, requiere contextos en común y la alfabetización funcional involucra campos semánticos especializados. Se percibe la palabra escrita como el elemento natural para la alfabetización.
- La imagen icónica, sonora y en movimiento se identifican como elementos necesarios en el aula para facilitar la comprensión en los estudiantes, pero al mismo tiempo su búsqueda, selección, e implementación es a partir del gusto y con fines fundamentalmente de motivación.
- La relación imagen-texto es irrompible pues toda imagen mental o de la realidad es expresada mediante un texto y puede representar al texto, el texto se mantiene como elemento articulador de los diferentes lenguajes y formas de expresión.
- Conocer el estilo de aprendizaje visual, auditivo o kinestésico preponderante de los educandos resulta fundamental y es necesario fortalecer este contenido entre los docentes en servicio pues permite realizar planeación y búsqueda de recursos que faciliten la comprensión a la mayoría de los estudiantes.
- La alfabetización en imagen icónico-sonora es necesaria para que el docente adquiera o fortalezca sus competencias comunicativas con estos medios no verbales y tenga la posibilidad de implementarlos en el aula con intención didáctica de la misma forma que lo hace con los medios verbales.
- La alfabetización en esta modalidad a los docentes de educación básica de la Ciudad de México, resulta compleja si se realiza atendiendo a su interés pues la opinión es que hay apatía docente, sin embargo, siempre hay esfuerzos por mejorar la enseñanza.

[2] Es el arte de crear una relación de amor incondicional hacia una marca y según los expertos, objetivo obligado en cualquier acción de Marketing Social Media (nivel)

Referencias

Conacyt. s.f. *Las primeras transmisiones de radio de la historia.* Conacyt. Último acceso: 16 de febrero de 2018. http://www.conacytprensa.mx/index.php/anecdotas-cientificas/7541-las-primeras-transmisiones-de-radio-de-la-historia.

Costa, Joan, y Abraham Moles. 1995. *Imagen didáctica*. Barcelona: CEAC (Centro de Estudios y Aplicaciones de la Comunicación).

Federal, Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito. s.f. *http://www2.sepdf.gob.mx/inf_sep_df/estadisticas/e2014_2015.jsp.* Último acceso: 17 de JULIO de 2015.

Ferrés, Joan. 2002. *Educar en una cultura del espectáculo.* Barcelona: Paidos.

Knaster, Scott. 1984. *Steve Jobs presenta la primer Macintosh*. Textlab. enero. https://youtu.be/c4mDbwoG5y4.

Martínez Moro, Juan. 2004. *La ilustración como categoría.* Gijón: Trea.

Pública, Secretaría de Educación. 2011. *ACUERDO NÚMERO 592 Por el que se establece la Articulación de la Educación Básica*. Prod. SEP. México, Distrito Federal.

—. 2011. *Planes y Programas de Estudio de la Educación Básica*. Distrito Federal.

Pérez Pérez, Ramón. 2005. «Alfabetización en comunicación mediática: la narrativa digital.» *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y educación* 167-175.

Rodríguez Diéguez, José Luís. 1977. *Las funciones de la imagen en la enseñanza*. Barcelona: Gustavo Gili.

Segovia Olmo, Felipe, y Jesús Beltrán Llera. 1998. *El aula inteligente, Nuevo horizonte educativo*. Madrid: Espasa.

Sierra Escobar, Juan Carlos. 2011. «La utilización de la imagen com o elemento didáctico en la formación de usuarios.» *Códices* 43-60.

Tejerina Lobo, Isabel. 2005. «La cultura de la imagen y la literatura infantil española.»

UNESCO. 1978. «Actas de la Conferencia General.»

White, Michael. 2002. *Leonardo El primer científico*. Barcelona: Plaza & Janes.

Zamora Águila, Fernando. 2006. *Filosofía de la imagen*. México, Distrito Federal: UNAM.

“Evaluación Del Programa De Inclusión Y Alfabetización Digital Mediante El Modelo CIPP”

M.E. María Inés Domínguez Domínguez
Dra. Dora luz gonzález bañales

Universidad Tecnológica de Durango
Tecnológico Nacional de México

“EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE INCLUSIÓN Y ALFABETIZACIÓN DIGITAL MEDIANTE EL MODELO CIPP”

M.E. MARÍA INÉS DOMÍNGUEZ DOMÍNGUEZ
Universidad Tecnológica de Durango
ines.dominguez@utd.edu.mx
DRA. DORA LUZ GONZÁLEZ BAÑALES
Departamento de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Durango, Tecnológico Nacional de México
doraglez@itdurango.edu.mx

RESUMEN

En México se tiene más de 20 años intentando implementar en las instituciones educativas de nivel básico distintos programas que incorporen el uso de las TIC en las aulas, sin embargo los programas implementados no han sido permanentes y cada seis años se modifican, tal inestabilidad se ha derivado en parte a que estos programas se evalúan más desde los números que desde los impactos reales.

La investigación que se presenta tuvo como objetivo general Evaluar el Programa de Inclusión y Alfabetización Digital en una escuela primaria de la ciudad de Durango, Dgo. Los participantes fueron tres grupos de quinto grado con un total de 107 estudiantes, padres de familia y profesores responsables del programa.

El tipo de metodología que se empleó fue evaluativa a través del Modelo CIPP (Contexto, Insumo, Proceso, Producto) propuesto por Stufflebeam.

El análisis de los resultados sugiere que para los estudiantes el programa PIAD, fue una oportunidad de aprendizaje a través de distintas estrategias didácticas, y que el hecho de contar con la Tablet les motivaba a asistir a clases, indicaron que las secciones en las que era necesario una conexión a Internet fueron las menos utilizadas, por tanto la conectividad sigue representando un problema para este tipo de programas.

Palabras Clave: Investigación Evaluativa, Inclusión y Alfabetización Digital, Modelo CIPP.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se ha vuelto indispensable para sectores como el agrícola, industrial, económico, salud, educativo entre otros. En México en cuanto al ámbito educativo las TIC se hacen presente en todos los niveles educativos desde preescolar hasta posgrado, y aunque, cada vez son más las escuelas que cuentan con infraestructura tecnológica que permite tanto a docentes como a estudiantes acceder a un sinfín de recursos didácticos, informativos y recreativos. El gobierno mexicano (2012 – 2018) continúa en la búsqueda de consolidar el uso de las TIC dentro de las aulas como parte del proceso enseñanza – aprendizaje que contribuyan a que tanto niños como jóvenes estén preparados para la vida digital, ya que como se puede leer en (SEP, 2011, pág. 64):

> “la ausencia de una política de tecnologías de la información y la comunicación en la escuela pública aumenta la desigualdad entre los países y las personas. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) prevé que construir sociedades del conocimiento contribuye a los Objetivos de Desarrollo del Milenio”.

De modo que en el 2013 la Secretaría de Educación Pública (SEP) dio inicio el Programa de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD) el cual busca:

> fortalecer el sistema educativo mediante la entrega de dispositivos personales, promoviendo la reducción de la brecha digital y el uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje, fomentando la interacción entre alumnos, docentes y padres de familia, y fortaleciendo el aprendizaje de los alumnos de las escuelas públicas, con el objetivo de reducir el rezago educativo. (Digital, 2014).

De la literatura revisada, a manera de introducción, se puede resumir de los autores (Alvarado, 2010; Centro de Altos Estudios e Investigaciones Pedagógicas y administrado por el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Nuevo León (CECyTE, NL), 2005; Centro Anáhuac de Investigación, Servicios Educativos y Posgrado de la Facultad de Educación de la Universidad Anáhuac, 2005; Centro de Investigación Educativa y Actualización de Profesores A.C., 2005; Di *et al.*, 2012; Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso), sede México, 2007; García, 2007; Gioia de Melo et al., 2013; Holland *et al.*, 2006; Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, 2004; Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, 2005; Ministerio de Educación, 2011; Ministry of Education and Human Resources Development Solomon Islands Government, 2010; Nussbaum, 2011; Sánchez & Martínez, 2012; Santiago et al., 2010; Secretaría de Educación Pública, 2007; Secretaría de Educación Pública, 2008, Secretaría de Educación Pública, 2009; Universidad de Guadalajara, 2006) que la mayoría de las investigaciones que se han realizado en diferentes países y que van orientadas a medir la eficiencia de los programas que implican el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como una herramienta para la mejora del aprendizaje en los niveles de educación básica, generalmente fueron solicitados por Centros Educativos de Educación o Secretarías de Educación de estos países a través de Institutos de Investigación en donde han participado varios investigadores.

INVESTIGACIÓN EVALUATIVA

El diseño metodológico en una investigación evaluativa corresponde al momento en el cual se deben tomar las decisiones correspondientes a las estrategias o actividades que debe realizar el evaluador para el logro de los objetivos de evaluación o la respuesta a las preguntas de evaluación por él planteadas (pág. 133).

En la figura 1 se presentan las etapas de la metodología de investigación evaluativa:

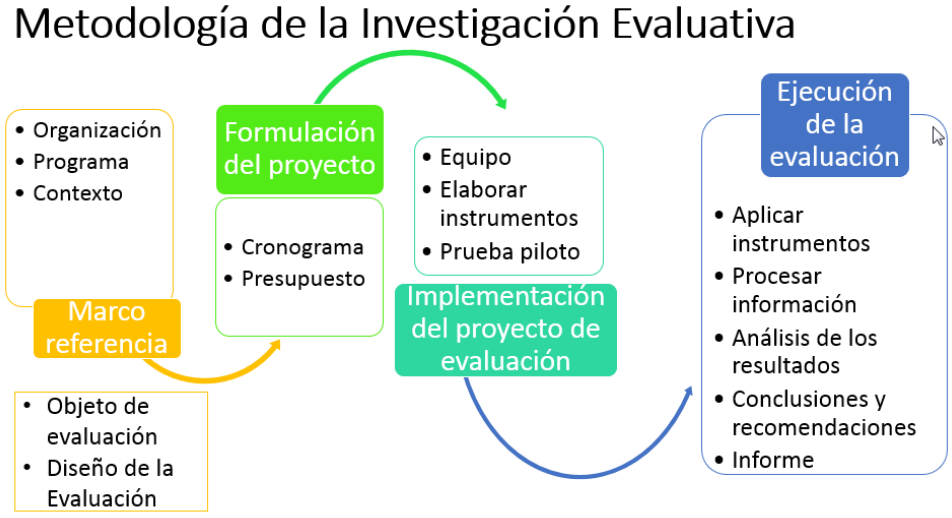


Figura 1. Etapas de la metodología de investigación evaluativa

Fuente: (Correa, Puerta, & Restrepo, 2002)

Como se puede observar el diseño metodológico consta te cuatro etapas claramente identificadas, la primera etapa se llama marco de referencia en donde lo primero que se hace es obtener todo la información sobre el objeto a evaluar, para que posteriormente se pueda definir el objeto y diseño de la evaluación.

Durante la segunda etapa se formula el proyecto, es decir la evaluación a realizar. En lo que respecta a la tercera etapa ésta consiste en la implementación del proyecto de evaluación y por último la etapa cuatro se lleva a cabo la ejecución de la evaluación.

Según Boruch y Wortman (1979) en (Bausela, 2003) no existe un modelo generalizado de investigación evaluativa, y a lo largo de los años desde 1975 diferentes autores han propuestos distintos modelos de evaluación, uno de ellos es precisamente el modelo CIPP propuesto por Daniel Stufflebeam en 1987 y que a la fecha sigue vigente, pues autores como Bausela, Esperanza (2003), Damián, Javier & Montes, Eusebio (2011), Guerrero, Daniel (2011) continúan citando su modelo.

La metodología de este modelo se puede revisar en (Correa, Puerta, & Restrepo, 2002, pág. 98), este modelo también plantea cuatro niveles o etapas, las cuales se pueden observar en la figura 2.

Modelo Contexto, Insumo, Proceso, Producto (CIPP) de Stufflebeam.

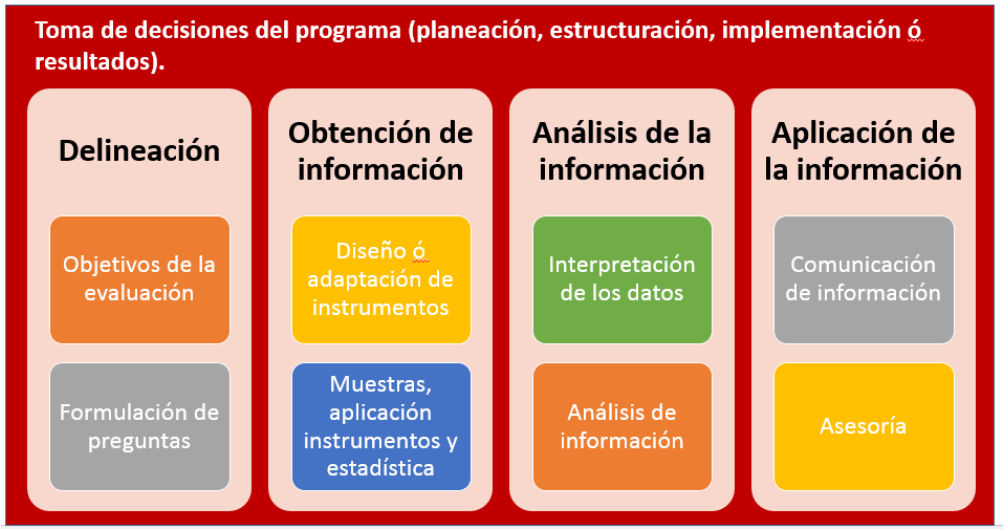


Figura 2. Metodología del Modelo CIPP
Fuente: Elaboración propia a partir de (Correa, Puerta, & Restrepo, 2002).

MARCO DE REFERENCIA

Como parte de la política educativa y con la finalidad de alcanzar los objetivos de la incorporación de las TIC en el ámbito educativo, la SEP dio inició con modelo 1 a 1 en el 2013, en 2015 – 2016 el modelo 1 a 1 recibe el nombre de Programa de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD) el cual busca:

> Fortalecer el sistema educativo mediante la entrega de dispositivos personales, promoviendo la reducción de la brecha digital y el uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje, fomentando la interacción entre alumnos, docentes y padres de familia, y fortaleciendo el aprendizaje de los alumnos de las escuelas públicas, con el objetivo de reducir el rezago educativo. (Mèxico Digital, 2014)

Hasta el año 2015 fueron 15 los Estados que participan en el PIAD, a los cuales se les ha hecho entrega de laptops y *Tablet* a niños de quinto y sexto año de primaria de escuelas públicas. A continuación, se mencionan los Estados que desde 2013 ya cuentan con el PIAD.

En 2013 se inició con Sonora, Colima y Tabasco, para el 2014 se incluyó a Distrito Federal, México y Puebla, por último, en 2015 se agregaron a la lista de Chihuahua, Durango, Hidalgo, Nayarit, Quintana Roo, Tlaxcala, Sinaloa, Yucatán y Zacatecas (Subsecretaría de Educación Pública de México, 2014).

Es importante resaltar que el equipo entregado:

- Es propiedad de los estudiantes.
- Tiene dos años de garantía por fallas de fabricación.
- Es responsabilidad de los estudiantes y padres de familia.
- En caso de robo o extravío, no será repuesto. (Subsecretaría de Educación Básica de México, 2013).

En seguida se hablará del PIAD específicamente en el Estado de Durango, puesto que es en la ciudad capital de éste donde se llevó acabo esta investigación.

La coordinación del PIAD estuvo a cargo de la Dirección de Informática Administrativa (DIA) de la Secretaría de Educación del Estado de Durango (SEED).

Durante el ciclo escolar 2015 – 2016 se entregaron 39200 Tablet a niños que cursaban el quinto año de primaria en un total de 2035 escuelas públicas, con un total de 2719 grupos.

METODOLOGÍA

Selección de enfoque de investigación

En la revisión bibliográfica realizada se observó que en México poco se ha publicado sobre investigaciones evaluativas aplicadas al área de programas TIC en educación básica, sin embargo, como se menciona en (Correa, Puerta, & Restrepo, 2002) "La investigación evaluativa se vale de los métodos y el instrumental de la investigación social; por lo tanto, su desarrollo sigue sus mismas evoluciones, lo cual le permite una aproximación permanente a criterios de cientificidad" (Pág. 11).

En este caso se decidió elegir el modelo de evaluación de Daniel Stufflebeam conocido como CIPP por sus siglas de Contexto, Insumo, Proceso y Producto, y el cual sigue siendo vigente para la evaluación de programas. Como se menciona en (Torres Maldonado, 2015) el modelo CIPP pretende mejorar el programa que se evalúa y no solo resaltar sus debilidades.

Alcance de la investigación

El alcance de la investigación fue de tipo exploratorio y descriptivo. Exploratorio, porque como mencionaron (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006) "Los estudios **exploratorios** se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes" (pág. 141), en este sentido, a la fecha en que se decidió realizar la investigación evaluativa del programa PIAD, no se encontraron evidencias de otras investigaciones a éste programa, de modo que se exploró acerca del programa para poder determinar el contexto en que éste se presentó.

Al mismo tiempo el alcance fue descriptivo, ya que se evaluó los cuatro elementos del modelo CIPP, para describir cómo fue la implementación del PIAD en cuanto al Contexto, Insumo, Proceso y Producto.

Tipo de investigación

Fue una investigación no experimental y transversal ya que la recolección de información se hizo en solo momento.

Diseño metodológico

El diseño metodológico que se empleó en la investigación hace uso de técnicas cuantitativas y cualitativas, como se muestra en la tabla1.

Tabla 1

Empleo de técnicas cuantitativas y cualitativas

	Cuantitativa	**Cualitativa**
Contexto		Revisión de Documentos
Insumo	Cuestionario	Entrevista
Producto	Cuestionario	Revisión de Documentos
Proceso	Cuestionario	Entrevista

Fuente: Elaboración propia

Población

En el municipio de Durango para el ciclo escolar 2015 – 2016 se entregaron un total de 12, 256 *tablets* en 377 escuelas, 182 fueron primarias estatales y 195 primarias federales, en las primeras escuelas se entregaron 6,125 *tablets* a los alumnos y 441 a profesores, mientras que en las federales se entregaron 5, 257 *tablets* a los alumnos y 433 a los profesores.

Método de muestreo

La selección de la escuela donde se desarrolla la investigación es de tipo no probabilístico, empleado el muestro por conveniencia.

Se eligió la Escuela Primaria Anexa de la ciudad de Durango del Sector 1 perteneciente a la Zona 15 de escuelas primarias estatales, en donde participaron 107 alumnos de sexto año distribuidos en tres grupos, de los cuales 56 fueron hombres y 51 mujeres, la edad de los participantes oscila entre los 11 y 13 años; se tuvo la participación de 59 padres de familia de los alumnos de sexto año, de los cuales 17 fueron hombres y 42 mujeres, la edad promedio de los padres de familia es de 39 años; se solicitó la colaboración de los tres profesores (2 mujeres y 1 hombre) de quinto año quienes fueron los encargados de implementar el programa PIAD con los alumnos el ciclo escolar 2015 -2016, cuando estaban en quinto grado.

Recolección de datos

La recolección de datos se realizó mediante entrevista a profesores y estudiantes, cuestionarios a profesores, estudiantes, padres de familia, así como la revisión de documentos acerca del programa PIAD.

Se realizaron entrevistas a profesores y estudiantes, el número de profesores entrevistados fueron los tres profesores encargados de implementar el programa, esta entrevista se realizó antes de la aplicación de cuestionarios. Además, se entrevistó a un estudiante de cada grupo, después de que respondieron el cuestionario.

Diseño de cuestionario

En cuanto al cuestionario que se empleó para la recolección de datos, este tuvo que ser diseñado considerando el documento base del programa emitido por Secretaria de Educación Pública en donde se establecen los objetivos del programa y las competencias que los estudiantes deben alcanzar mediante el

uso de los contenidos digitales incorporados en la Tablet, además de que se alineo a las fases del modelo de evaluación.

Se diseñaron tres cuestionarios, profesores, estudiantes, y padres de familia.

Cuestionario para estudiantes

El cuestionario para estudiantes con un total de 66 ítems, de los cuales 24 ítems son dicotómicos y 42 ítems son de escala tipo Likert empleando en algunos (1. En desacuerdo, 2. Parcialmente en desacuerdo, 3. Parcialmente de acuerdo, 4. De acuerdo) y en otros ítems (1. Nunca, 2. Casi Nunca, 3. Casi siempre, 4. Siempre), estos 43 ítems están divididos en cinco secciones, una sección general con el objetivo de obtener datos del participante.

La sección II contiene nueve ítems, los cuales tienen que ver con los Insumos proporcionados a los estudiantes, esta sección busca indagar sobre si el estudiante conocía los elementos o instrucciones del uso de la Tablet, así como, si los insumos empleados para el funcionamiento del programa eran los adecuados (α=0.624).

La sección III está relacionada con el Proceso del modelo CIPP, compuesta de 17 ítems de escala tipo Likert (α=0.775) y 6 ítems dicotómicos. Estos ítems miden la funcionalidad de los accesos a material didáctico con lo que contaba la Tablet y la operatividad técnica de la Tablet durante todo el tiempo que se implementó el programa.

La sección IV contiene un total de 13 ítems (α=0.838) de escala tipo Likert, en esta sección se mide los resultados al final del ciclo escolar en los aspectos de aprender a aprender y aprender a convivir, los cuales se enmarcaron como objetivos a lograr con el programa, dentro del documento base del PIAD, esta sección se relaciona con el Producto del modelo de evaluación CIPP.

Finalmente, la sección V cuenta con solo tres ítems también de escala tipo Likert (α=0.579), esta sección pretende medir que tanto se lograron los objetivos del PIAD en cuanto a la motivación del alumno para asistir a clases, en cómo fue la enseñanza del profesor y sí lo aprendido lo compartieron con su familia, todo esto originado por el uso de la Tablet dentro del programa.

RESULTADOS

Insumo

En cuanto a la información que se proporción a los estudiantes, según los resultados, los estudiantes supieron del proceso de la entrega de su Tablet, de su responsabilidad del cuidado de ésta, así como de las secciones que contenían y que sus dudas fueron siempre aclaradas, además de que la energía eléctrica siempre estuvo disponible, lo único que comentan la mayoría es no haber sido informados sobre el sitio web de micompu.mx para su consulta.

Hay que destacar la importancia del quehacer docente, que, si bien el documento base acerca del programa no menciona que tuviese que establecer un reglamento de uso y de cuidado de la Tablet, la institución con la colaboración de los profesores realizó un reglamento del uso y cuidado de la Tablet, el cual se entregó a los estudiantes y debían firmar los padres de familia.

Proceso

En cuanto a todo el tiempo que los estudiantes, hicieron uso de la Tablet en el aula, según los resultados obtenidos se puede rescatar que solo el 50.5% de los estudiantes reconocieron que el profesor llevó a cabo distintas actividades mediante el uso de la Tablet. Sin embargo, más del 70% de los estudiantes comentaron que el profesor fomentó el trabajo en equipo a través de la Tablet.

En cuanto a las secciones que los estudiantes definieron como las que más utilizaron fueron Planea y Busca, mediante las cuales realizaron actividades escolares, recreativas y familiares, así como consulta de vídeos interactivos, mapas, audiolibros y libros electrónicos.

Por otra parte las secciones a las que nunca o casi nunca accedieron fueron Organiza, Exprésate, Colabora, Comparte, Colecciones, Portafolio electrónico y Sitios, a lo que quizás esto tenga relación con la conexión a Internet, ya que como lo mencionaron los profesores el acceso a él, no fue era muy bueno, por lo que tal vez este haya sido uno de los factores del por qué los estudiantes no accedieron a estas secciones.

En lo que se refiere a si durante el PIAD los estudiantes llevaron su Tablet con la batería cargada al 100% más del 80% de ellos afirmaron que siempre lo hicieron, por otra parte, menos del 60% de ellos reconoció que su Tablet estuvo en buenas condiciones, pues siguió las instrucciones de su cuidado.

De las fallas más comunes que los estudiantes mencionaron fueron: el acceso a Internet y que la Tablet estaba lenta. Además el 76.6% de los estudiantes dijeron que nunca recibieron la visita del director en sus aulas para saber acerca de los avances del PIAD y el 43% de los estudiantes dijo que enseñó a quienes viven en su casa a utilizar las aplicaciones, contenidos, recursos y a navegar por Internet desde su Tablet.

Asimismo, 71% de los estudiantes dijo que utilizó Internet en la escuela solo para buscar información. Y mencionaron que las materias en donde más utilizaron la Tablet fueron: español y matemáticas

Producto

Los resultaron sugieren que entre el 50% y el 70% de los estudiantes lograron adquirir los distintos aprendizajes planteados como objetivos del programa, uno en mayor medida que otros, los estudiantes reconocen saber organizar, clasificar, buscar, consultar, seleccionar información en distintos formatos a través de distintas páginas web, además de que fueron capaces de auto planear sus propias tareas o actividades e identificar el funcionamiento de distintas aplicaciones, así como desarrollar habilidades para resolver problemas.

A su vez el 60.7% de los estudiantes dijo que casi siempre o siempre la forma de enseñanza de su profesor a través del uso de la Tablet, les motivó a asistir a clases y que además que el uso de la Tablet les permitió mejorar sus aprendizajes.

Sin embargo, queda la pregunta ¿Y el otro 50% o 30% de los estudiantes?, ¿qué paso con ellos, por qué no lograron alcanzar los objetivos planteados?

CONCLUSIONES

Como se puede observar en los resultados que se obtuvieron en cuanto a la evaluación realizada a los estudiantes, la conectividad sigue siendo un problema para programas que incorporen las TIC a pesar de que la escuela en donde se realizó la investigación es una escuela céntrica donde se cuentan con servicios de energía, cable e Internet.

Por otra parte, el uso de dispositivos como la Tablet, representa para los niños una forma de aprender de manera dinámica sobretodo en materias como matemáticas. Y además representó para ellos una oportunidad para alfabetizar digitalmente a algunos miembros de su familia.

La propuesta de estos programas no está alejados de lo que hoy en día demandan los estudiantes como una forma de adquirir sus conocimientos, sin embargo aún hay cosas que mejorar, como la calidad de los dispositivos, el material multimedia que sea actual, la conectividad a Internet, estrategias de enseñanza que realmente incorporen los dispositivos como una herramienta de aprendizaje.

Finalmente se puede decir que los estudiantes están listos para interactuar con las TIC y requieren que sus profesores y sus instituciones también lo estén.

Referencias

Bausela, E. (2003). Metodología de la Investigación Evaluativa: Modelo CIPP. *Revista Complutense de Educación*, 361- 376.

Correa, S., Puerta, A., & Restrepo, B. (2002). Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. *Investigación Evaluativa*. Bogotá, Colombia: ARFO Editores e Impresores Ltda.

Digital, M. (2014). *México Digital*. Obtenido de http://www.gob.mx/mexicodigital/articulos/programa-de-inclusion-y-alfabetizacion-digital-piad

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación.* México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Mèxico Digital. (2014). *México Digital*. Obtenido de http://www.gob.mx/mexicodigital/articulos/programa-de-inclusion-y-alfabetizacion-digital-piad

SEP. (2011). *Secretaría de Educación Pública*. Obtenido de http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/images/PDF/planestudios11.pdf

Subsecretaría de Educación Básica de México. (2013). *Primariatic.* Obtenido de http://www.basica.primariatic.sep.gob.mx/descargas/TIC_DOTACION_BAJA.pdf

Subsecretaría de Educación Pública de México. (2014). *Programa de Inclusión y Alfabetización Digital.* México, D.F.: SEP.

Torres Maldonado, J. A. (2015). EVALUACION DEL PROGRAMA DE INGENIRÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA SECCIONAL BOGOTÁ MEDIANTE EL MODELO DE EVALUACIÓN CIPP. San Sebastian, País Vasco, Colombia.

Uso del tic para facilitar el aprendizaje y la enseñanza de los distintos niveles de representación de la materia en química

Leticia Oralia Cinta-Madrid
Natalia Alarcón-Vázquez
José Luis Buendía Uribe

USO DE LAS TIC PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LOS DISTINTOS NIVELES DE REPRESENTACIÓN DE LA MATERIA EN QUÍMICA

Leticia Oralia Cinta-Madrid[1]
Escuela Nacional Preparatoria (ENP), Plantel 2. UNAM.
qfbatnic@yahoo.com.mx
Natalia Alarcón-Vázquez
natashaav@hotmail.com
José Luis Buendía Uribe
bumaluca@hotmail.com

RESUMEN

Una de las dificultades presentada durante la enseñanza y el aprendizaje de la Química es el transitar de la representación macroscópica, a la simbólica y a la submicroscópica. La aportación de la presente ponencia es la elaboración de un catálogo de moléculas de las principales familias de hidrocarburos. El modelo de intervención se basa en la participación activa de los estudiantes, así como en el empleo de una técnica del desarrollo del pensamiento creativo. La elaboración del catálogo de moléculas mejoró el aprendizaje de los grupos funcionales contrastando con años anteriores, concluyendo que es un buen recurso didáctico para mejorar el aprendizaje de la Química y el desempeño académico de los estudiantes.

Palabras clave:

Niveles de representación de la materia, catálogo de moléculas orgánicas, propuesta didáctica, software ChemScketch

Objetivos

- Promover un acercamiento al estudio de la química orgánica, por medio del uso de recursos TIC que faciliten el manejo de los distintos niveles representacionales de la materia.
- Propiciar la participación activa del aprendiz, a través de su implicación en el trabajo colaborativo para la elaboración y exposición de un catálogo de moléculas orgánicas.
- Fomentar el desarrollo del trabajo creativo de los estudiantes para generar un producto en el que logren integrar parte de sus aprendizajes ubicados en los distintos niveles representacionales de la materia.

Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han incorporado en el sector educativo como medios modernos para llevar a cabo el proceso de enseñanza y de aprendizaje; son recursos que ayudan a desarrollar diversas habilidades en los estudiantes. En el caso de las ciencias naturales, como la química, el uso de simuladores, softwares y sensores, han hecho más atractiva la enseñanza de la disciplina. Sin

[1] Los tres autores pertenecen a la misma institución educativa.

embargo, no basta con tener los recursos materiales si no se modifica la manera de enseñar y de aprender. Al respecto Maggio, M (2000, citado en Barajas, 2009:123), señala que las TIC ofrecen herramientas y ambientes de comunicación y aprendizaje de enorme potencialidad, por ello es recomendable considerar su incorporación en el ámbito educativo porque la transformación de la enseñanza obedece a la reconstrucción de métodos o planes pedagógicos, no a la renovación de los medios o dispositivos.

Existen diversas investigaciones que han centrado su atención en la incorporación de las TIC en el ámbito educativo como medios para facilitar: a) la interacción e interactividad en los ambientes de aprendizaje presencial y a distancia, b) el acceso a las fuentes de información, c) el trabajo colaborativo entre docentes y alumnos, d) el desarrollo de habilidades de comunicación, entre otros, pero hay pocos referentes acerca de su incorporación en el trabajo experimental, tal vez por el coste que implica la adecuación de la infraestructura de las instituciones, como menciona Coll (citado en Carneiro *el al*, s/f)

> "la incorporación de las TIC a la educación está lejos de presentar un panorama homogéneo, aun en las grandes ciudades"

Sin embargo, las políticas educativas derivadas de los acuerdos para establecer los objetivos y planes de acción de las Metas educativas al 2021, proyecto coordinado por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), y la propuesta educativa de la UNESCO, han sugerido que las instituciones deben crear verdaderos programas de acción para fomentar la incorporación de las TIC en sus procesos pedagógicos con la intención de mejorar el aprendizaje y desempeño de los estudiantes.

Johnstone (1991, citado en Galagovsky et al, 2003) plantea que la mayoría de los conceptos que se utilizan en Química no pueden percibirse de manera sencilla. Por ejemplo, conceptos como electrón, unión química, moléculas, entre otros, están más allá de los sentidos y su comprensión se dificulta si no se tienen conocimientos previos que permitan asignarle un significado preciso. Cuando se pretende que el alumno aprenda conceptos químicos, se tiene el problema de que estos no pueden ser percibidos a través de los sentidos de manera directa al ser de naturaleza abstracta, además de estar mediados por interpretaciones simbólicas, por ello el docente debe valerse de diversas herramientas como dibujos, analogías, experiencias de laboratorio, entre otras, que no son suficientes para evitar la generación de concepciones alternativas, un aprendizaje memorístico, fragmentado y desarticulado que carece de sentido para el aprendiz. Ante este panorama, Johnstone (1982, 1991) propuso para el aprendizaje de la química, el manejo de tres niveles de representación de la materia: el macroscópico, el submicroscópico y el simbólico. El *nivel macroscópico*, se refiere a las representaciones adquiridas a partir de la experiencia sensorial directa; se construye con la información percibida mediante los sentidos, por ejemplo, las propiedades organolépticas, visuales, auditivas y táctiles.

El *nivel submiscroscópico,* estás asociado con el manejo de representaciones abstractas a través del uso de modelos vinculados a esquemas de partículas, como el modelo de esferas.

El *nivel simbólico* corresponde a la representación de conceptos químicos mediante fórmulas, ecuaciones químicas, expresiones matemáticas, gráficos, entre otros.

De acuerdo con Jhonstone, un experto en química puede manejar de manera simultáneamente los tres niveles de representación, de la misma manera que un docente al explicar un fenómeno químico a sus alumnos suele pensar en los tres niveles representacionales. Sin embargo, con frecuencia se olvida de la enorme demanda cognitiva que implica para los alumnos procesar buena parte de la información que recibe. Para los estudiantes, los dibujos y las explicaciones no tienen un anclaje directo con la percepción macroscópica del fenómeno observado, es decir, la información no resulta significativa para el por lo que, probablemente la olvidará en el mediano y largo plazos.

En la actualidad la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) al ámbito educativo y de manera específica a la enseñanza de las ciencias, propician el manejo de diversas

herramientas, con las cuales es posible ilustrar, de forma simultánea los tres niveles de representación para que los alumnos puedan comprender y aprender los conceptos y fenómenos abstractos del ámbito de la química.

En los programas de estudio de Química que se imparte en el sexto año del bachillerato, para las áreas I y II en la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), en la segunda unidad del programa, se abordan conceptos fundamentales de química orgánica, como estructura, nomenclatura, identificación de grupos funcionales, propiedades físicas y químicas de compuestos orgánicos representativos. Cabe señalar que la comprensión de dichos contenidos, demandan del aprendiz un elevado nivel de abstracción, que difícilmente se alcanza a una edad comprendida entre los 16-18 años. Cuando estos temas se abordan de forma tradicional, resulta muy complicado para los estudiantes entender y asimilar un sinnúmero de nombres, fórmulas y estructuras químicas, que difícilmente recordarán, porque todo ello les resulta ajeno.

Consideramos que una de las vías a través de las cuales es posible ayudar a los alumnos a aproximarse a este cúmulo de información, es a través de las actividades experimentales porque es posible recrear conceptos científicos, tomando en cuenta sus ideas previas. Creemos que también se incrementan las posibilidades para propiciar un aprendizaje más dinámico y activo en el que adicionalmente es posible promover el desarrollo y fortalecimiento de competencias científicas, actitudes y valores, además de fomentar el trabajo colaborativo. Si además, del trabajo en el laboratorio se incorpora el uso de recursos tecnológicos, como es el caso de software especializado, las posibilidades de lograr una mejor comprensión de los contenidos, aumenta considerablemente las posibilidades de que el aprendiz mejore su comprensión, logre un mejor desempeño en el manejo de los contenidos de mayor complejidad, sea capaz de reconocer y articular sus conocimientos en los tres niveles representacionales de la materia que se emplean en Química. De esta forma, consideramos que el conocimiento adquirirá relevancia para el alumno, tanto en ambientes escolares como en su vida diaria. Por consiguiente, el uso de distintos recursos, incluidos entre ellos las TIC, posibilitan una práctica docente más efectivas desde la cual se privilegie el trabajo colaborativo necesario para alcanzar aprendizajes socialmente pertinentes (Barajas, J. 2009).

Los niveles representacionales y su importancia en la química

Las características macroscópicas son percibidas directamente a través de la experiencia sensorial, lo cual facilita la interacción del aprendiz con el fenómeno que se busca estudiar. El nivel macroscópico es lo más fácil de percibir, el color, olor, uso, textura, etc., es lo que impacta y puede dar significado a lo que se aprende; es importante que el alumno, en su contexto cercano, descubra en donde se relaciona ese conocimiento e identifique la importancia de aprenderlo, pero al movernos hacia los niveles submicroscópico y simbólico el proceso de enseñanza y de aprendizaje se complica al no tener desarrollada la habilidad de la representación espacial de conceptos abstractos como las moléculas, que anteriormente se representaban en 2D y para una mejor visualización se crearon modelos de esferas y varillas con centros metálicos que daban una mejor idea de la geometría molecular, pero desafortunadamente estos materiales son costosos y difícilmente se encontraban en cantidades suficientes para atender a la población de estudiantes de las escuelas de nivel medio superior.

Desde hace varias décadas, se encuentran disponibles distintos recursos tecnológicos que mejoran el proceso de enseñanza-aprendizaje y resultan más atractivos para los alumnos, porque les permite, visualizar distintos niveles

De representación (submicroscópica y simbólica), que posteriormente pueden relacionar con algunos aspectos más concretos.
Marzocchi *et al* (2012), señalan que el uso de simulaciones y animaciones son recursos que impactan favorablemente en el aprendizaje de conceptos químicos relacionados con la geometría molecular.
En el mercado existen diversos simuladores o software especializado como Avogadro, ChemDraw, ChemScketch, entre otros, que permiten la visualización de las moléculas en 3D. Sin embargo, una de las

principales dificultades en el uso masivo de software con fines educativos, es la restricción legal y económica de la licencia de uso del software propietario, por ello decidimos emplear ChemScketch, elaborado por Advanced Chemistry Development, Inc. (ACD/Labs), que cuenta con una licencia libre y otra de paga, pero con los recursos que tiene la primera, son suficientes para satisfacer las necesidades de aprendizaje del nivel preuniversitario. No está por demás mencionar que, el simple uso de un software no garantiza el manejo de los tres niveles de representación, no obstante, resulta de gran utilidad su manejo debido a que ayuda a los alumnos a aproximarse a este mundo que no pueden visualizar directamente. Por ello decidimos incluirlo como una herramienta de apoyo tecnológico, en una secuencia de actividades que le diera sentido al aprendizaje de la representación y nomenclatura de los grupos funcionales, culminando con la elaboración de producto final, por parte de los estudiantes que consistente en una presentación multimedia en forma de catálogo de moléculas que fue expuesto ante sus compañeros de grupo y en la Feria DominóTIC. Se coincide con lo señalado con Marzocchi "La incorporación de estos visualizadores informáticos en actividades didácticas, facilita a los alumnos construir modelos mentales a nivel molecular científicamente correctos"

El software ChemScketch

El software tiene una licencia libre y otra de paga, la primera tiene suficientes recursos para poderlo usar en los cursos de química de los niveles preuniversitario y universitario, mientras que la licencia de paga es recomendable para uso a nivel industrial. Este recurso digital libre, cuenta con una serie de herramientas que permiten el acceso a datos sobre resonancia magnética nuclear (NMR, por sus siglas en inglés), radiación infrarroja (IR) y ultravioleta, espectroscopía, nomenclatura, química básica de un determinado compuesto orgánicos, entre otros.

Su instalación es sencilla y es portable, cuenta con orientación para guiar al usuario en su manejo, sus archivos pueden guardarse en la extensión del programa (.sk2), en otras extensión de programas de edición de moléculas como MDL Molfiles (.mol), ISIS/Sketch (.skc), CD Chem Draw (.cdx), así como imágenes con las extensiones .bpm, .pcx, .tif, .gif y .png. Tiene dos modos de trabajo: *Structure* y *Draw* (figura 1), en pantallas diferentes que mantiene la estructura química desarrollada y lo que cambia es el contenido de las barras de herramientas superior, inferior y lateral

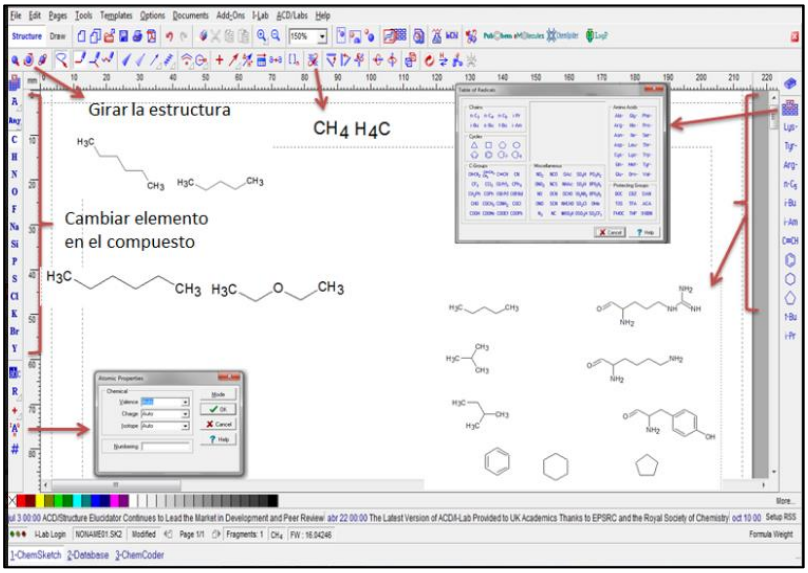


Figura 1. Escritorio de ChemScketch con dos modos distintos para trabajar.

En el modo *Structure* (figura 2), es posible dibujar las fórmulas químicas orgánicas con la notación de líneas, se puede modificar el elemento en la cadena hidrocarbonada, girar la estructura, modificar el orden en que se escribe el hidrógeno y el carbono, usar tablas de radicales, adicionar propiedades del elemento como carga, isótopos, entre otros(figura 2), y se encuentra el icono del visor en 3D que muestra al usuario, las moléculas por medio de esferas y barras o solo con barras, con y sin nube electrónica. Es posible cambiar el color de la molécula y del fondo, se puede mover manualmente o rotar de manera automática. Cuenta con plantillas de las estructuras de alcaloides, carbohidratos, kit de ADN y ARN, kit de material de laboratorio, proyecciones de Newman, orbitales, compuestos con fósforo, esteroides, piranosas y terpenos.

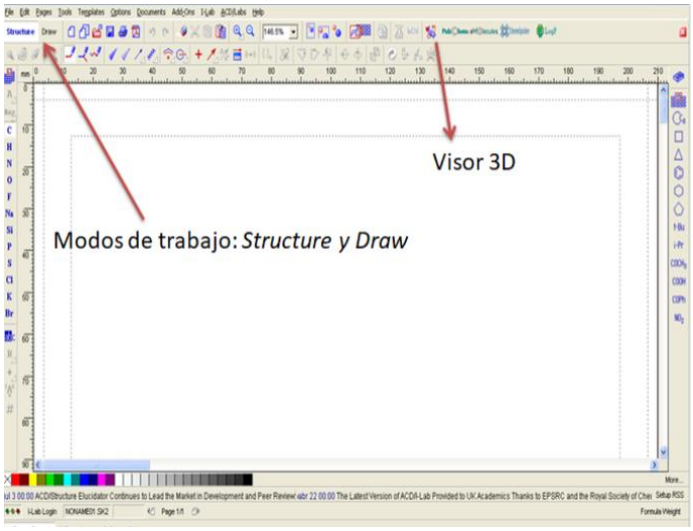


Figura 2. Con el modo de trabajo *Structure*, se pueden escribir estructuras de compuestos orgánicos, sus nombres, además de poder visualizarlos en 3D.

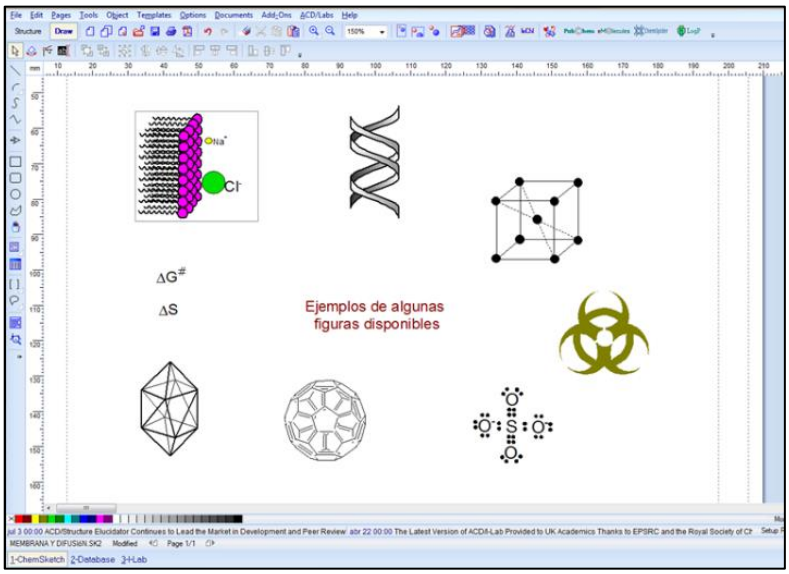


Figura 3. Con el modo de trabajo *Draw*, es posible dibujar estructuras de compuestos orgánicos, figuras, símbolos, entre otros.

En modo *Draw* (figura 3), se pueden insertar texto, imágenes, tablas o trabajar con la plantilla de material de laboratorio. También se pueden insertar algunas figuras disponibles como estructuras de Lewis, redes cristalinas, membrana celular, consultar su biblioteca (*PubChem*) y su diccionario ACD que contiene información sobre propiedades de sustancias orgánicas y un ícono para enlazarnos con la página *eMolecules* que contiene la estructura y propiedades de las sustancias orgánicas. Adicionalmente se tiene acceso a *Chemspider* que son enlaces a videos en YouTube sobre síntesis orgánicas (figura 3).

Justificación

Diversos autores han puesto en evidencia, las enormes dificultades que experimentan los estudiantes de Química para entender y manejar adecuadamente los conceptos químicos a través de los distintos niveles de representación de la materia que se empelan en esta área disciplinar. Cuando se estudian los compuestos orgánicos, además se deben abordar aspectos como; estructura de las moléculas, acomodo espacial, tipo de uniones interatómicas, entre otros, lo cual demanda de los alumnos un esfuerzo adicional.
Cuando el estudio de los compuestos orgánicos se lleva a cabo de forma tradicional y desarticulada, suele convertirse en una tarea difícil, tanto para los alumnos como para los profesores y los resultados al final suelen ser poco alentadores, porque para los estudiantes esa información carece de sentido.

Con la intención de intentar cambiar esta situación, diseñamos una propuesta didáctica en la que el abordaje se hace de una forma distinta y en la dinámica de trabajo se hace uso de recursos que facilitan el acercamiento de los alumnos al tema. Se parte de situaciones cotidianas y de forma gradual se incorpora el manejo de software educativo de libre acceso, se realiza trabajo experimental que se complementa con el manejo de modelos moleculares, todo ello con la intención de que los alumnos, trabajando de forma colaborativa, generen un producto en el que poco a poco van incorporando elementos descriptivos de los distintos niveles representacionales de la materia y adicionalmente logre una aproximación más amena al estudio de la química orgánica que es especialmente relevante en su vida diaria.

Metodología

Para implementar esta propuesta didáctica, se contó con la participación de 4 grupos de alumnos de 6° año de bachillerato, inscritos en la asignatura de Química IV área II. En cada grupo se conformaron distintos equipos de 3 a 4 integrantes. En total se generaron 20 catálogos de moléculas orgánicas.
La propuesta didáctica está conformada por varias actividades que se realizaron en un tiempo de 8-10 horas

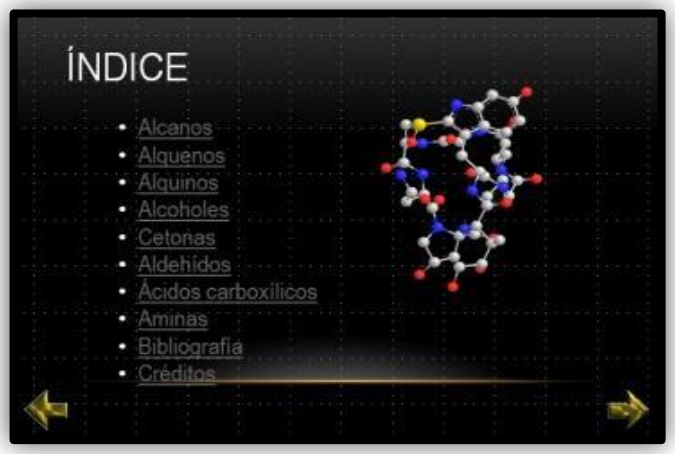
Actividad 1. Revisión de las nociones básicas de nomenclatura de los compuestos orgánicos (4 horas)

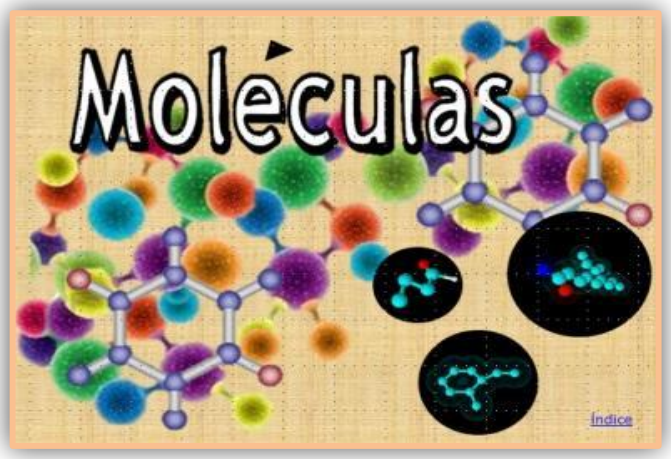
Actividad 2. Taller para mostrar y ejercitar el uso del software *ChemScketch*, con licencia libre, para desarrollar la representación simbólica y submicroscópica (visualización en 3D) de los compuestos orgánicos solicitados (1 hora)
Actividad 3. Taller para elaborar la representación submicroscópica de los compuestos usando modelos moleculares (1 hora)
Actividad 4. Actividad experimental: ¿Las moléculas son planas? (2 horas)
Actividad 5. Trabajo extra clase: investigación sobre propiedades físicas y usos de los compuestos orgánicos solicitados, y elaboración del catálogo usando el programa PowerPoint
Actividad 6. Presentación de trabajos seleccionados en el foro Hábitat Puma Dominó TIC. Los estudiantes de los trabajos seleccionados, presentaron sus trabajos.

Resultados

Cabe aclarar que en la presente contribución solo mostraremos parte de los productos obtenidos por los alumnos participantes en los talleres de las actividades 2 y 3.

Para integrar la información generada durante el taller, se proporcionó a los alumnos una guía de trabajo de tal forma que el producto generado por cada equipo fuera un catálogo de compuestos orgánicos. Se solicitó organizar la información de tal manera que contara con una estructura lógica que permitiera relacionar los distintos niveles representacionales de la materia y que ofreciera al usuario, información relevante para su vida diaria, de tal manera un lector ajeno al taller pudiera entender la información contenida en dicho documento (figuras 4 y 5).



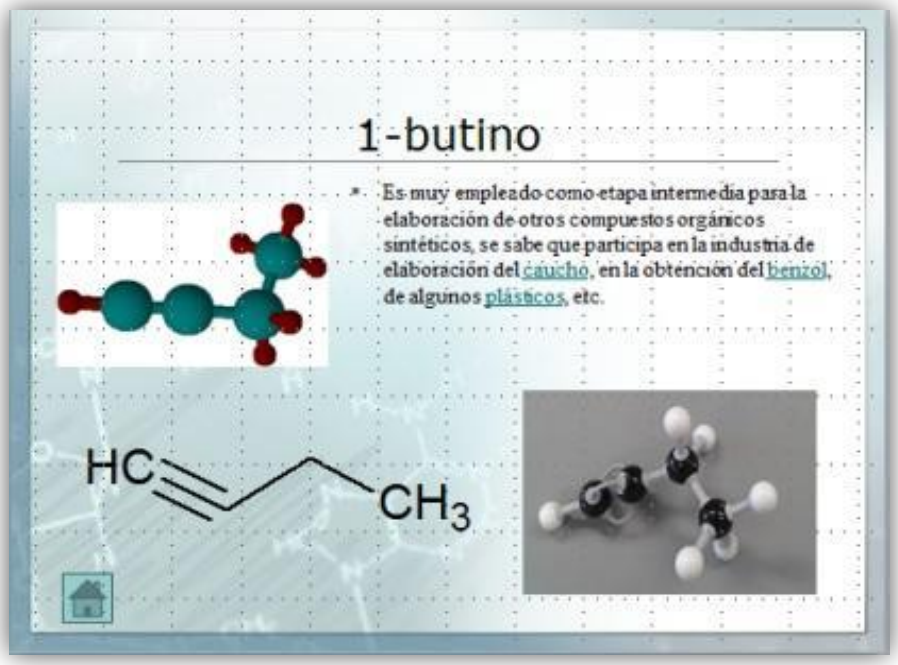


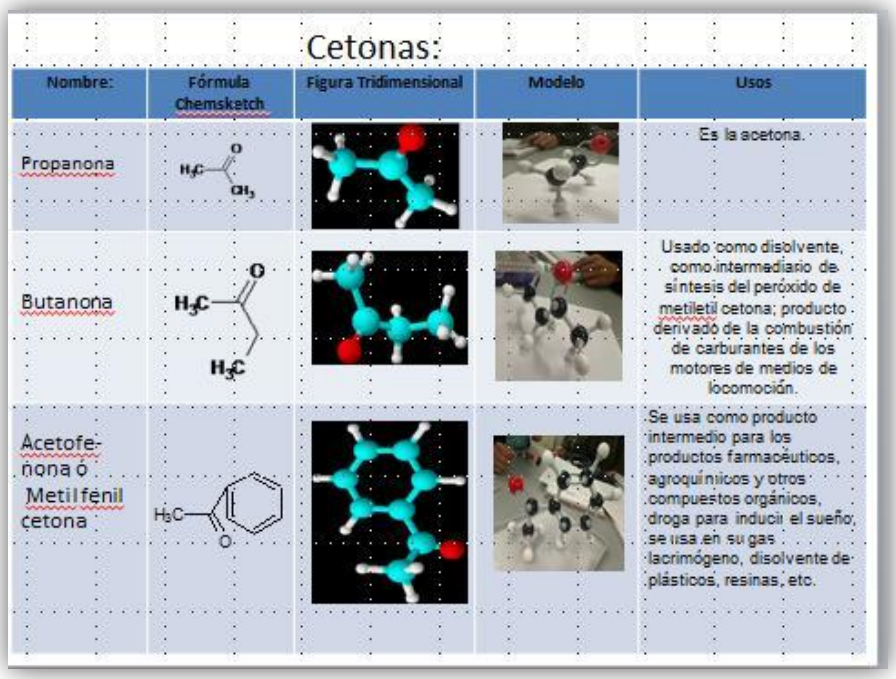
Figuras 4 y 5. Dos muestras de la portada de los catálogos de compuestos orgánicos elaborados por distintos equipos.

A través de la realización de su catálogo, los alumnos pusieron en juego sus conocimientos, creatividad y habilidades digitales, para conformar un producto en el que se incluyeron nombres, fórmulas químicas y estructuras tridimensionales de diferentes compuestos orgánicos que se relacionaron con su uso y aplicaciones cotidianas. Con esta propuesta didáctica, los estudiantes tuvieron la oportunidad de hacer uso de distintas herramientas que facilitaran considerablemente la visualización de estructuras moleculares, el manejo de modelos moleculares para entender los aspectos más generales de la distribución espacial, la visualización en tercera dimensión vista con diferentes presentaciones, acceso a recursos de información para conocer parte de las características, usos y aplicaciones de las sustancias en estudio

En sus respectivos productos los alumnos compararon las imágenes de las moléculas en 3D, producidas en el software, con las moléculas construidas con los modelos, permitiéndoles identificar que hay puntos importantes en las estructuras moleculares que no pueden ser visualizadas en las elaboradas con el software, como es el doble enlace que se forma entre el carbono y el oxígeno en los grupos funcionales cetona, ácido carboxílico, amida y aldehído. Asimismo, estas representaciones contribuyeron a que los alumnos pudieran transitar de manera sencilla de la representación macroscópica a la simbólica y a la submicroscópica de la materia, lo cual contribuye a la comprensión y al aprendizaje (figuras 6 y 7). En cuanto a los resultados de

aprendizaje se observó que con el uso de esta estrategia se facilitó el proceso de enseñanza y de aprendizaje y los resultados de la evaluación de los contenidos fueron mejores que en años pasados.





Figuras. 6 y 7. Dos muestras de catálogos de compuestos orgánicos elaborados por distintos equipos.

Conclusiones

Al abordar el estudio de la química orgánica a través de una estrategia de trabajo distinta, permitió lograr avances importantes en el aprendizaje de la química de los estudiantes y pudimos identificar los siguientes logros.

- Una participación activa de los alumnos en el trabajo realizado.
- La investigación del uso de los compuestos orgánicos para elaborar el catálogo permite asociarlos con su representación macroscópica y vincularlos con su experiencia cotidiana.
- Con la incorporación de recursos tecnológicos como el software *ChemScketch,* los alumnos son más activos y se encuentran más motivados.
- La elaboración de la representación simbólica y submicroscópica de los compuestos orgánicos contribuyen a la comprensión del significado de este lenguaje y la transición entre los distintos niveles representacionales
- La elaboración y exposición del catálogo de moléculas mejoró el aprendizaje de la nomenclatura orgánica y de los grupos funcionales.
- El uso del software *ChemScketch* con licencia libre, es una herramienta tecnológica que promueve una mejor comprensión de la química orgánica.

Referencias

Advanced Chemistry Development Inc. Software ChemSketch. Recuperado [13/agosto/2012] de: http://www.acdlabs.com/download/chemsk.html

Barajas, J (2009). La clasificación de los medios tecnológicos en la Educación a Distancia. Un referente para su selección y uso. Apertura (9), 10, 120-129. Disponible en: http://www.redalyc.org/pdf/688/68812679011.pdf

Carmona, C., Gutiérrez, A., Rodríguez, O. (2011). La Química en tus manos III. Ciencias Químico Biológicas y de la Salud. México: UNAM.

Coll, César (s/f). "Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades" en Carneiro, R., Toscano, J. y Díaz, T. (coord.). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. España, Organización de Estados Iberoamericanos-Fundación Santillana, 113-126.

Flores, Y. *et al* (2009). *Química IV Área II*. México: Escuela Nacional Preparatoria, UNAM.

Galagovsky, L., Rodríguez, M., Stamatí, N. y Morales, L. (2003). Representaciones mentales, lenguajes y códigos en la enseñanza de Ciencias Naturales. Un ejemplo para el aprendizaje del concepto de reacción química a partir del concepto de mezcla. Enseñanza de las ciencias, 2003, 21, (1), 107-121. Recuperado de: http://www.raco.cat/index.php/%EE%80%80Ensenanza%EE%80%81/article/viewFile/21898/21731

Margheritis, M, Santangelo, M. (2008) "Las técnicas de creatividad. Un enfoque sobre su utilidad".

Peñalosa, E. (2013). Estrategias docentes con tecnologías: Guía práctica. México: Pearson. Recuperado [13/Mayo/2010], de: http://mportillob.files.wordpress.com/2008/08/tecnicas_creatividad.doc

Yourkanis Bruice. Paula. (2007). *Fundamentos de Química Orgánica*. México: Pearson Prentice Hall.

Marzocchi, V., Mrino, L., D'Amato, M. y Vanzetti, N. (2012). Evaluación preliminar del impacto del uso de software de visualización y modelado molecular en el inicio de carreras de grado. VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18448

Hacia la virtualización de un curso de química en educación superior a partir de su diseño didáctico

Nelly Ahuacatitan Rodríguez
Juan Marcos Esparza Schulz
Pablo César Hernández Cerrito

Hacia la virtualización de un curso de química en educación superior a partir de su diseño didáctico

Nelly Ahuacatitan Rodríguez
nelly210176@gmail.com
Juan Marcos Esparza Schulz
esparza.marcos68@gmail.com
Pablo César Hernández Cerrito
cesarhernandez1978@gmail.com

Resumen

El presente trabajo surge de la reflexión docente por mejorar el proceso de aprendizaje presencial. En la búsqueda por mejorar la docencia, la planeación didáctica es un pilar clave para dar inicio a un diseño pedagógico sustentado en principios constructivistas. En el recorrido de la propuesta, se conjunta un trabajo multidisciplinario donde se ve la oportunidad institucional de emplear el uso de las TIC para la virtualización de un curso de química. El transitar de un curso presencial a un curso virtual exige un replanteamiento de la planeación didáctica, de las actividades de aprendizaje y de los métodos de evaluación. En este sentido, es que se propone el diseño tecno-pedagógico de un curso en línea donde los estudiantes asuman la responsabilidad de su aprendizaje. Uno de los mayores retos, es conseguir que el aprendizaje adquirido durante el curso se refleje en el aumento de los índices de aprobación. Consecuentemente se pretende implementar el curso virtual con un método basado en la solución de problemas que permita a los estudiantes aplicar los conocimientos de manera significativa. Es deseable que las divisiones académicas desarrollen mecanismos para la valoración y reconocimiento en la práctica docente de las modalidades de conducción semipresencial y virtual.

Palabras clave: Enseñanza de la química, aprendizaje virtual, planeación didáctica, tipos de contenidos.

I.Antecedentes

La educación superior tiene ante sí retos complejos hoy por hoy. Se requiere la formación de profesionales competentes, capaces de enfrentar un mundo laboral selectivo, global y altamente tecnológico, de desempeñarse en el marco de la interdisciplinariedad, la sustentabilidad, la inclusión y la convergencia social y tecnológica. Sin embargo, muchas Instituciones de Educación Superior (IES) basan sus modelos educativos en metodologías de enseñanza-aprendizaje tradicionales (Bernheim, 2008), que favorecen la adquisición de contenidos teóricos disociados de la práctica profesional (Zabala & Laia., 2008). En este sentido, un cambio de paradigma de modelos centrados en la enseñanza a modelos educativos centrados en el aprendizaje del estudiante es un reto urgente que las IES deben atender.

A partir de los años noventa se han presentado diversas propuestas para migrar del modelo de enseñanza tradicional a modelos más pertinentes a la complejidad del presente en la educación superior. En la actualidad se observa un grupo mixto de ideas, estrategias, planes y actitudes sobre los modelos de enseñanza-aprendizaje, donde se incluyen modelos de aprendizaje flexibles que emplean las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). Es probable que hoy los profesores combinan elementos de los modelos tradicionales y los modelos innovadores (Mendoza, 2007).

Si bien, la legislación de la UAM (vigente a partir del 2001) considera el cambio de los modelos de enseñanza tradicional a los modelos constructivistas, como se observa en algunos apartados de las Políticas Operativas de Docencia (POD) que afirman que hay que "promover que los alumnos asuman un papel activo en su proceso de formación", y que "desarrollen desde el inicio de sus estudios, habilidades y capacidades de análisis y síntesis que contribuyan a una mejor apropiación del conocimiento" (POD 1.2, 1.3), y de forma

más específica, que se debe "procurar que los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollen en los alumnos la capacidad de aprender a aprender, fomentando en ellos el gusto por el conocimiento" (Mendoza, 2007), aún no se ha consolidado un modelo pedagógico con identidad UAM en esta dirección.

En el contexto de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), a 45 años de su fundación, se observa la interacción de profesores de diferentes generaciones, quienes combinan prácticas y quehaceres docentes tradicionales con prácticas educativas innovadoras. Una de las líneas de trabajo que se ha implementado para mejorar la docencia en la institución es el uso pedagógico de las TIC, tanto como apoyo en los procesos de enseñanza aprendizaje como en la formación docente y asesoría que ofrecen las coordinaciones de educación virtual y a distancia de las diferentes unidades de la universidad. En el caso particular de la unidad Iztapalapa, el fomento y apoyo para la implementación de las TIC en los procesos educativos lo ofrece la Coordinación de Educación Virtual, creada en el año 2009.

Aunque son muchas las áreas de oportunidad para mejorar la docencia en la universidad, en este trabajo presentamos una propuesta para mejorar la práctica educativa de la asignatura de Transformaciones Químicas (TQ), que forma parte de la etapa de formación básica de varias licenciaturas que ofrece la División de Ciencias Básicas e Ingeniería (DCBI) de la Unidad Iztapalapa de la UAM. Esta asignatura es impartida por docentes del Departamento de Química que cuentan, en su mayoría, con grado de doctor y años de experiencia. Sin embargo, el índice de aprobación promedio de los estudiantes oscila entre el 65 y el 70%. Suponemos que factores como la duración del trimestre (66 horas de clase en 11 semanas), la extensión y complejidad de los contenidos temáticos, las estrategias de enseñanza-aprendizaje usadas por los profesores, los escasos conocimientos previos de los estudiantes, así como actitudes negativas ante el aprendizaje de su parte, entre otros, son factores que influyen en los resultados académicos.

Ante esta situación, se formó un equipo de trabajo multidisciplinario integrado por un profesor experto en la materia, una pedagoga y, posteriormente, un experto en tecnología educativa con la finalidad de elaborar una propuesta integral donde los estudiantes se interesen de manera genuina en lo que aprenden, y que cada uno de ellos asuma la responsabilidad de su propio aprendizaje. Con anterioridad, uno de los autores, el profesor titular de la uea en cuestión, ha venido trabajando en una propuesta que ayude a los estudiantes a mejorar los resultados de su aprendizaje usando una metodología sustentada en principios pedagógicos constructivistas, y encontró que uno de los principales retos es lograr un cambio de actitud de los estudiantes, ya que están acostumbrados a que el profesor dicte la clase, les resuelva los ejercicios y problemas sin comprender los conceptos, datos y procesos relacionados a los mismos. En pocas palabras, el desafío radica en lograr que los dicentes se responsabilicen de su proceso de aprendizaje.

Para iniciar, se analizó el programa de estudios de la asignatura de TQ bajo la reflexión ¿cómo aprenden los estudiantes? y ¿cómo enseñarles? para conseguir el aprendizaje significativo de los datos, los conceptos y los procedimientos relacionados a los temas del curso, cubriendo el temario completo en el tiempo limitado del periodo lectivo (un trimestre). El primer paso para atender esta cuestión fue valorar la cantidad y densidad de los contenidos de la asignatura con respecto al tiempo real con el que se cuenta en el trimestre, lo que dio como resultado un plan de clases donde se dosificaron los temas del curso, los exámenes y los talleres. Este primer acercamiento permitió observar que el contenido y la complejidad del temario son excesivos para ser atendidos con la profundidad deseada en el poco tiempo que se tiene (66 horas). A partir de este análisis se propuso construir una planeación didáctica con orientación constructivista, pero que necesitaba incluir elementos de otras perspectivas vigentes e innovadoras para lograr las metas con respecto a los aprendizajes esperados.

II. Fundamento teórico

Para realizar una propuesta pedagógica acorde a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, así como aprovechar los cambios y nuevas estrategias que ofrecen el uso de las TIC en la educación, se partió de principios fundamentales de la pedagogía y la tecnología. En este sentido, se entiende como didáctica a la disciplina pedagógica que se enfoca en el análisis, proyección y realización del proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando la metodología óptima para lograr los resultados deseados; esto implica la valoración de todas las actividades necesarias, así como su adaptación, para lograr el aprendizaje (Medina Rivilla Antonio, 2009). La planeación didáctica se plantea, entonces, como el proyecto de acción para sistematizar y ordenar el trabajo escolar, dentro y fuera del aula, que nos permite concretar las intenciones educativas, implícitas y explícitas, de los planes y programas de estudio (Medina Rivilla Antonio, 2009). Por otra parte, la perspectiva constructivista se refiere a las características, elementos y acciones incluidos en la planeación didáctica que se orientan al hecho de que el alumno construya conocimientos significativos por su cuenta a partir de la identificación de conocimientos previos, de la posibilidad de relacionarlos con su vida cotidiana, que pueda aplicarlos para resolver problemas reales, de la reflexión de su propio proceso de aprendizaje y de la posibilidad de aprender con otros.

La planeación didáctica de la uea de Transformaciones Químicas, además de incluir la perspectiva constructivista, también observa puntos de encuentro con la perspectiva por competencias; específicamente en la identificación de los tipos de contenidos y la metodología de aprendizaje, enseñanza y evaluación de los mismos. Esta decisión responde al hecho de que la propuesta metodológica permite la integración de distintos de conocimientos, necesarios para la formación profesional del alumnado, a partir del reconocimiento de la diversidad del proceso cognitivo de aprendizaje y en consecuencia, de la consideración de estas especificidades al promoverlo y evaluarlo (Coll, 2007), aun cuando esto implica un esfuerzo adicional en la diversificación, diseño y elaboración de las actividades de aprendizaje y de evaluación.

Como se muestra en la Figura 1, los diferentes tipos de contenidos se pueden diferenciar a partir del conocimiento de las teorías psicopedagógicas que explican cómo aprenden las personas; así, se tienen contenidos de tipo factual, de tipo conceptual, de tipo procedimental y de tipo actitudinal. Debido a los planes y programas de estudio de la uea en la que se aplicó esta metodología, sólo se desarrollaron las actividades didácticas relacionadas a los tres primeros tipos de contenidos: datos, conceptos y procedimientos. Para los contenidos factuales se promueve el uso de representaciones organizadas, asociaciones significativas y la promoción del recuerdo; para el caso de los contenidos conceptuales se usaron organizadores gráficos, investigación, discusión y síntesis. Finalmente, para los contenidos procedimentales se aplicaron, listas de cotejo, resolución de problemas y un proyecto integrador. Todo esto dio como resultado una planeación didáctica en la que se incluyen actividades de enseñanza-aprendizaje y de evaluación de los diferentes tipos (figura 2).



Figura 1. Tipos de contenido y su definición. Adaptado de: Tipos de contenidos. Antony Zavala, Cuadernos de Avance, Cursos SEP, 2012.



Figura 2. Tipos de contenido y los recursos para aprenderlos y evaluarlos. Adaptado de: Tipos de contenidos. Antony Zavala, Cuadernos de Avance, Cursos SEP, 2012.

III. Metodología: planeación didáctica

Al revisar con detalle el programa de estudios de la uea de Transformaciones Químicas se identificaron las siguientes áreas de oportunidad:

- Contenidos extensos y complejos.
- Listado de contenidos inespecífico (la forma en que se escribieron los temas da pie a incluir o excluir contenidos).
- Objetivos de aprendizaje mal planteados (no relacionados con los contenidos y poco claros respecto a los niveles de aprendizaje esperado).
- No considera el proceso de evaluación (actividades, momentos y tipos).

A partir de la comprensión de estas dificultades y considerando la experiencia docente de uno de los autores, se procedió a elaborar una planeación didáctica que definiera puntualmente los contenidos del curso, atendiera a la extensión y complejidad de los mismos, se apegan a los tiempos del trimestre, permitiera replantear y concretar los objetivos del curso, que incluyera el proceso de evaluación y promoviera el aprendizaje significativo. A continuación, se describe este proceso.

a. Contenidos: lo primero que se hizo fue listar detalladamente los contenidos que pertenecen a cada tema incluido en el programa de estudios cuidando no dejar de lado aquellos de importancia para el resto de las licenciaturas y no incluir temas redundantes. El siguiente es una muestra del listado generador para esta asignatura.

Unidad ificada en el programa	**Tema cificado en el programa**	**Contenidos (no incluido en el programa)**
1. Átomos moléculas y iones.	Elementos, compuestos y mezclas Teoría atómica, isótopos, número y masa atómicos Iones y moléculas	• Símbolos de los elementos • Símbolos del número atómico y de masa • Notación para representar un elemento y sus números atómicos y de masa • Isótopos • Partículas elementales del átomo: masa y carga • Notación de cationes y aniones • Cálculo de número de partículas elementales en un átomo neutro y con carga (positiva o negativa)

Con el listado de los contenidos de todo el curso, se procedió a identificar los componentes de cada contenido, factual, conceptual y procedimental; este proceso requirió de un análisis detenido y profundo, para desmenuzar a detalle los contenidos, considerando los conocimientos previos mínimos necesarios por parte de los estudiantes y el perfil de egreso en el plan de estudios, dando como resultado un listado como el que sigue.

Aprendizaje	Contenido
Factual	• Símbolos de los elementos. • Símbolos del número atómico y de masa. • Notación para representar un elemento, sus números atómicos y de masa, y sus cargas.
Conceptual	• Partículas elementales del átomo: masa y carga. • Notación de cationes y aniones. • Isótopos. • Concepto de masas atómicas. • Concepto de masas atómicas relativas (uma). • Concepto de masa atómica promedio. • Concepto de mol.
Procedimental	• Cálculo del número de partículas elementales en un átomo neutro y con carga (positiva o negativa). • Cálculo de la masa atómica promedio de un átomo a partir de las abundancias relativas de sus isótopos

b. Actividades de enseñanza-aprendizaje: cuando se terminó el listado de los contenidos se procedió a proponer las actividades didácticas correspondientes a cada uno de ellos. En este punto se usaron dos criterios fundamentales: la activación de conocimientos previos y el aprendizaje centrado en el alumno, lo que llevó a establecer dos tipos de tareas:

1. Actividades en casa: las tareas incluían varias actividades de los tres diferentes tipos de contenidos. Algunas se diseñaron específicamente para activar los conocimientos previos, mientras que en otros casos se enriqueció la activación de conocimientos con la integración de información nueva.

2. Actividades en el aula: estas actividades tienen tres finalidades fundamentales: realizar una evaluación continua de los aprendizajes de los estudiantes, tener la posibilidad de aplicar el conocimiento en un ambiente de apoyo gradual y colaborar con otros para construir el aprendizaje. Hay que decir que, si bien estas faenas se realizan en el salón de clases, se procuró que las actividades le dieran el protagonismo a los alumnos y no al profesor. A continuación, se muestra un ejemplo.

Aprendizaje	Contenido	Actividades en casa	Actividades en el aula
Factual	• Símbolos de los elementos. • Símbolos del número atómico y de masa. • Notación para representar un elemento y sus números atómicos y de masa.	1.- Elabora una tabla periódica tridimensional en un octavo de papel cascarón que incluya: el símbolo del elemento, Z, A y su masa atómica. 2. En la siguiente liga http://www.ptable.com/?lang=es encontrarás una tabla periódica dinámica. Revisa cada una de las 5 pestañas y enlista en tus notas la información que puedes obtener en cada una de ellas. 3.- Especialmente revisa la pestaña de los isótopos y copia Z, A y la masa atómica de los isótopos de los siguientes elementos: C, O, H, Au, Ag, F, Co, Na, Mg y Li.	1.- Completar tabla que incluya: símbolo del elemento, su número atómico, número de masa y las masas atómicas de diferentes elementos. Obs: la tabla debe tener las posiciones en donde debe ir cada información. Llevar 20 elementos diferentes para que los alumnos pasen al pizarrón y los ubiquen con la información requerida.
Conceptual	• Partículas elementales del átomo: masa y carga. • Notación de cationes y aniones. • Isótopos.	1.- Representa en un mapa mental las definiciones de las partículas elementales del átomo y las relaciones entre ellas y sus propiedades (carga y masa). 2.- Elabora una tabla en la que describas las características de los cationes, los aniones, sus semejanzas y diferencias. 3.- Consultando al menos 3 fuentes bibliográficas desarrolla con tus propias palabras la definición del concepto de isótopo, haciendo evidente su relación con la actividad 2, y en función de ello presenta ejemplos de isótopos de al menos 10 elementos.	1.- Realización de actividad de la tabla periódica con 25 ejercicios, por equipos de 4 personas (20 minutos). Incluir isótopos (5 de los 25).
Procedimental	• Cálculo del número de partículas elementales en un átomo neutro y con carga (positiva o negativa).	• A partir de la definición de Z y A propón un algoritmo que permita calcular el número de partículas elementales en un átomo o ión. • Hacer los ejercicios de la unidad.	Resolver ejercicios de diferente gradualidad en clase con apoyo del profesor

Como se puede observar, hay contenidos con componentes variados; es decir, debido a la complejidad disciplinar de los mismos, algunos de ellos son de tipo factual y conceptual al mismo tiempo, mientras que otros son de tipo procedimental y factual, y sucesivamente se pueden encontrar diferentes combinaciones. Otra cosa importante en este tema es que, al terminar de plantear las actividades para todos los contenidos del curso (lo que requirió de meses de trabajo) el listado final resultó muy extenso, lo que llevó al siguiente desafío.

c. Tiempo: una vez que se identificaron los contenidos de cada tema y unidad del curso, así como su categorización (factual, conceptual y procedimental) y se plantearon las actividades de enseñanza-aprendizaje para ellos, se obtuvo un listado que, si bien era extenso, también era muy concreto y delimitado. Así entonces, se procedió a distribuir estos contenidos y actividades en las diferentes sesiones del curso considerando dos factores: extensión y complejidad, asignando más carga horaria a aquellos contenidos con mayor complejidad conceptual y procedimental, siempre con la limitante de la brevedad del trimestre. En este punto se llegó a la conclusión de que era imposible incluir todos los contenidos con sus respectivas actividades en el curso, lo que obligó a revisar el siguiente paso.

d. Re-definición de los objetivos del curso: Los objetivos propuestos en el programa de estudios original no eran pertinentes a los contenidos del curso, tampoco definían claramente los aprendizajes esperados al término del mismo, en tanto que habilidades o conocimientos; por tanto, se trabajó en una nueva propuesta de objetivos para la uea, mismos que correspondían a los aprendizajes esperados para cada tipo de contenido: datos, conceptos y procedimientos. A forma de ejemplo se incluye un objetivo general y otros específicos:

Objetivo general

1. Resolver problemas de estequiometría en diversas reacciones químicas aplicando las leyes implicadas en las transformaciones de la masa en toda reacción.

Objetivos específicos

1. Explicar la importancia del concepto de masa atómica en las reacciones químicas.
2. Contrastar las propiedades físicas y químicas de las disoluciones en las reacciones en disolución acuosa.
3. Interpretar las leyes de los gases ideales, de tal forma que se identifiquen las cantidades implicadas de los mismos en diversas reacciones.
4. Reconocer la influencia de la energía durante las transformaciones químicas.
5. Explicar el fenómeno de equilibrio químico en las transformaciones químicas haciendo uso de los conocimientos previos.
6. Demostrar la transferencia de electrones en reacciones REDOX a través del concepto de semi-reacciones.

e. Diseño y elaboración de las actividades didácticas: cuando se hubo terminado la planeación didáctica, se procedió a recabar y elaborar los materiales necesarios para el curso, en su mayoría actividades de aprendizaje y de evaluación. Después de buscar en libros de texto y en recursos digitales se llegó a la conclusión de que no existen actividades adecuadas para un modelo didáctico como el propuesto, así que se procedió a diseñar y elaborar estas actividades en función de los objetivos, de los tipos de contenidos (figura 1) y del contexto del curso. Entre las actividades diseñadas sobresalen: crucigramas de letras y numéricos, relación de columnas, mapas conceptuales para completar, identificación de errores en una lista de fórmulas, ordenar pasos de diferentes algoritmos, elaboración de redes semánticas, completar frases, resolución de problemas, completar tablas, entre otras. Hay que destacar el hecho de que estas actividades se plantearon en papel para utilizarlas en las sesiones presenciales del curso, y posteriormente se rediseñaron en formato electrónico.

IV. Marco tecnológico

Considerando las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y la experiencia institucional con las TIC en la vida universitaria, se vio la posibilidad de implementar el e-learning, aprendizaje en línea o educación virtual en la uea de TQ. El e-learning se fundamenta en el aspecto pedagógico, conformado propiamente por los contenidos y aquello referente a la psicología educativa y la didáctica; y en el aspecto tecnológico empleando las TIC; se trata entonces, de una modalidad formativa en la que se utilizan medios tecnológicos para aprender un determinado contenido en el marco de una institución (CINVESTAV, 2014). Desde el 2007 la Coordinación usa como plataforma educativa institucional Moodle-Virtu@mi, actualmente este sitio aloja más de 400 aulas virtuales como apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje presencial de las tres divisiones académicas, con más de 6 mil alumnos registrados. Por consiguiente, se aprovecharon los servicios y tecnología que posee la Coordinación de Educación Virtual Virtu@mi de la Unidad Iztapalapa para implementar la planeación didáctica que se diseñó para lo presencial, en un ambiente virtual.

Moodle, es un Sistema de gestión de aprendizaje que permite usar las TIC en cursos de formación curricular y en educación informal, entre las posibilidades que ofrece Moodle para diseñar el aprendizaje en línea, destacamos:

- Organizar el plan del curso y la secuencia de actividades.
- Subir contenidos multimedia (documentos de texto, de audio, links a videos y diversos recursos digitales).
- Realizar actividades interactivas como foros, glosarios, wikis entre otras.
- Establecer comunicación diferida y en tiempo real.
- Organizar y promover el trabajo grupal y colaborativo.
- Aplicar evaluación diagnóstica. Evaluaciones parciales; exámenes en línea, tareas y actividades. Evaluación continua mediante feedback y comunicación escrita.

Dentro de los beneficios de usar Moodle durante el proceso de enseñanza aprendizaje, destacamos:

- Disponer en cualquier lugar y en toda hora del día de los contenidos y actividades del curso.
- Aprovechar el tiempo fuera de clase para la entrega de tareas y actividades en línea.
- Establecer mayores vínculos de comunicación con los estudiantes.

- Realizar debates grupales y de intercambio académico.
- Aumentar la motivación de los estudiantes mediante la interacción social.
- Evaluar de manera sistemática y en tiempo real.
- Dar seguimiento personalizado.

Estas características permiten promover metodologías activas de aprendizaje y metodologías para el diseño de una instrucción basada en problemas, con los siguientes principios: a) aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje se facilita cuando los alumnos se dedican a resolver los problemas del mundo real; b) el principio de activación, el aprendizaje se facilita cuando se reactiva la experiencia previa relevante para el estudiante; c) el principio de la demostración, el aprendizaje se facilita cuando se demuestra lo que ha de ser aprendido por el estudiante; d) el principio de aplicación, el aprendizaje se facilita cuando el estudiante utiliza los nuevos conocimientos para resolver problemas; y f) el principio de integración, el aprendizaje se facilita cuando el nuevo conocimiento del alumno es integrado en el mundo, en la vida cotidiana (Merril, 2002).

V. La experiencia virtual: creación del curso en Moodle

Una vez que se terminó el diseño instruccional se implementó en el curso presencial de la uea TQ durante el trimestre 16-P. Si bien se observaron cambios en la actitud y participación de los estudiantes, al final resultó que la carga de actividades era densa, lo que les impidió realizarlas todas ellas con la calidad esperada, lo que evitó la posibilidad de observar una mejora real en su conocimiento, y por ende en sus calificaciones. En consecuencia, en el siguiente trimestre (16-O) se realizaron cambios al plan de clase, específicamente se adaptaron, eliminaron y sintetizaron las actividades para realizar en casa; así, en el trimestre 17-I se probó la nueva versión, con mejoras en los materiales y en el plan: se delimitaron las actividades, se realizó un acercamiento más concreto a los contenidos y la evaluación fue continua, pero sobre todo, los participantes del curso realizaron la mayor parte de las tareas con la calidad deseada y, aunque no se observó un incremento en el promedio del índice de aprobación, sí hubo una mejora clara en las actitudes de los participantes, hacia los contenidos y hacia el proceso de aprendizaje.

Por otra parte, al analizar la información sobre el desempeño de los estudiantes en la uea de TQ, se identificó que existen muchos estudiantes de cursos pasados que han perdido la oportunidad de acreditar el curso de forma presencial y que sólo cuentan con la modalidad de examen de recuperación para pasar la materia. Además, de acuerdo a información recabada por el coordinador del tronco general de asignaturas de química (tg), en la mayoría de los casos, cuando los alumnos estudian por su cuenta, no logran aprobar el examen. En este marco, el mismo coordinador identificó la oportunidad de llevar el plan de clase diseñado de lo presencial a lo virtual, específicamente a un curso en línea que ayudará a los alumnos a prepararse de forma independiente y efectiva para acreditar la materia.

El diseño del plan de curso cumple con los elementos didácticos para promover el aprendizaje independiente, ya sea en clase con un profesor, o en línea a través de diferentes actividades, por lo que se procedió a abrir un aula virtual en Moodle-Virtu@mi, que, si bien permitió mantener el fundamento pedagógico del aprendizaje constructivista y la identificación de los diferentes tipos de contenidos, sí requirió de la adaptación de algunos elementos didácticos. Se debe decir que este proceso aún se está llevando a cabo con el apoyo tecnológico.

El aula virtual se organiza por unidades, las mismas del curso presencial, que incluyen una introducción, el objetivo específico y la descripción de la unidad; a su vez, cada unidad se presenta en lecciones que agrupan el contenido sintético en sus diferentes modalidades (datos, conceptos y procedimientos), en el caso virtual se incluyeron de forma expresa los aprendizajes esperados por cada lección, esto para ayudar al participante a desarrollar el aprendizaje mínimo esperado que le ayude a enfrentarse de manera exitosa al examen de

recuperación, también se incluye el listado de los contenidos sintéticos. Al interior de cada lección se encuentran los siguientes elementos:

a. Actividades de aprendizaje: en esta sección se incorporan las actividades para realizar en casa, se muestran como una breve lista de tareas, y no como un contenido desarrollado, pues se espera que el alumno pueda construir e integrar la información por su cuenta. En esta sección se pretenden dos cosas: que se rescaten conocimientos previos y que se incorpore información nueva, para después reforzar e integrar.

b. Actividades de reforzamiento: en esta sección, el alumno complementa e integra la información a través de materiales audiovisuales creados expresamente para fomentar la comprensión del tema, específicamente con una clase en video (grabada previamente) impartida por el profesor titular, también se usan recursos de la web.

c. Actividades de autoevaluación: En esta sección se espera que el alumno pueda valorar su nivel de comprensión de los tres tipos de contenidos (factual, conceptual y procedimental) por medio de diferentes actividades didácticas, si bien se consideran los procedimientos en esta sección, no se hace a través de resolución de problemas, sino a través del análisis y la aplicación de algoritmos. Es decir, esta autoevaluación se orienta a promover la reflexión del alumno con respecto a los contenidos teóricos del curso para que tenga dominio de ellos antes de avanzar a la parte de la solución de problemas.

d. Resolución de problemas: En esta sección se presentan una serie de ejercicios seleccionados y adaptados del problemario del curso para que resulten significativos, tanto en su procedimiento como en los contenidos usados para resolverlos. Se incluyen ejercicios de diferentes grados de complejidad: sencillos, de nivel medio y complejos (tipos examen departamentales). Esta sección se conforma por preguntas de opción múltiple con retroalimentación automática. Particularmente, las calificaciones obtenidas en esta actividad se registran en la plataforma para obtener un promedio al final del curso, mismo que puede ayudar al participante a valorar su nivel de preparación para enfrentarse al examen de recuperación.



Figura 3. Aula Virtual Transformaciones Químicas

Una característica fundamental de este proyecto desde la modalidad presencial han sido las actividades de aprendizaje y de evaluación, más, en la modalidad virtual se está requiriendo de un esfuerzo importante para mantener la esencia de las mismas, con los recursos que ofrece moodle. Uno de los principales problemas en la plataforma virtual es que no se pueden escribir fórmulas químicas y matemáticas sobre la pantalla de forma directa, por lo que se tiene que usar un lenguaje y programa distinto para escribirlas y después pegarlas en las partes correspondientes de las lecciones. Otra limitante sería es la cantidad de texto que cabe en las

cajas de la interfase de diseño de las actividades, así como el tamaño con el que se visualizan las imágenes en pantalla. Estas dificultades, entre otras, obligaron a la adaptación de la mayoría de las actividades de aprendizaje y de evaluación para poder incorporarlas al ambiente virtual, siempre con la intención de fomentar el aprendizaje significativo.

VI. Aprendizajes y desafíos

Existen diversos procesos de aprendizajes y desafíos que son necesarios identificar y superar, entre los que presentamos:

Aprendizaje multidisciplinar

El traducir un curso diseñado para impartirse de manera presencial a un curso en modalidad en línea requiere de la intervención de un equipo multidisciplinario. Entre los actores principales para la elaboración de cursos en línea están:

a. El experto en el contenido. Provee el contenido específico y bibliográfico.

b. El diseñador instruccional (pedagogo). Diseña las actividades y secuencias de aprendizaje con sus instrumentos de evaluación.

c. El diseñador multimedia. Convierte los materiales didácticos impresos a Objetos de Aprendizaje multimedia.

d. El revisor de estilo. Revisa los textos que serán leídos y estudiados por el estudiante.

e. El gestor tecnológico de la plataforma. Gestiona los recursos tecnológicos de la plataforma a emplearse.

f. El profesor que impartirá el curso. Profesor que facilita el proceso de Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Es evidente que en muchos de los casos una persona o un par de personas asumen diferentes funciones y roles, lo que exige un compromiso, tiempo y mayor esfuerzo cuando el trabajo de diseñar e implementar un curso en línea no cuenta con todos los apoyos necesarios.

Retos institucionales

Es fundamental que, para tener éxito, la modalidad en línea, sea reconocida, valorada y evaluada como una modalidad que tiene la misma validez y calidad que la educación presencial. En este sentido se requiere que:

1. En las modalidades de conducción de los planes y programas de estudio se considere la modalidad virtual y semipresencial.
2. Se reconozca las horas invertidas del docente en la modalidad en línea equivalentes a las horas frente a grupo de manera presencial.
3. Se evalúe la calidad de la docencia, no por el número de grupos atendidos, sino por el grado de eficacia y el logro de aprendizaje de los estudiantes. Al respecto, se proponen evaluaciones que, independiente al estilo de enseñanza de los profesores, se garantice que el estudiante posea el mismo nivel de conocimientos y habilidades que faciliten su incorporación a próximas UEA que requieren de los conocimientos previos.

Retos tecnológicos

La falta de habilidades digitales por parte del personal docente, y en general de los equipos de trabajo, se vuelve un obstáculo para la implementación de modelos educativos innovadores y pertinentes. Cuando un profesional de la educación cree que usar power point para impartir su clase y usar el correo electrónico para enviar y recibir tareas es ser innovador, aun cuando el fundamento de su enseñanza no incluya las teorías pedagógicas sobre cómo aprenden las personas, seguiremos demeritando el alcance y potencial de las TIC como recurso educativo. Lo que debe ser motivo para capacitar a los docentes, y a todo aquel que participe del acto educativo, en el manejo, uso y aplicación de recursos tecnológicos para planear, concretar y evaluar la enseñanza y el aprendizaje.

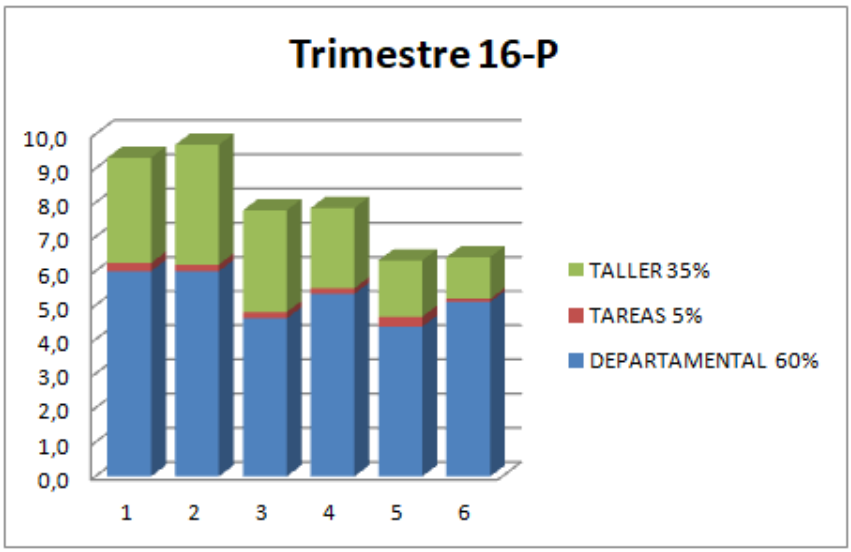
En el caso particular de la UAM Iztapalapa, existe un programa de formación continuo y permanente para ayudar a los profesores a crear sus aulas virtuales, más todavía son pocos los que participan activamente en él, y son menos los que logran implementar un aula virtual bajo las premisas de la planeación didáctica fundamentada. Por otro lado, existe el desafío de mejorar y ampliar los recursos y facilidades que brinda la plataforma moodle, de tal forma que se facilite el desarrollo y aplicación de actividades de aprendizaje y de evaluación significativas sin problemas de capacidad, tamaño o interacción; incluso se podría evaluar e integrar diversas plataformas y servicios que permitan la gestión de Ambientes Virtuales de Aprendizaje.

Retos académicos

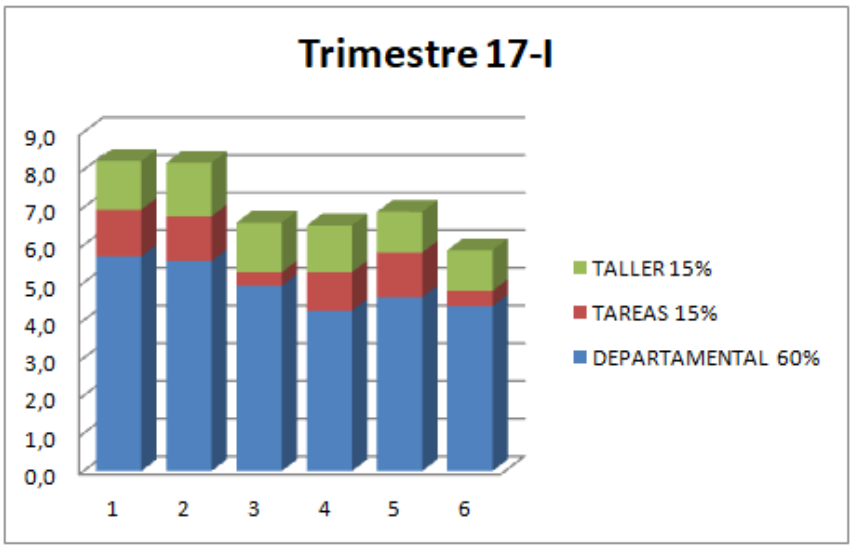
El móvil principal de este ejercicio fue: ayudar a superar los problemas de actitud de los participantes de la uea de TQ, como su falta de compromiso hacia las tareas e investigaciones que servían de preparación para cada sesión, y su interés más centrado en la calificación que en el aprendendizaje. En este marco se observa una tendencia hacia la disminución del porcentaje de aprobación por curso, como se muestra a continuación.

Trimestre	Porcentaje de aprobación
15-O	94.7
16-P	90.0
16-O	84.0
17-I	83.0
18-I	86.0

Aun cuando se ha implementado la nueva metodología, sigue vigente el desafío por mejorar los índices de aprobación, y más allá de esto, las calificaciones finales de los participantes del curso como reflejo de una mejora en los aprendizajes y en las actitudes. Si bien, las diversas actividades realizadas en casa y en el aula permiten una evaluación continua del docente hacia el estudiante y de este último a sí mismo, en un principio no se logró darles el peso adecuado en la calificación final, por lo que la entrega de las mismas fue muy baja. Esto se puede observar en las siguientes gráficas, que hacen visible el efecto de las tareas en la evaluación global. Esto significa que se tiene que encontrar la manera justa de incorporar las actividades, asignándoles un peso en la calificación final al mismo tiempo que se motiva a los estudiantes a realizar las faenas con el objetivo de aprender.



Gráfica 1. Primeros resultados sobre la implementación de la metodología. Se presentan dos de las calificaciones más altas, 2 intermedias y las dos más bajas del grupo en el trimestre 16-P. En ella se muestran los porcentajes correspondientes a cada modalidad de evaluación (taller, tareas y promedio de los dos exámenes departamentales).



Gráfica 2. Resultados obtenidos sobre dos de las calificaciones más altas, 2 intermedias y dos más bajas del grupo en el trimestre 17-I. El porcentaje en la modalidad de evaluación de las tareas aumentó respecto al trimestre 16-P, del 5 al 15% sobre la calificación final, reflejándose en el incremento de las tareas entregadas.

Este comportamiento de disminución de aprobación puede deberse a varios factores, uno de ellos es que la metodología propuesta promueve el aprendizaje significativo, pero todavía la forma de evaluar sigue los cánones tradicionalistas centrados en una calificación, en lo cuantitativo, habría que implementar un instrumento de evaluación mixto (cuantitativo-cualitativo) que permita identificar el aprendizaje adquirido por cada tema visto. A la par del aprendizaje propio de la uea, existen aprendizajes transversales que se desarrollan, tales como habilidades digitales, habilidades de aprendizaje independiente y de trabajo entre pares que posteriormente se pueden analizar.

Conclusiones

Los resultados nos permiten avizorar el fuerte componente de la enseñanza tradicional presente en el desempeño de los alumnos de la uea de TQ, en tanto el poco compromiso por su parte, que se observa en el bajo índice de tareas entregadas durante el curso; ya que están acostumbrados a recibir toda la información y a realizar un bajo esfuerzo por llevar a cabo las actividades de aprendizaje. Si bien la metodología propuesta tuvo impacto en algunos participantes del curso, que al final obtuvieron una evaluación por encima del promedio y observaron un cambio de actitud hacia el curso, la mayoría de los asistentes mostraron resistencia al cambio de los roles en el proceso de enseñanza-aprendizaje; es decir, no asumieron su responsabilidad en la construcción de nuevos conocimientos.

Respecto a la metodología, es de valorar el proceso intelectual que requiere la identificación de los diferentes tipos de conocimientos incluidos en los contenidos, y en consecuencia el diseño de las actividades de enseñanza-aprendizaje, y más allá, se tiene que considerar el desarrollo de habilidades digitales para poder virtualizarlas conservando su sentido constructivista. Esto no es tarea fácil, pues los docentes pueden presentar cierta resistencia a la formación en teorías pedagógicas y en el uso de las nuevas tecnologías.

Con el fin de llevar a cabo el proceso de virtualización de manera óptima y lograr los cambios esperados en los resultados académico de los alumnos, es necesario valorar y evaluar el modelo didáctico, el curso en línea y el desempeño de los participantes, pues a medida que se conozca el efecto y alcance de los mismos, se podrán mejorar el proceso y los recursos que los componen. Este ejercicio requerirá de la participación de un equipo de trabajo multidisciplinario dispuesto a colaborar de forma constante con el fin último de ayudar a los estudiantes en y para su formación profesional.

Referencias

Bernheim, C. T. (2008). *Modelos Educativos y académicos.* Nicaragua: Editorial Hispamer.

CINVESTAV (2014). *White paper e-learning,* México 2013.

Coll, C. (2007). Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. Recuperado el 3 de abril de 2018, de Organización de Estados Iberoamericanos. Para la educación, la Ciencia y la Cultura.: http://www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article2307

Medina Rivilla Antonio, F. S. (2009). Didáctica General (2 ed.). Madrid, España: Pearson Educación. Recuperado el 22 de Marzo de 2018, de http://www.solucionesjoomla.com/equinta-descargas/Otros/Didactica%20General%20-%20PEARSON%20Prentice%20Hall.pdf

Mendoza, G. E. (Enero de 2007). Sobre prácticas docentes, modelos educativos y evaluación. Recuperado el 15 de Marzo de 2018, de Ciencias Sociales y Humanidades. UAM Azcapotzalco.: https://www.azc.uam.mx/socialesyhumanidades/03/reportes/eco/lec/vlec019.pdf

Merril D. (2002) First principles. ETR&D, 50 (3) pp. 43-59. Recuperado de http://mdavidmerrill.com/Papers/firstprinciplesbymerrill.pdf

Universidad Autónoma Metropolitana. (s.f.). Políticas Operacionales de Docencia. Recuperado el 16 de marzo de 2018, de Legislación universitaria: http://www.uam.mx/legislacion/pod/pod/assets/basic-html/page-1.html#

Zabala, A., & Laia., A. (2008). 11 ideas clave: Cómo aprender y enseñar competencias. (2a ed.). Barcelona, España: Graó.

Propuesta de estrategias del docente en línea Curso “Inglés I” en un entorno virtual de aprendizaje

Blanca Aurelia Jiménez Gómez

Universidad Tecnológica de Tlaxcala

Propuesta de Estrategias del Docente en Línea
Curso "Inglés I" en un Entorno Virtual de Aprendizaje
Universidad Tecnológica de Tlaxcala

Autor: Blanca Aurelia Jiménez Gómez

Resumen

La sociedad actual exige un replanteamiento en la forma de aprender. El estudiante de ayer ya no es el mismo ser de hoy, aquel que se sentaba a escuchar la cátedra.

Ahora, el foco de atención es el estudiante, el primer actor en el aula pero no el único, Espacio Virtual, Docente, Material Didáctico y Estrategias de Aprendizaje forman una sola comunidad.
En esta nueva Tendencia de Aprendizaje, aprender en un Aula Virtual se convierte en una alternativa muy importante para gestionar el conocimiento.

En el año 2015, la UNESCO en su Guía de Planificación señala los componentes esenciales para el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como herramientas de apoyo para el Desarrollo Docente.
Los Entornos Virtuales de Aprendizaje son ahora una forma diferente de propiciar nuevos espacios de interacción para desarrollar el aprendizaje.

Enriquecer el aprendizaje de los alumnos, ofrecer oportunidades diversas para realizar tareas específicas, redefinir los roles del estudiante, son algunas de los cambios que se debe saber direccionar al pasar de la presencialidad a la virtualidad.

Las TIC ofrecen un gran número de posibilidades que los estudiantes pueden echar en marcha para aprender contenidos diversos. Toca en este análisis enfatizar algunos recursos útiles para aprender inglés como Lengua Extranjera.

Abstract

Today's society demands a rethinking in the way of learning. The student is no longer the same being of yesterday, the one who sat down to listen to the teacher.

Now, the focus of attention is the student, the first actor in the classroom but not the only one, Virtual Space, Teacher, Didactic Material and Learning Strategies form a single community.
In this new Learning Trend, learning in a Virtual Classroom becomes a very important alternative to manage knowledge.

In 2015, UNESCO in its Planning Guide identifies the essential components for the use of Information and Communication Technologies (ICT) as support tools for Teacher Development.
The Virtual Learning Environments are now a different way of propitiating new spaces of interaction to develop learning.
Enriching the students' learning, offering diverse opportunities to perform specific tasks, redefining the student's roles, are some of the changes that should be addressed when going from face to face learning to virtuality. ICT offers a large number of possibilities that students can use to learn different content. In this analysis, I would like to emphasize some useful resources for learning English as a Foreign Language.

Palabras clave
Educación Virtual, Planificación, Espacio Interactivo, Lengua Inglesa, TIC.

Contexto problematizador

El poder económico del mundo anglosajón determinó que su idioma se convirtiera en el más utilizado para permitir que profesionales y científicos accedieran a la información. La investigación más actualizada y la actividad comercial en diversas partes del mundo está en inglés.

Aceptando esta doble función, como herramienta de comunicación y dominio lingüístico sobre otras lenguas, se pretende analizar algunas ideas relacionadas con el estudiante y su autonomía para aprender inglés sin desprenderse del respeto a las diferencias culturales de una dinámica sociedad globalizada.

México, como la mayoría de los países, está situado en una dinámica donde la enseñanza del inglés prevalece como idioma extranjero en las Instituciones Públicas. Esto se ve reflejado en la repetición de contenidos desde la Educación Básica hasta la Educación Superior.

Es en este contexto, surge la idea de repensar en una pedagogía crítica que redireccione la forma en que esta asignatura se ha llevado en los diversos Niveles Educativos.

Con esta propuesta, surgen algunos enfoques educativos que resaltan la importancia de las TIC en el Aprendizaje del Inglés.

Panorama Internacional

Hasta la década de los 80, el primer organismo internacional más influyente en la política educativa mundial fue la UNESCO, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, fundada en 1945 entidad especializada dependiente de la ONU con una Oficina Internacional de Educación (OIE) en Ginebra.

De los libros publicados por la UNESCO destaca el trabajo dirigido por Jacques Delors, *"La Educación encierra un Tesoro"*, que traza las líneas de la política, estudios, datos, e indicadores y documentación de la producción académica en el ámbito mundial, regional y nacional.

Jacques Delors enfatiza que la educación es un instrumento indispensable para el progreso de la humanidad, "*la educación durante toda la vida se presenta como una de las llaves de acceso al siglo XXI"*. Esta posición lleva a la Comisión a insistir en uno de los cuatro pilares presentados como la base de la educación: Aprender a vivir juntos conociendo mejor a los demás.

A comienzos de los años 80, la UNESCO fue desplazada, en su labor rectora de políticas educativas, por un segundo organismo, el Banco Mundial, quién elaboró un documento de política educativa en la década de los 90's para afianzar su papel central en la política educativa mundial, Coraggio, (1995), De Tommasi, (1996).

En Latinoamérica gran parte de los fondos se gestionan a través del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Ambos Bancos son organismos financiadores centrados en el desarrollo económico e incluyen un componente educativo.

La tercera organización internacional que sirve de referente para las políticas educativas en los últimos 20 años es la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo económico, por sus siglas en inglés). Es una organización fundada en 1961 y está conformada por 30 países, entre ellos México. La organización coordina y formula políticas de investigación y vigila los ámbitos de la vida social.

Como una forma de enfrentar y asumir los retos que la misma sociedad ha impuesto, en 1995 la UNESCO convocó a una Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y acción. Como preámbulo, publicó un documento de orientación sobre el Cambio y desarrollo en la Educación Superior y se celebraron cinco consultas regionales: noviembre de 1996, La Habana; abril de 1997, Dakar; julio de 1997, Tokyo; septiembre de 1997, Palermo; marzo de 1998, Beirut.

Finalmente, la Conferencia Mundial sobre Educación Superior tuvo lugar en octubre de 1998 en París, el producto que emerge en la Declaración Universal de los Derechos Humanos y, en particular el párrafo 1 de su artículo 26, que "*Toda persona tiene derecho a la educación" y que "el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos", haciendo suyos los principios básicos contra la lucha de las discriminaciones en relación con la enseñanza"*. También se consideraron las recomendaciones relativas a la educación formuladas por las grandes comisiones y conferencias, y en especial, la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos (Jomtien, Tailandia, 1990) y la Agenda para el Futuro, en cuyo tema 2 (Mejorar las condiciones y la calidad de la educación de los adultos) se declara lo siguiente: "*Nos comprometemos a... abrir las escuelas, colegios y universidades a los educandos adultos ...pidiendo a la Conferencia Mundial que fomente la transformación de las instituciones de enseñanza postsecundaria en instituciones de educación permanente y defina en consecuencia la función de las universidades".*

La educación es un derecho proclamado universalmente. El siglo XXI es testigo de la aparición de textos jurídicos y normativos, compromisos de la comunidad internacional respecto a este derecho dando una nueva percepción social, política y filosófica de la educación.

El ideal de la educación para todos a lo largo de toda la vida ya no es sinónimo de escolaridad. Actualmente, se observa un sector educativo cambiante, una demanda que percibe la Educación de forma distinta y concibe al estudiante como el responsable de su propio conocimiento, no solamente en la escuela se aprende, se aprende en casa y en la interacción con el mundo.

Panorama Nacional

En el contexto nacional, la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de educación Superior (ANUIES) y el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 (PROSEDU) organizan acciones de política educativa y plantean como primera estrategia "Realizar una Reforma Integral, centrada en la adopción de un modelo educativo basado en competencias. El Plan Nacional de desarrollo (PND) surge a partir de la crisis económica de 1982, paulatinamente se reformaron los artículos 25, 26, 27 y 28 constitucionales, se estableció la rectoría del Estado y se ordenaron las atribuciones del Estado en materia de planeación, conducción, coordinación y orientación de la economía.

Con fundamento en el artículo 3º, fracciones I, II y III de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; conforme a la Ley General de Educación y la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Tlaxcala; es obligación del Estado impartir educación preescolar, primaria, secundaria y media superior a todos los habitantes.

La ley de educación para Tlaxcala en su ARTÍCULO 50 resalta el propósito fundamental de la educación; propiciar el desarrollo cognoscitivo, afectivo y social.
El Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006 tiene como su objetivo principal, el desarrollo social y humano a través de la mejora en los niveles de educación, la equidad y la igualdad de oportunidades y el impulso de la educación para el desarrollo de las capacidades, *"Al ampliar las oportunidades educativas, el gobierno ha considerado aumentar el número de becas, impulsar el desarrollo y uso de tecnologías de la información y la comunicación, ofrecer una educación integral que resalte la importancia de los derechos humanos",* Plan Nacional de Desarrollo, 2007-2012.

Marco Referencial

En 1990, la Secretaría de Educación Pública, decidió definir un Modelo Pedagógico de Educación Superior Tecnológica que prestara servicios al sector productivo de bienes y servicios ofreciendo el título de Técnico Superior Universitario.

Las Universidades Tecnológicas han desarrollado un modelo educativo vinculado con el sector laboral que responde a las necesidades socioeconómicas de cada región.
El modelo que originalmente proviene del modelo francés de los Institutos Universitarios de Tecnología (IUT) fue creado con tres fines:

1. Descentralizar los servicios educativos superiores y favorecer las comunidades marginadas.
2. Ampliar y diversificar la oferta educativa.
3. Favorecer la vinculación entre la academia y el sector productivo.

Misión

"Formar integralmente a Técnicos Superiores Universitarios, Ingenieras e Ingenieros mediante un modelo educativo por competencias profesionales, sustentado en los principios de Calidad, Equidad, Bilingüe e Incluyente y por el impulso a la Investigación y Desarrollo Tecnológico.

Visión

"Hacer de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, un referente en el Estado y la región por la empleabilidad de sus egresados, egresadas y el impacto de la Investigación en el beneficio social.

Ejes

"Desarrollar la educación universitaria tecnológica, mediante la ejecución de acciones académicas y de vinculación con el sector productivo de bienes y servicios, que promuevan el desarrollo del individuo y de la sociedad", CGUT.

Los programas educativos que ofrece la Universidad Tecnológica de Tlaxcala se basan en dos ejes:

1. Las políticas tanto federales como estatales.
2. Los procesos y métodos de diseño y elaboración de los programas educativos.

Existe una coordinación y gestión central del subsistema, que se sustenta en la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y a su vez a la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Las políticas, lineamientos y estructuras de los gobiernos federal y estatal afectan y definen los objetivos de la SEP. La coordinación y gestión central estima las necesidades de financiamiento de recursos humanos, físicos y materiales.

La Universidad Tecnológica de Tlaxcala responde a los principios del Programa Sectorial de Educación 2017-2021. Éste permite identificar los principios educativos que soportan el modelo de Universidades Tecnológicas. Se promueve la formación basada en competencias profesionales y pretende "*ofrecer una educación integral que equilibre la formación en valores ciudadanos y la adquisición de conocimientos, a través de actividades regulares en el aula, la práctica docente y el ambiente institucional, para fortalecer la convivencia democrática e intercultural*"; así como desarrollar las competencias profesionales específicas (PROSEDU).

El organismo oficial de evaluación y acreditación es el organismo ISO-9001:2000, su naturaleza jurídica es una agencia privada.

El diseño y desarrollo de los programas educativos parte del análisis de las necesidades de formación y la gestión de las actividades para su diseño, elaboración y revisión; basado en la adquisición de competencias profesionales requeridas para el desempeño de funciones productivas. El nuevo programa de Renovación Curricular y Pedagógica de Educación Superior reconoce los rasgos positivos de los jóvenes de este nivel educativo y establece de manera clara y precisa los propósitos fundamentales de cada nivel en términos de competencias y propone la formación de los estudiantes en tres habilidades: emociones, actitudes, aprender a aprender, capacidad de decisión e independencia.

El currículo formal contempla la vinculación entre los niveles y está diseñado para formar sujetos capaces de enfrentarse a retos de la vida personal y social. Las asignaturas tienen afinidad y puntos de coincidencia y en ellos destaca el considerar al alumno como constructor de su propio conocimiento.

Modelo Educativo

El modelo de la Universidad Tecnológica se desglosa en 6 cuatrimestres para obtener el título de Técnico Superior Universitario, es necesario cursar 6 cuatrimestres más para obtener el título de Licenciatura. Al final del cuatrimestre 5 y 10, el alumno cursa una estadía en la industria que le permite consolidar en la práctica, las competencias profesionales desarrolladas en el aula.

Organización Pedagógica

El docente desempeña un papel fundamental para promover el desarrollo de competencias en el aula, asume el principio de igualdad y su acción pedagógica se compromete y fortalece la educación basada en competencias profesionales, evalúa por competencias y verifica los modelos centrados en el aprendizaje concebidos como la integración de los 4 Pilares de Delors.

Al aprender, los estudiantes ponen en juego un conjunto de capacidades afectivas, sociales, cognitivas y de lenguaje. Es el docente quien decide e identifica la intención clara sobre el tipo de actividad en la que se concentrará para favorecer el logro de una competencia.

El docente determina el eje de la programación. La planificación didáctica la respalda en resultados de aprendizaje esperado y crea situaciones de aprendizaje con una visión clara en las secuencias didácticas para desarrollar competencias genéricas o específicas.

Marco Teórico

El aprendizaje depende en gran medida de la forma cómo el profesor manifiesta su creatividad al proponer actividades interesantes en su planeación y entonces así surgirá la aceptación o rechazo del estudiante. Si se considera, que la capacidad intelectual afecta directa o indirectamente el rendimiento de los estudiantes, el aprendizaje de una lengua extranjera podría verse influído por la inteligencia. Al respecto, la literatura ofrece datos a favor y en contra de este supuesto. La información de diversas fuentes orienta a pensar que la relación entre inteligencia y aprendizaje se puede evidenciar en el nivel de logro.
Para Mckeachie y Doyle, (1973), la inteligencia es un "*constructo teórico, una capacidad para resolver problemas"*. El concepto se diversificó, para Gardner, (1999), la inteligencia es "*una conjunción de habilidades cognitivas y metacognitivas"*. El autor, habla de diversas Inteligencias I. Lógico-matemática, I. Emocional, I. Linguístico-verbal, etc.

La Teoría Sociocultural de Vygotsky, considera al lenguaje como la función encargada del desarrollo de las funciones psicológicas superiores; un óptimo desarrollo del lenguaje favorecerá el desarrollo del

pensamiento, la memoria y la atención, una elevada capacidad verbal puede entonces relacionarse con un alto rendimiento.
Dicha capacidad se podría dar por la codificación fonética, la memoria asociativa o gramatical y la habilidad para el aprendizaje de lenguas.

Reforzar la idea de que existe una predisposición para aprender una lengua extranjera y dar crédito a las posiciones de la *aptitud* para aprender dejaría la capacidad intelectual solo como mediadora y operacional. Sobre la discrepancia del carácter innato de la inteligencia para aprender una lengua extranjera, Teepen, (2005) considerar la inteligencia como una "***aptitud***".

Los últimos descubrimientos de los educadores han dicho que cuantos más pequeños sean introducidos los niños a un idioma extranjero sus resultados escolares serán mejores ya que el cerebro es "nuevo" y está dispuesto a aprender y pro*bar*, sin embargo, la edad no es un problema si la constancia prevalece.

La investigación que inicia ahora está inscrita en el enfoque de la investigación acción participativa que ofrece la posibilidad de analizar una situación educativa a través de considerar las diversas problemáticas que se dan en la práctica cotidiana.

En primera instancia, se concibe el diagnóstico pedagógico según Pérez Serrano (2006), envolviendo al profesor/alumno como agente constructor de su propia realidad escolar consciente de su función y capaz de actuar con conocimiento de causa en diversas dimensiones de manera organizada para estudiar en colectivo una problemática.

En la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, se imparte la ciencia a través de un curriculum y toda contribución que realice al mundo estará en función de la sostenibilidad.

Formar un Técnico Superior Universitario conocedor de la Ciencia y Tecnología, capaz de explicar y comprender el mundo Tecnocientífico estará en función de los siguientes aspectos; el rol del docente, la responsabilidad crítica del alumno y el objetivo.
El trabajo académico tiene por objeto considerar la naturaleza social del conocimiento y sus incidencias en los ámbitos económicos, sociales, ambientales, culturales de la sociedad.
La tecnología estará centrada en las personas y el medio ambiente, se encuentra en la noción de trabajo interdisciplinario, tratar la tecnología como un instrumento que podría facilitar las tareas y los contenidos en un sentido holístico.

Competencias de Lenguaje y Comunicación

Comunica estados de ánimo a través del lenguaje oral. Utiliza el lenguaje para regular su conducta en la interacción con los demás.
Obtiene y comparte información a través de diversas aplicaciones.
Escucha a sus compañeros e interactúa.

Estrategias didácticas

La primera semana de trabajo, está dedicada a las actividades de diagnóstico. La promoción del desarrollo de competencias de comunicación sujetas a una secuencia didáctica preestablecida y a formas de trabajo determinadas, un juego organizado, un problema a resolver, la observación de un fenómeno natural podría constituir una situación didáctica entendida como *un conjunto de actividades articuladas que implican relaciones entre jóvenes, contenidos y docente, con la finalidad de construir aprendizajes.*

Las condiciones que se consideran para implementar la secuencia didáctica son las siguientes:

a) Tiene una intencionalidad educativa definida.
a) Es interesante, comprende de qué se trata, las instrucciones son claras.
b) La situación propicia el uso de conocimiento que el estudiante ya posee.

La forma de organización en que se puede presentar la situación didáctica es una unidad didáctica.

Estructura de la propuesta

"Diseño de la estrategia (proyecto), considerado como un conjunto de actividades construidas, organizadas, planeadas y fundamentadas en aspectos teórico-metodológicos y como propuesta a la problemática encontrada en el diagnóstico".

El curso se desarrolla en un Entorno Virtual utilizando una Plataforma Moodle. Antes de iniciar cada módulo, los alumnos habrán sido encuestados con la finalidad de descubrir sus saberes tanto en el manejo del idioma como de la tecnología.
Los alumnos dispondrán de la primera semana del curso para familiarizarse con la plataforma. Las semanas siguientes serán dedicadas a desarrollar las competencias del curso.
Las actividades están organizadas de tal manera que se desarrollan las cuatro competencias (hablar, leer, escribir y escuchar), propias de la comunicación sin dejar de considerar la competencia actitudinal y tecnológica.
Cada una de las actividades del curso, están vinculadas con un sitio gratuito que comparte actividades con fines de aprendizaje.

La preparación de los estudiantes lleva la tendencia de la Certificación del Inglés como lengua extranjera en sus diversas modalidades.
Previo al inicio del módulo y con la finalidad de aprovechar de la mejor manera todos los recursos del aula virtual, el estudiante tendrá la oportunidad de conocer e interactuar en "El Taller virtual" donde se le presentan algunos tutoriales para aprender las estrategias necesarias del entorno, y ganar familiaridad con la plataforma.

El tutor estará a su lado para guiarlo y ayudarle a solucionar los problemas que pudieran presentarse. El soporte técnico es un área que permanecerá cerca siempre.

Descripción

Título: Planificación y Acción de la asignatura Inglés I en un Entorno Virtual de Aprendizaje.
Propósito: facilitar un repertorio de actividades prácticas siguiendo los descriptores de evaluación recogidos en el Marco Común Europeo de Referencia para el Aprendizaje de Lenguas que le permitirán al estudiante tener un dominio A1.

Competencias a desarrollar

Competencia cognitiva: piensa, gestiona, construye, propone, actúa.
Competencia comunicativa: lee, redacta, expresa, comprende, usa el lenguaje, usa la gramática y manipula el vocabulario.
Competencia informática: navega en una plataforma moodle, usa alguna suite ofimática software libre (procesador de texto, hoja de cálculo, presentaciones)
Competencia actitudinal: asume responsabilidad, sociabiliza, demuestra autoestima, es honesto y tiende a la autonomía.

Metas

A corto plazo: el curso de cuatro meses consiste en facilitar al usuario un repertorio de actividades que le permitan analizar lo que ha aprendido hasta el momento y brindarle la oportunidad para engarzar otras actividades que le permitan desarrollar una competencia.

Promover el software libre como una oportunidad para disminuir los gastos de infraestructura en la institución.

A mediano plazo: se pretende que el alumno no abandone el curso en un lapso de cuatro meses, sino por el contrario, que este primer nivel forme parte de niveles superiores hasta llegar a Certificar al estudiante en el nivel KET.

Fomentar la interdisciplinariedad de la lengua con otras asignaturas e implementar estrategias que promuevan el aprendizaje colaborativo.

Formar bloques de actividades bien planeadas, detallar las secuencias didácticas en términos de competencias y aprendizajes esperados de los jóvenes de Tlaxcala.

A largo plazo: formar una comunidad virtual en conexión con otras Universidades Tecnológicas que ya tienen experiencia en la promoción de cursos en entornos virtuales.
Motivar la participación de docentes de otras asignaturas a la promoción de cursos.
Solicitar apoyo de organismos benefactores nacionales e internacionales para generar material interactivo que formen parte de una Biblioteca Virtual de la institución.

Actividades del propedéutico

Práctica 1. Elaboración de archivos diversos: procesador de texto, hoja de cálculo, Observación de Tutoriales, edición de un perfil, renombrar archivos, adjuntar una foto, insertar comentarios al texto.

Actividades del curso
Las actividades están vinculadas con sitios gratuitos de la Universidad de Cambridge.

Actividad 1

Prueba de Diagnóstico

Objetivo. Conocer el nivel de inglés del usuario.
Competencia a desarrollar. Demuestra su comprensión en una serie de diálogos y situaciones rutinarias. El usuario escuchará un audio y plasmará su conocimiento en una prueba escrita, formato pdf, que descargará de la plataforma diseñada para tal actividad. El sistema moodle calificará la prueba de forma automática, una vez que el usuario haya registrado sus percepciones en la hoja de respuesta. El estudiante podrá consultar los resultados de su primer diagnóstico en la plataforma.

Actividad 2

Datos personales
Objetivo. Responder preguntas básicas sobre datos personales; lugar de origen, ocupación, número telefónico, e-mail, fecha de nacimiento, gustos.

Competencia a desarrollar. Comprende una situación definida para presentarse. A través de un audio, modela una presentación y prepara un texto escrito simple donde expresa sus datos personales, lo comparte en el foro y opina sobre las experiencias de sus compañeros.

Actividad 3

Wiki
Objetivo. Investigar, crear y compartir contenidos teóricos acerca del uso de la estructura "Pasado simple". Comprender el uso del tiempo, expresiones tales como: *las weekend, last month, yesterday, last Saturday, etc, sequencig words: First, after that, then, finally and linking words: and, but, so, because.*
Competencia a desarrollar. Busca, recopila, investiga, procesa información, crea y comparte contenidos teóricos sobre el *simple past*. El usuario trabaja en un proyecto en común y comprende un contenido gramatical para compartirlo con sus compañeros; expresa sus dudas y aprende nuevos contenidos.

Actividades subsecuentes

Al inicio, durante y al final del módulo, el tutor observará las necesidades individuales y reconsiderará posibles actividades con miras a fomentar la competencia comunicativa

Referencias

Aprender a ser. UNESCO. Madrid.

Curso de Formación y Actualización Profesional para el Personal Docente de Educación Preescolar. Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. Octubre 2005

Diario Oficial de la Federación, 17 de enero de 2008 (Tercera Sección).

Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y acción.

Carega, adriana. El desafío de ser docente, Otoño 2007. Departamento de Educación. Médica. Facultad de medicina. Universidad de la República cita a Faure E., 1977.

Hacia las sociedades del conocimiento: informe mundial de la UNESCO, 2005.

Resultados de una experiencia de aprendizaje con la “red social sobre biodiversidad de méxico naturalista”, con de alumnos del CCH

Rosa Margarita Pacheco Hernández.

Colegio de Ciencias y Humanidades

Resultados de una experiencia de aprendizaje con la "Red Social sobre Biodiversidad de México Naturalista", con de alumnos del CCH

M. en P. Rosa Margarita Pacheco Hernández.
Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur (CCH - UNAM).
maggiemar75@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presentan los hallazgos de aplicación de un REA que consiste en una Red social académica denominada "Naturalista Red Social sobre biodiversidad en México", disponible en http://www.naturalista.mx/. Se detallan las actividades para el aprendizaje del tema de biodiversidad, dentro de un curso de Biología en el Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur, UNAM (CCH-UNAM).

Para la implementación de la secuencia didáctica se utilizó un aula virtual, alojada en la plataforma Moodle y proporcionada por la DGTIC, UNAM.

El tema de biodiversidad está incluido en el programa de Biología IV del CCH, UNAM. La red social sirvió para apoyar a los estudiantes de sexto semestre en la aplicación de los conceptos ecológicos estudiados en la unidad.

Los resultados de este trabajo muestran que la interacción dentro de la red social "Naturalista" combinada con las tecnologías que tenemos a nuestro alcance, ofrecen una visión más cercana de la biodiversidad.

Palabras clave.

Redes sociales, REA, Moodle, CCH, Biodiversidad.

Introducción

La experiencia de aprendizaje de 25 alumnos de Biología, que se presentará a continuación, está enmarcada dentro de la secuencia didáctica general denominada "Biodiversidad".
Esta propuesta didáctica se elaboró como parte de las actividades de un diplomado de la RUA (Red Universitaria de Aprendizaje), impartido por la Coordinación de Hábitat-Puma de la DGTIC (Dirección General de Cómputo de Tecnologías de Información y Comunicación, UNAM), dirigido a profesores del Bachillerato Universitario de la UNAM.

La estrategia didáctica fue implementada en 3 sesiones de dos horas cada una, siendo en total 6 horas de trabajo y tiempo libre en línea.

Aunque la secuencia didáctica se compone de tres momentos: Inicio, Desarrollo y Cierre; en este trabajo sólo se da cuenta de la actividad de cierre, la cual consiste en la utilización de la Red Social Académica "Naturalista Red social sobre biodiversidad en México", ya que se pretendía que los alumnos integraran los conceptos ecológicos estudiados en la unidad.
Para gestionar la secuencia didáctica de Biodiversidad, se utilizó un aula virtual, alojada en Moodle, un Sistema de Gestión de Aprendizaje también conocido por sus siglas en inglés como LMS (Learning Management System) (https://es.wikipedia.org/wiki/Moodle).

Moodle sirvió para la implementación de la secuencia, siendo la Red social "Naturalista" una parte fundamental de esta secuencia. Esta investigación permitió constatar que al conjuntar los procesos tecnológicos con los procesos educativos de una manera racional, planeada, controlada, y evaluada, es factible obtener mejores resultados de enseñanza-aprendizaje (Ruiz-Velasco, 2011).

Ejes y requerimientos de la secuencia didáctica

La secuencia didáctica en la cual está inmersa la actividad con la Red social Naturalista, integra las TIC en un marco de referencia constructivista, en concordancia con los ejes de infraestructura, contenidos, gestión del aprendizaje y evaluación, con la finalidad de potenciar el aprendizaje de los estudiantes (Ruiz-Velasco, 2012).

La infraestructura utilizada consistió en una sala de cómputo del CCH Sur, equipada con suficientes computadoras para cada alumno, con conexión a Internet.

Los contenidos giraron en torno al tema de Biodiversidad, ubicado en la Segunda Unidad del programa de Biología IV denominada "¿Por qué es importante la Biodiversidad de México?", en particular el Tema "Megadiversidad de México".

El aprendizaje fue gestionado a través del aula virtual alojada en Moodle denominada "Tu aula virtual", proporcionada por la Coordinación de Tecnologías para la Educación h@bitat puma, de la DGTIC-UNAM (https://tuaulavirtual.educatic.unam.mx/). Para acceder al aula virtual se requiere tener claves de usuario y contraseña.



Con respecto a la evaluación, la docente evaluó el desempeño de los alumnos en la red social a través de un informe de su participación en la red social, que ellos mismos elaboraron y entregaron de manera digital e impresa a la docente. Este informe fue evaluado mediante una rúbrica mostrada previamente a los alumnos. Es importante mencionar que para que los alumnos pudieran participar en esta red social, era importante que tuvieran incorporados varios conceptos básicos de Ecología.

Conociendo la Red Social "Naturalista".



"Naturalista Red Social sobre biodiversidad en México" es una plataforma interactiva encontrada en http://www.naturalista.mx/ para personas interesadas en la observación y conocimiento de la biodiversidad y todos los ámbitos que esta abarca, por ejemplo, los ecosistemas y áreas naturales que abarcan una gran diversidad biológica.

Algo muy atractivo de este recurso es que funciona como una red social en la que los usuarios pueden conocer a otros aficionados y profesionales de la naturaleza. Además, pueden compartir lo que observan en la naturaleza a través del envío de sus fotografías, con la ventaja de que si no saben de qué especie se trata, pueden pedir apoyo a los especialistas.

Este recurso también brinda información sobre conceptos de ecología y biodiversidad; además muestra fotografías de diversos organismos y un mapa dinámico en el que se puede ubicar la zona geográfica en la que se ha encontrado la especie en cuestión.

Lo primero que encontramos al ingresar a la Red es una pequeña guía que explica 4 puntos: las actualizaciones, el contenido de cada usuario, los usuarios, listas y proyectos que cada cuenta sigue y las discusiones en tiempo real. Las actualizaciones abarcan cada actividad que es posible desarrollar, ya sea la publicación de una observación y los comentarios que esta reciba, como nuevos comentarios que se le hagan a contenidos que previamente se comenten, formando discusiones que son notificadas previamente. Los demás puntos dan explicaciones de cómo seguir a otros usuarios y cómo entablar un diálogo con ellos mediante comentarios y formación de discusiones, además de señalar la manera en que podemos añadir contenido (observaciones) de diferentes seres vivos al perfil del usuario. En la parte inferior de este apartado de explicaciones e introducción, se presenta lo que es posible realizar dentro de la red, se encuentran unos recuadros que notifican al usuario si su contenido, en caso de tenerlo, ha sido añadido a alguna lista u proyecto elaborado por otros usuarios.

Al pasar la parte del inicio o parte introductoria a la red, se encuentra el perfil del usuario, apartado en el que se muestra un párrafo en que el usuario puede presentarse para que otros usuarios puedan conocerlo y además se muestra la cantidad de personas que ese usuario sigue. En la parte izquierda de este apartado hay un pequeño menú que contiene las observaciones del usuario, el número de especies que ha subido a la red, los organismos que, identificado, así como sus listas (que son un conjunto de observaciones agrupadas en un mismo archivo), y el número de seguidores que tiene.

Al seguir explorando la red, se encuentra la parte de las observaciones, donde aparece la parte para cargar nuevas imágenes. Una vez cargadas estas imágenes, se piden algunos datos, como son: nombre de la especie, localización y fecha de captura (de la fotografía). Esta información sirve para que otros usuarios a los cuales les interesa la especie en cuestión, puedan identificarla o familiarizarse con ella. Algo muy interesante en esta parte de la plataforma es la identificación que el sistema brinda al "reconocer" la imagen que se carga. Es impresionante la precisión de reconocimiento e información que la red ofrece en base a las observaciones de otros usuarios. Otro recurso maravilloso es el mapa que brinda la red para que el usuario pueda señalar la ubicación de dónde fotografió la especie.

Más adelante se encuentran las listas que el usuario ha elaborado, con la opción de crear todas las listas nuevas que desee. En el apartado "diario" se pueden agregar notas a las que también se les pueden adjuntar observaciones. Toda vez que se quiera recurrir a una observación que se haya visto anteriormente y se desee retomar, se puede ingresar a "Favoritos", donde se guardan y se hace posible su consulta toda vez que se desee. Finalmente, está la opción de "Proyectos" donde, además de resaltarse los proyectos de los que forma parte el usuario, también se señalan proyectos que pueden ser del interés del usuario. Estos proyectos van desde los muy específicos, como por ejemplo aquellos centrados en los arácnidos o exclusivamente las serpientes, como aquellos interesados en todo un ecosistema, como el Pedregal de San Ángel, en el que se agregan observaciones tanto de especies animales como vegetales.

En la parte superior de la plataforma se encuentra el acceso rápido a las observaciones, las listas y los proyectos, pero además también se encuentran guías y personas a las que se puede seguir, así como la opción "lugares", que muestra un mapa del país mediante el cual se pueden buscar especies, una opción, por cierto, muy interesante y didáctica.

Es importante resaltar que las especies presentadas en la red social fueron publicadas por distintas personas de diferentes partes del mundo, quienes han tenido la oportunidad de fotografiar y compartir con otras personas usuarias de la red, interesadas en esa especie, y es ahí donde los expertos pueden apoyar proponiendo el nombre de la especie y haciendo comentarios para retroalimentar a la persona que compartió la fotografía.

Objetivos

- Presentar la experiencia de aprendizaje de 25 alumnos que utilizaron la red social "Naturalista Red social sobre biodiversidad en México".
- Reflexionar en el alcance que pueden tener las redes sociales académicas en el aprendizaje de temas de la Biología.

Metodología

La secuencia didáctica fue diseñada y subida al aula virtual de Moodle. Las actividades realizadas en la red social se colocaron en cada grupo de la autora de este trabajo (635 y 672), y desde ahí los estudiantes recibieron las instrucciones para interactuar en la red social.

Población:

Las actividades de la red social se implementaron en dos grupos de alumnos de sexto semestre de la materia de Biología IV del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur (http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_biologia.pdf: 37), el grupo 635 del turno matutino y el grupo 672 del turno vespertino. Del grupo 635 del turno matutino participaron 18 alumnos, y del grupo 672 del turno vespertino, participaron 7 alumnos. Siendo el número total de alumnos participantes de 25.

Actividades en la red social "Naturalista".

En la sesión en la que los alumnos realizaron las actividades de la red social se destinaron 2 horas en clase y tiempo libre fuera de ella.

Como parte de la apertura de la actividad, la docente explicó a los estudiantes las características de la Red Social "Naturalista". Después les pidió que se unieran a la red mediante su registro e inicio de sesión.
Lo primero que hicieron, como en otras redes sociales, fue crear su perfil. Posteriormente, la docente les dio la instrucción de explorar la red y su contenido, para propiciar que los alumnos se familiarizaran con ella.

Luego, les solicitó que "subieran" las fotografías de dos organismos de su interés. Para ello, una semana antes les había solicitado fotografiar al menos dos organismos de su interés, por lo que en esta sesión los alumnos traían consigo las fotografías que deseaban compartir en la red.

Posteriormente, la docente les solicitó que conversaran con algún experto, sobre algún tema que les interesara en torno a la Ecología. Es importante aclarar que las respuestas que recibieron los alumnos fueron en el lapso de 3 días aproximadamente.

Así mismo les solicitó buscar algún Proyecto de su interés dentro de la red social (área verde, camellón, parque, colonia, rancho, área natural protegida, predio, cañada, etc.) y que conversaran con expertos sobre el proyecto seleccionado.

A pesar de que estas fueron las actividades que se les solicitaron como parte de la secuencia didáctica, los usuarios de la red tienen la posibilidad de conocer y seguir a otros aficionados y profesionales, identificar

especies, crear datos útiles, convertirse "científicos ciudadanos", incluso organizar eventos y encontrarse con otras personas para ir en busca de nuevas especies.

Además, activando su GPS, la app obtiene de forma automática fecha y coordenadas de sus fotografías; también reconoce en un mapa las observaciones registradas a su alrededor, o en cualquier lugar. Asimismo, se pueden identificar proyectos cercanos al usuario (algo así como Pokémon Go, según su ubicación, en vez de aparecer los monstruos más cercanos, aparecen los proyectos más próximos), también el usuario puede apoyar a la identificación de especies desde su dispositivo móvil y utilizar guías sin necesidad de conexión a Internet.

Todas estas actividades fueron realizadas de manera individual, dependiendo en gran parte de los intereses de cada alumno.

Actividad en casa.

Como actividad complementaria, la docente solicitó a los alumnos elaborar y entregar un Informe de su desempeño en la Red social "Naturalista", el cual debería contener las siguientes partes:

- Carátula
- Datos generales y descripción de la Red Social Naturalista.
- Evidencia del envío de una fotografía de un organismo de su interés y retroalimentación recibida por algún especialista.
- Evidencia de conversación con algún experto sobre algún tema de interés de la Ecología.
- Descripción del Proyecto de su interés (área verde, camellón, parque, colonia, rancho, área natural protegida, predio, cañada, etc.) y evidencia de conversaciones con expertos sobre el proyecto seleccionado.
- Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Naturalista.

Resultados

Los resultados de la interacción de los alumnos con la red social "Naturalista" se muestran a continuación. La tabla 1 muestra las respuestas de los alumnos del grupo 635 del turno matutino, y la tabla 2, las respuestas del grupo 672 del turno vespertino.

Tabla 1. Turno matutino: Grupo 635

Alumno:	**Fotografías compartidas:**	**Proyecto al que se unió**:	**Número de especialistas que le respondieron**:
Xantil	Ave: Guacamaya roja (*Ara macao*). Reptil: Iguana azul de Gran Caimán (*Cyclura lewisi*)	Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX	Recibió retroalimentación de dos aficionados. La fotografía de la Iguana azul de Gran Caimán (*Cyclura lewisi*) recibió la distinción "grado de investigación", lo que significa que la fotografía fue valorada como apta para ser usada en investigaciones científicas, debido a que ha cumplido varias características solicitadas en la red social.

			La fotografía de la guacamaya roja (*Ara macao*) fue incluida en el proyecto "Birds of the world".
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Le pareció una experiencia inesperada. Ignoraba la existencia de una red social de la biodiversidad de México y el mundo tan a la mano como lo está Facebook. Le sorprendió que con una fotografía la red pueda sugerirte la especie y su localización, de manera acertada. Le sorprendió poder tener acceso a tantas especies, que cualquier persona pueda participar en la red y que se encuentren fotografías tan hermosas. Lo más valioso que obtuvo de la red social fue una visión más cercana de la biodiversidad, combinada con las tecnologías que tenemos a nuestro alcance. También comentó que agregó esta red a sus redes sociales.			
Alumno: Víctor Hugo	**Fotografías compartidas**: Flor: Rosal (Género Rosa) Cactus: Nopal (Género Opuntia)	**Proyecto al que se unió**: Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX	**Número de especialistas que le respondieron**: Dos científicos, un ecólogo que sugirió el género de los nopales.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Le sorprendió ver tantas especies que habitan en esta zona. Le gustó descubrir que la red fomenta el amor a la naturaleza, y ayuda a sensibilizarnos por la naturaleza y a indagar sobre ésta. También reconoce la labor de los especialistas. Comentó que descargó algunas imágenes en su teléfono para usarlas de fondo de pantalla. Y que por esto mismo ha recomendado esta red a sus amigos, quienes se han unido a ella sólo para descargar y compartir imágenes que se encuentran en ella.			
Alumna: Julieta	**Fotografías compartidas**: Serpiente: Falsa nauyaca mexicana (*Trimorphodon mexicana*) Planta: Laurel de la India (*Ficus benjamina*)	**Proyecto al que se unió**: Bosque de San Juan de Aragón, CDMX	**Número de especialistas que le respondieron:** Tres expertos le ayudaron a identificar la especie de la serpiente. Con uno de ellos conversó en inglés.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Considera que su experiencia en la red fue muy buena. Considera a la red como una gran plataforma informativa. Recomienda unirse a la red a personas realmente interesadas en la Biología.			
Alumna: Karina	**Fotografías compartidas:** Flor (*Turnera ulmifolia*). Flor Iris africana (*Dietes irinoides*). Flor Ibiscos (Género Hibiscus). Flor oceloxóchitl (*Trigidia pavonia*).	**Proyecto al que se unió:** Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX	**Número de especialistas que le respondieron:** Dos científicos le ayudaron a definir el nombre de las especies que compartió. Además, su publicación de la especie Iris africana fue añadida como observación.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social La red social le pareció excelente, muy dinámica y muy entretenida. Menciona que tiene como ventajas poder convivir con personas para compartir conocimientos, explorar e investigar sobre la diversidad de organismos de los cuales se desee conocer.			
Alumna: Elisa	**Fotografías compartidas:** Planta: Bandera española (*Canna indica*). Planta: Ortiga de tierra caliente (*Wigundia urens*)	**Proyecto al que se unió:** Zoológico de Chapultepec Alfonso L. Herrera, CDMX.	**Número de especialistas que le respondieron:** Cinco científicos le ayudaron a identificar las especies compartidas.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social			

No creía posible que existieran redes sociales con fines educativos. Le pareció muy buena opción porque en ocasiones su curiosidad se queda rezagada ya que no encuentra los medios para informarse, pero con esta herramienta es más fácil investigar, escuchar y ser escuchado, y lo más importante es que lo hacen especialistas en los temas. Lo que más le gustó fueron las respuestas casi inmediatas.			
Alumno: Edson	**Fotografías compartidas:** Mamífero: Gato doméstico (*Felis catus*). Planta: Rosa de alabastro (*Echevaria elegans*)	**Proyecto al que se unió:** Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX	**Número de especialistas que le respondieron:** Un experto le sugirió el nombre a la Rosa de alabastro.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Se sorprendió por las muchas utilidades que ofrece esta red social. A partir de su experiencia en la red, ha decidido crear un proyecto sobre la protección y liberación del ajolote en su ambiente natural.			
Alumno: Sebastián	**Fotografías compartidas:** Mamífero: Perro (*Canis familiaris*). Plantas: Planta limpiabotellas (*Callistemon*) Planta Corona de Cristo (*Euphorbia mihi*) Cactos Erizos (*Echinopsis*)	**Proyecto al que se unió:** Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX	**Número de especialistas que le respondieron:** Dos científicos (un aficionado y un experto)
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social La red social le gustó y le parece una forma innovadora de concientizar a las personas acerca de la biodiversidad de México, y la importancia de preservarla. Fue muy divertido salir a buscar especies nuevas, tomarles una fotografía y subirlas a la red, para así poder iniciar un debate o una lluvia de ideas, de las cuales a posteriori saldrán proyectos importantes.			
Alumna: Estefanía	**Fotografías compartidas:** Flor: Caléndula del cabo (*Osteospermum ecklonis*) Planta: Ahuehuete (*Taxodium mucranatum*)	**Proyecto al que se unió:** Conservación o protección del lobo mexicano.	**Número de especialistas que le respondieron:** Un científico (el Director de la CONABIO).
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Le parece una red social educativa, interactiva y atractiva. Se sintió muy contenta cuando el director de la CONABIO le respondió de una manera rápida y concreta. También le impactaron mucho las imágenes que ofrece la red. Manifestó interés en acercarse más a esta red social.			
Alumna: Yael	**Fotografías compartidas:** Planta (*Aechmea fasciata*) Cactácea (*Astrophytum ornatum*)	**Proyecto al que se unió:** Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX	**Número de especialistas que le respondieron:** No le respondieron.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Esta red le pareció muy viable y práctica; una muy buena estrategia para dar a conocer la biodiversidad e incluso para tomar conciencia de lo importante que es conservarla, desarrollarla y estudiarla. Al principio le pareció un poco complicada, pero poco a poco fue entendiendo su lógica. Le sorprendió que la red ofrezca información como la ubicación, el nombre científico y clasificación taxonómica de la especie que se sube a la red. Le parece increíble la manera en que interactúan los integrantes de la red.			
Alumno: Miguel	**Fotografías compartidas:** Mamífero: Perro doméstico (*Canis familiaris*).	**Proyecto al que se unió:**	**Número de especialistas que le respondieron:** No recibió retroalimentación.

	Planta (*Iresina herostil*)	Centro de Investigación de Veracruz y Conservación de la Tortuga Marina "Marcelino Yepez".	
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Esta red social le pareció muy interesante, fácil de utilizar y con la ventaja de aprender sobre biodiversidad. La comunidad le pareció muy amable e interesada en apoyarse el uno al otro. La recomienda para estudiantes de Biología e interesados en saber más sobre los organismos que habitan la Tierra.			
Alumna: Ana Laura	**Fotografías compartidas:** Planta (*Hibiscus rosa-sinensis*)	**Proyecto al que se unió:** Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX	**Número de especialistas que le respondieron:** Dos científicos corrigieron el nombre de la especie.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Le asombraron las fotografías por su calidad y por ser organismos que no se había imaginado que existieran. La sección que más le impactó fue la de los "peces con aletas radiadas", por sus estructuras y colores llamativos. La forma de aprender le pareció divertida y didáctica.			
Alumna: Melina	**Fotografías compartidas:** Mamíferos: Jirafa (*Giraffa camelopardalis*). Canguro (*Macropus*)	**Proyecto al que se unió:** Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX	**Número de especialistas que le respondieron:** Un científico le respondió. Recibió una notificación de que sus imágenes se integraron a la sección "Mamíferos de México".
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Le pareció muy buena experiencia para aprender sobre biodiversidad. Es muy interesante aprender con el apoyo de las imágenes. Le pareció una buena idea que la maestra les mostrara esta red social porque considera que es una herramienta de gran ayuda.			
Alumna: Daniela	**Fotografías compartidas:** Pez (*Kryptopterus vitreolus*) Insecto: Mariposa blanca (*Ascia monuste*). Reptil: Tortuga. Mamífero: Perro doméstico (*Canis familiaris*).	**Proyecto al que se unió:** Proyecto Río de la Silla.	**Número de especialistas que le respondieron:** Dos expertos (un estudiante de E.U. y un apasionado de la naturaleza).
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Fue una experiencia divertida y muy interesante. Fue la primera vez que interactuó con una red social académica. No sabía que existían este tipo de imágenes. Las fotografías que tenía guardadas las utilizó y le agradó conocer los nombres de las especies retratadas, con ayuda de los especialistas			
Alumna: Cristina	**Fotografías compartidas:** Insecto: Mantis del Noroeste (*Stagmomantis limbata*) Planta (*Tulipa gesneriana*)	**Proyecto al que se unió:** Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX	**Número de especialistas que le respondieron:** No le respondieron.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Le pareció muy bueno poder subir fotografías y comentarlas con especialistas. Para ella es una muy buena manera para aprender sobre la naturaleza.			
Alumno: Alan	**Fotografías compartidas:**	**Proyecto al que se unió:**	**Número de especialistas que le respondieron:**

	Reptil: Lagartijas espinosas (Género *Sceloporus*). Planta: Bugambilia mamey (*Bougoihuillca gobra*).	El reciclaje de papel en mi comunidad.	Dos científicos (un biólogo y un herpetólogo) hicieron sugerencias sobre el género de la lagartija.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Considera a la red social como "un mundo nuevo", donde se puede interactuar y aprender de muchas personas en el mundo. Desea seguirla utilizando pues tiene curiosidad por descubrir nuevas especies.			
Alumna: Quezni	**Fotografías compartidas:** Flor "No me olvides" (Género *Myosotis*). Insecto: Chinches hediondas (Género *Chlorocoris*)	**Proyecto al que se unió:** Zoológico de Chapultepec Alfonso L. Herrera, CDMX	**Número de especialistas que le respondieron:** Un especialista le indicó el nombre de la especie.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Le gustó subir fotografías de organismos y descubrir que la misma red o los especialistas sugieran los nombres. También le gustaron las fotografías que existen en la red.			
Alumna: Fer Torres	**Fotografías compartidas:** Insecto: Pulgón rojo del rosal (*Macrosiphum rosae*). Planta con flor: (*Echeveria gibbiflora*)	**Proyecto al que se unió:** Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX	**Número de especialistas que le respondieron:** Tres especialistas le ayudaron a identificar las especies de sus fotografías.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social La red social le pareció muy buena para concientizar a la gente de las especies que se encuentran en el lugar donde viven y que deben cuidarlas.			
Alumna: Elizabeth	**Fotografías compartidas:** Molusco: Caracol de Jardín (*Cornu aspersum*). Insecto: Mariposa cometa negra (*Papilio polyxenes*) Insecto *Nephrotoma wulpiana*.	**Proyecto al que se unió:** Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX	**Número de especialistas que le respondieron:** Dos expertos sugirieron el nombre de las especies.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social La alumna reporta que su experiencia en la red social académica no fue la mejor, debido a que se le dificultó utilizarla y entenderla. Sin embargo, le gustó conocer nuevas especies y conocer sus nombres.			

Tabla 1. Respuestas de los alumnos del grupo 635 del turno matutino.

En el turno matutino participaron 18 alumnos del grupo 635, quienes en total compartieron 40 fotografías de organismos como: un molusco (caracol de jardín); seis insectos (mariposa, mantis religiosa, chinches, pulgón); un pez de acuario; un ave (guacamaya); cuatro reptiles (serpiente, iguana, tortuga, lagartijas); seis mamíferos (jirafa, canguro, gato doméstico, perro doméstico); once plantas; siete flores y tres cactus.
Además, se unieron a 7 Proyectos, entre los que están: Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX (11 alumnos); Zoológico de Chapultepec Alfonso L. Herrera, CDMX (2 alumnos); Proyecto Río de la Silla (1 alumna); El reciclaje de papel en mi comunidad (1 alumno); Bosque de San Juan de Aragón, CDMX (1 alumna); Conservación o protección del lobo mexicano (1 alumna); Centro de Investigación de Veracruz y Conservación de la Tortuga Marina "Marcelino Yepez" (1 alumno).

Para la identificación de las especies les ayudaron 31 miembros de la red social, entre científicos, entusiastas y apasionados de la naturaleza. A 4 fotografías les otorgaron diferentes distinciones, entre las que destacan: la distinción "grado de investigación", lo que significa que la fotografía fue valorada como apta para ser usada en investigaciones científicas, debido a que cumplió varias características solicitadas en la red social; otra fotografía fue incluida en el proyecto "Birds of the world"; otra fue integrada a la sección "Mamíferos de México"; y la última fue incluida como observación.

De la experiencia de los alumnos en la red social destacan los siguientes aspectos:

La mayoría de los alumnos consideran que su experiencia en la red social "Naturalista" fue muy buena para aprender sobre ecología y la biodiversidad. Reconocen como ventajas: el poder aprender sobre biodiversidad, facilidad para investigar, escuchar, ser escuchado y recibir información de especialistas en los temas.
Calificaron a la red social como: excelente, educativa, interactiva, atractiva, interesante, dinámica, entretenida, viable, práctica, gran plataforma informativa, una muy buena forma de aprender, con muchas utilidades.

La mayoría dijo que es fácil de utilizar, aunque a algunos se les dificultó al principio, pero conforme la fueron utilizando fueron encontrando la lógica y comenzaron a disfrutarla. De los 18 alumnos, sólo una alumna comentó que navegar en la red le pareció muy complicado.

Algunos alumnos refieren que no creían posible que existieran redes sociales con fines educativos sobre la biodiversidad de México y el mundo, y que la información estuviera tan a la mano como lo está Facebook. Les sorprendió el hecho de poder tener acceso a tantas especies, y que cualquier persona pueda participar en ella. Reconocieron también la rapidez con la que recibieron respuesta a sus preguntas.

También les sorprendió que la red ofrezca información de manera acertada y rápida, como la ubicación, el nombre científico y clasificación taxonómica de un organismo mostrado en una fotografía.

A la mayoría de los alumnos les impactaron las imágenes por su calidad y por tratarse de organismos que no se habían imaginado que existieran.

Les parece increíble el sentido de comunidad que se percibe en la red, ya que los integrantes de la red exploran, investigan y apoyan a quien no tenga mucha información sobre cualquier especie. Además de reconocer la amabilidad y atención de los especialistas que les respondieron.

Alguien resaltó el valor de la red en el fomento del amor a la naturaleza, y que ayude a sensibilizarnos por ella y a indagar sobre ésta. A otros alumnos les parece muy buena estrategia para dar a conocer la biodiversidad e incluso para tomar conciencia de lo importante que es conservarla, desarrollarla y estudiarla. A otro le sorprendió ver tantas especies habitando zonas específicas.

Recomiendan unirse a la red a personas realmente interesadas en la Biología e interesados en saber más sobre los organismos que habitan la Tierra.

Actitudes de los alumnos a partir de su experiencia en la red social hacia el futuro:

Un alumno ha decidido crear un proyecto sobre la protección y liberación de ajolotes en su ambiente natural; otro alumno refiere que descargó algunas imágenes en su teléfono para usarlas de fondo de pantalla, además de recomendar esta red a sus amigos, quienes se han unido a ella sólo para descargar y compartir las imágenes que se encuentran en ella; otro alumno ha integrado esta red a sus redes sociales; otra alumna dijo tener interés en acercarse más a esta red social y colaborar de cerca en el proyecto que le interesó; y por último, algunos comentaron que seguirán utilizando esta red para seguir conociendo más especies.

Tabla 2. Turno vespertino: Grupo 672

Alumno:	**Fotografías compartidas:**	**Proyecto al que se unió**:	**Número de especialistas que le respondieron**:
Alejandro	Plantas: Alóes o sábilas (Genéro *Aloe*).	Mancha urbana en Xochimilco, CDMX	Cuatro especialistas ayudaron a identificar el género de este organismo.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Se siente optimista de ver a tantas personas explorando y apreciando la naturaleza. Esta red le sirvió para conectarse con naturalistas y para explorar el mundo natural. Notó que en la red no existen fronteras, grupos étnicos ni razas, sino que todos estamos en el mismo equipo. Y también le alegró descubrir que aun haya personas consientes y preocupadas por los problemas ambientales			
Alumno:	**Fotografías compartidas**:	**Proyecto al que se unió**:	**Número de especialistas que le respondieron**:
Karla	Planta: Ombús y mazorquillas (Género *Phytolacca*). Mamíferos: Jirafa (*Giraffa camelopardis*). Tigre de bengala (*Panthera tigris tigris*).	Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX	Dos especialistas hicieron sugerencias sobre los nombres de las especies.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Es una red muy fácil de usar. Le encantó porque pudo interactuar con científicos extranjeros, y conocer muchas especies. Le complació saber que sus tres fotografías fueron añadidas en la sección de "Biodiversidad de la cuenca de México". Y que la fotografía de Ombús y mazorquillas fue añadida al proyecto del Pedregal de San Ángel, en el cual también participa			
Alumno:	**Fotografías compartidas**:	**Proyecto**:	**Número de especialistas que le respondieron:**
David	Insecto: Alacrán marrón del Centro (Familia *Vaejovidae*). Mamífero: Perro doméstico (*Canis familiaris*).	Creó el proyecto "Naturaleza CCH Sur"; donde se pretende que otros usuarios registren sus observaciones encontradas en el área de la Reserva Ecológica de San Ángel en la CDMX, siendo el Colegio de Ciencias y Humanidades el lugar base del proyecto	Dos científicos sugirieron los nombres de la especies.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Se sintió muy a gusto con la red. Pudo conocer diferentes especies y verlas en distintas partes del mundo. Le sorprendió saber cómo llegaron algunas especies a diferentes partes del mundo, por ejemplo supo que los perros domésticos llegaron a México traídos por extranjeros.			
Alumno:	**Fotografías compartidas:**	**Proyecto al que se unió:**	**Número de especialistas que le respondieron:**
Juan Carlos	Planta: Geranio (*Pelargonium x hortorum*)	Naturaleza CCH Sur.	Tres científicos sugirieron los nombres de las especies.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Percibe que su experiencia en la Red Social Naturalista rebasó sus expectativas. Le parece una red amigable, familiar y fácil de usar. Le agrada la rapidez con la que se puede contactar a algún especialista para recibir de él la mayor cantidad de información posible. Recomienda ampliamente esta red.			

Alumna: Andrea	**Fotografías compartidas:** Planta: Falsa fresa (*Potentilla indica*).	**Proyecto al que se unió:** Arroyo Alamar, Tijuana, B.C. En este proyecto hay 96 hermosas fotografías de colibríes de esta zona.	**Número de especialistas que le respondieron:** No le respondieron.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Le gustó mucho la Red Social, ya que encontró fotografías espectaculares de muchas especies que jamás había pensado que existieran. Le impresionó la calidad de las fotografías.			
Alumno: Kevin	**Fotografías compartidas:** Pez con aletas radiadas (Género *Arapaima*).	**Proyecto al que se unió:** Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX	**Número de especialistas que le respondieron:** No le respondieron.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Le gustó mucho esta red. Le parecen excelentes las fotografías al igual que los comentarios que hicieron los expertos. Le sorprendió ver cuántas especies raras e increíbles hay y los sitios donde pueden encontrarse. Le sorprendieron varias especies raras como el Sapo Excavador mexicano (*Rhinophrynus dorsalis*). Ha recomendado esta red social a sus amigos para que conozcan especies raras y extrañas.			
Alumno: Raymundo	**Fotografías compartidas:** Planta: Ortiga de tierra caliente (*Wigundia urens*).	**Proyecto al que se unió:** Naturaleza CCH Sur.	**Número de especialistas que le respondieron:** Dos especialistas sugirieron el nombre de la especie.
Comentarios sobre su experiencia en la Red Social Es interesante tener una red social en la que se pueden observar los organismos que nos rodean, y ver el interés de las personas apasionadas por la naturaleza. Al inicio le costó trabajo navegar por la red, pero finalmente logró realizar las actividades solicitadas.			

Tabla 2. Respuestas de los alumnos del grupo 672 del turno vespertino.

En el turno vespertino participaron 7 alumnos del grupo 672, quienes en total compartieron 10 fotografías de los siguientes organismos: un insecto (alacrán); un pez óseo; tres mamíferos (jirafa, tigre de bengala, perro doméstico); y cinco plantas (aloe, Phytolacca, geranio, falsa fresa, ortiga).
Además se unieron a 4 Proyectos: Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX (2 alumnos); Mancha urbana en Xochimilco, CDMX (1 alumno); Naturaleza CCH Sur (2 alumnos); Arroyo Alamar, Tijuana, B.C. (1 alumna).

Algo digno de resaltar es que un alumno de este grupo fue el creador del proyecto "Naturaleza CCH Sur", el cual está planeado para compartir fotografías de diferentes especies que los estudiantes y académicos del CCH Sur pueden encontrar en las instalaciones del plantel.

Para la identificación de las especies les ayudaron 13 miembros de la red social, entre científicos, entusiastas y apasionados de la naturaleza. A 4 fotografías les otorgaron diferentes distinciones, entre las que destacan: 3 fotografías fueron añadidas en la sección de "Biodiversidad de la cuenca de México"; y la fotografía de Ombús y mazorquillas fue añadida al proyecto del Pedregal de San Ángel.

Comentarios sobre su experiencia en la Red Social en el turno vespertino.

Un alumno reconoció el sentimiento de comunidad que se percibe en esta red social, ya que vio que los participantes exploran y aprecian la naturaleza. Valoró que en esta red no existan fronteras, ni grupos étnicos ni razas, sino que "todos estamos en el mismo equipo". Así mismo, le complació que haya gente que sea consiente y se preocupe por los problemas ambientales.

Respecto a la red consideran que es muy fácil de usar, amigable y familiar. Varios dijeron sentirse muy a gusto con la red, alguien comentó que incluso, el trabajo en ella rebasó sus expectativas.

También dijeron que esta red les sirvió para conectarse con científicos mexicanos y extranjeros, conocer muchas especies, explorar el mundo natural y saber cómo se ven en distintas partes del mundo.

Les agradó la rapidez con la que se puede contactar a los especialistas para recibir la mayor cantidad de información posible.
Valoraron la calidad de las fotografías y los comentarios que hacen los expertos sobre muchas especies que jamás habían pensado que existieran.

Los alumnos recomiendan esta red social para los apasionados por identificar los tipos de organismos que se encuentran en nuestro planeta; alguien incluso la recomendó a sus amigos, para que conozcan especies raras y extrañas.

De los 7 alumnos del turno vespertino que participaron en la red, sólo uno mencionó que al inicio tuvo dificultad para subir sus fotografías, pero finalmente lo logró. Los demás no tuvieron dificultad para navegar en la red.

Actitudes de los alumnos a partir de su experiencia en la red social hacia el futuro:

Un alumno ha recomendado esta red a sus amigos, para que conozcan especies raras y extrañas. Los demás comentaron que seguirán utilizando esta red para seguir conociendo más especies.

Análisis de Resultados.

De los datos mostrados, se desprende el siguiente análisis.
En una vista de conjunto se aprecia que el total de alumnos de ambos grupos que participaron en esta red social fue de 25. En total compartieron 50 fotografías, siendo las plantas las de mayor publicación (con dieciséis ejemplares), seguidas por los nueve ejemplares de mamíferos (jirafa, canguro, gato doméstico, perro doméstico, tigre de bengala); los insectos (alacrán, mariposa, mantis religiosa, chinches, pulgón) y las flores empataron con siete ejemplares cada uno; también hubo cuatro fotografías de reptiles (serpiente, iguana, tortuga, lagartijas); tres cactus; dos peces; las aves y los moluscos obtuvieron una publicación cada uno.

En total se unieron a 10 Proyectos, siendo el de la "Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel, CDMX", al que se unió el mayor número de alumnos (13 alumnos), quizás porque se encuentra muy cercana a ellos; los demás proyectos tuvieron uno o dos alumnos, tal es el caso del proyecto "Zoológico de Chapultepec Alfonso L. Herrera, CDMX", con 2 alumnos; al de la "Naturaleza CCH Sur", se unieron 2 alumnos; al "Proyecto Río de la Silla", se unió una alumna; al Proyecto "El reciclaje de papel en mi comunidad", se unió otro alumno; al del "Bosque de San Juan de Aragón, CDMX" se unió una alumna; al de "Conservación o protección del lobo mexicano", se unió otra alumna; al Proyecto "Centro de Investigación de Veracruz y Conservación de la Tortuga Marina "Marcelino Yepez", se unió otro alumno; al proyecto de la "Mancha urbana en Xochimilco, CDMX", se unió un alumno; y al del "Arroyo Alamar, Tijuana, B.C.", se unió otra alumna más.

Por su parte, un alumno del turno vespertino hizo lo que los demás no se atrevieron a hacer: crear un Proyecto de su propia autoría. Creó el proyecto "Naturaleza CCH Sur", el cual está planeado para compartir fotografías de diferentes especies que los estudiantes y académicos del CCH Sur pueden encontrar en las instalaciones.

Por otro lado, para la identificación de las especies les ayudaron 44 miembros de la red social, entre científicos, entusiastas y apasionados de la naturaleza. Como un estímulo especial, a 8 fotografías les otorgaron diferentes distinciones, entre las que destacan: la distinción "grado de investigación", lo que significa que la fotografía fue valorada como apta para ser usada en investigaciones científicas, debido a que cumplió varias características solicitadas en la red social; otra fotografía fue incluida en el proyecto "Birds of the world"; tres fotografías fueron añadidas en la sección de "Biodiversidad de la cuenca de México"; otra fue integrada a la sección "Mamíferos de México"; la fotografía de Ombús y mazorquillas fue añadida al proyecto del Pedregal de San Ángel y una más fue incluida como observación.

De la experiencia de los alumnos de ambos grupos en la red social destacan los siguientes aspectos:

La mayoría de los alumnos dijeron sentirse muy a gusto con su experiencia con la red social "Naturalista".
Reconocen como ventajas: el poder aprender sobre biodiversidad, facilidad para investigar, escuchar, ser escuchado y recibir información de especialistas en los temas.
Calificaron a la red social como: excelente, educativa, interactiva, atractiva, interesante, dinámica, entretenida, viable, práctica, gran plataforma informativa, una muy buena forma de aprender, con muchas utilidades.

La mayoría dijo que es fácil de utilizar, amigable y familiar, aunque algunos tuvieron dificultades al principio, pero conforme la fueron utilizando encontraron la lógica y comenzaron a disfrutarla. De los 25 alumnos, sólo dos alumnos (uno por cada turno) comentaron que navegar en la red fue muy complicado. Los demás no tuvieron dificultad para navegar en la red.

También dijeron que esta red les sirvió para conectarse con científicos mexicanos y extranjeros, conocer muchas especies, explorar el mundo natural y tomar conciencia del cuidado de la biodiversidad.
Algunos alumnos no creían posible que existieran redes sociales con fines educativos sobre la biodiversidad de México y el mundo, y se sorprendieron de tener a la mano la información y que cualquier persona pueda participar en ella. A todos les agradó la rapidez con la que se puede contactar a algún especialista para recibir de él la mayor cantidad de información posible.

Algunos se sorprendieron al mirar las fotografías de organismos que no se habían imaginado que existieran.

También les sorprendió que la red ofrezca información de manera acertada y rápida, como la ubicación, el nombre científico y clasificación taxonómica de un organismo mostrado en una fotografía.
En lo que todos coinciden es en valorar la extraordinaria calidad de las fotografías.

También, les parece increíble el sentido de comunidad que se percibe en la red, incluso un alumno resaltó cómo los participantes exploran y aprecian la naturaleza. Reconoció que en la red no existen fronteras, ni grupos étnicos ni razas, sino que "todos estamos en el mismo equipo". Les complace que haya gente que sea consciente y se preocupe por la naturaleza. Además reconocieron la amabilidad y atención de los especialistas que les respondieron.

Alguien resaltó el valor de la red en el fomento del amor a la naturaleza, y que ayude a sensibilizarlos por ella y a indagar sobre ésta. A otros alumnos les parece muy buena estrategia para dar a conocer la biodiversidad e incluso para tomar conciencia de lo importante que es conservarla, desarrollarla y estudiarla. A otro le sorprendió ver tantas especies habitando zonas específicas.

Los alumnos recomiendan unirse a la red a los interesados y apasionados por identificar los tipos de organismos que se encuentran en nuestro planeta; algunos ya la han recomendado a sus amigos, para que conozcan especies raras y para que puedan descargar imágenes con excelente calidad fotográfica.

Actitudes de los alumnos a partir de su experiencia en la red social hacia el futuro:

Un alumno ha decidido crear un proyecto sobre la protección y liberación de ajolotes en su ambiente natural; otro alumno refiere que descargó algunas imágenes en su teléfono para usarlas de fondo de pantalla y que ha recomendado esta red a sus amigos, quienes se han unido a ella sólo para descargar y compartir las imágenes que se encuentran en ella; otro alumno ha integrado esta red a sus redes sociales;
otro alumno ha recomendado esta red a sus amigos, para que conozcan especies raras y extrañas. Otra alumna dijo tener interés en acercarse más a esta red social y colaborar de cerca en el proyecto que le interesó; y los demás comentaron que seguirán utilizando esta red para seguir conociendo más especies.
A partir de todo lo expuesto, se presentan las siguientes conclusiones.

Conclusiones

- Se alcanzaron satisfactoriamente los objetivos de aprendizaje propuestos en la secuencia didáctica del tema de Biodiversidad.
- La interacción dentro de la red social "Naturalista" combinada con las tecnologías que tenemos a nuestro alcance, ofrece una visión más cercana de la biodiversidad.
- Los estudiantes reconocieron las ventajas de la red social educativa "Naturalista" y modificaron su conducta a partir de su utilización.

Se alcanzaron satisfactoriamente los objetivos de aprendizaje propuestos en la secuencia didáctica del tema de Biodiversidad.

El objetivo general consistió en que los alumnos comprendieran la importancia de la biodiversidad, para que valoraran la necesidad de su conservación en México.

El objetivo específico consistió en que los alumnos utilizaran académicamente la red social "Naturalista" para poner en práctica sus conocimientos sobre Ecología, y en particular, sobre biodiversidad.

Ambos objetivos se alcanzaron satisfactoriamente y además, los estudiantes durante la realización de las actividades pusieron en práctica otras habilidades como las de comunicación, cooperación, colaboración, y habilidades en el uso de las TIC, en particular, en el uso de una red social educativa.

La interacción dentro de la red social "Naturalista" combinada con las tecnologías que tenemos a nuestro alcance, ofrece una visión más cercana de la biodiversidad.

Por la gran cantidad de comentarios de los estudiantes en relación a los aprendizajes que tuvieron durante su interacción en la red social, se observan las ventajas que tienen las redes sociales educativas combinadas con las tecnologías que tenemos al alcance, ya que potencian el aprendizaje de temas específicos y motivan a los alumnos a aprender más sobre un contenido, en este caso, de las especies y la biodiversidad que existe en zonas de su interés.

Las redes sociales educativas ofrecen la posibilidad de explorar lo que al usuario le interese indagar, en el momento en que los desee.

Los estudiantes reconocieron las ventajas de la red social educativa "Naturalista" y modificaron su conducta a partir de su utilización.

Más que mostrarles una herramienta tecnológica, los alumnos descubrieron en la red social "Naturalista" un universo de posibilidades por descubrir en materia de Ecología y biodiversidad.

La experiencia con la red social fue satisfactoria ya que permitió a los alumnos aprender la temática, conocer a especialistas de diferentes partes del mundo, conocer nuevas especies, enterarse de la distribución de las especies en el planeta, plantear sus dudas a científicos especialistas, colaborar con sus mejores fotografías de organismos, pertenecer a una comunidad de personas interesadas en la Ecología y biodiversidad, sentirse reconocidos con las distinciones otorgadas a sus fotografías, ser tratados con amabilidad por la comunidad científica y tomar conciencia de la gran diversidad de especies que habitan nuestro planeta, para estudiarla, amarla y conservarla. En fin, la red social Naturalista es un recurso didáctico en el que "se aprende haciendo". Creo que difícilmente habría logrado estos resultados con la utilización de otros recursos educativos.

Referencias

MOODLE. Wikipedia. La enciclopedia libre. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Moodle

Naturalista Red social sobre biodiversidad en México. Disponible en: http://www.naturalista.mx/

Ruiz-Velasco, S. E. (31 octubre 2011). Video de YouTube "Inteligencia colectiva verde: descubrimiento y apropiación". SOMECE. Disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=9j_YeNVS3_0. Consultado el 20 de abril de 2018.

Ruiz-Velasco, S. E. (2012, 23 febrero). "Educatrónica y Robótica Pedagógica". [Prezi]. Recuperado el 25 de abril de 2018 de: https://prezi.com/iyn20oa2iocx/educatronica-y-robotica-pedagogica/

Tu aula virtual. Hábitat-puma, DGTIC-UNAM. Disponible en: https://tuaulavirtual.educatic.unam.mx/

Programas de Estudio de Biología I a IV. Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades. Área de Ciencias Experimentales. Disponible en : http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_biologia.pdf

Narrativas digitales tecnopedagógicas para el aprendizaje de temas de biología

Bárcenas L., Josefina
Domínguez H. J. Antonio
Ruíz-Velasco S. Enrique
Alvarado Z. Alejandra
Tolosa Sánchez José S[DARL1]

Universidad Nacional Autónoma de México

Narrativas digitales tecnopedagógicas para el aprendizaje de temas de Biología

Bárcenas L., Josefina[1], Domínguez H. J. Antonio[1], Ruíz-Velasco S. Enrique[2]
Alvarado Z. Alejandra[3] , Tolosa Sánchez José S.[4]
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, UNAM[1]
Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y Educación, UNAM[2,]
Dirección General de Divulgación de la Ciencia[3],
Facultad de Estudios Superiores Iztacala[4]

Resumen

Se propone el uso de la narrativa digital tecnopedagógica para el desarrollo de antologías digitales que integren textos con carácter de divulgación de la ciencia y que presenten al alumno lecturas en un lenguaje sencillo, a través de las cuales se describan procesos biológicos, químicos y físicos que se producen en el medio ambiente. Estos materiales tienen un formato interactivo en el que se presentarán temas relacionados con la biología y el medio ambiente relacionados con temas del plan curricular de Biología y las asignaturas que de manera transversal se relacionan con la materia, como son Química, Educación en Salud, Ciencias de la Salud, Física y Geografía, que se imparten en el bachillerato (Colegio de Ciencias y Humanidades y Escuela Nacional Preparatoria) de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Palabras clave: narrativa digital tecnopedagógica, transmedia, TIC

Introducción

Los relatos digitales iniciados por Joe Lambert, fundador del CDS (Centre for Digital Storytelling) para apoyar a la gente a compartir a contar sus historias a través de los medios digitales y narrativas, se han convertido en un modelo de comunicación tecnológica que representa una oportunidad para transformar el acto didáctico debido a su naturaleza flexible y dinámica. Barrett (2005) plantea que las narrativas fomentan el aprendizaje profundo o complejo gracias a la convergencia de cuatro estrategias de aprendizaje centradas en el estudiante: el compromiso del estudiante con la actividad, la reflexión crítica que conduce al aprendizaje profundo, el aprendizaje basado en proyectos y la integración efectiva de las TIC dentro del proceso instruccional (Barriga, Pacheco, Vázquez, 2015).

Por otro lado, la necesidad de diseñar nuevas estrategias didácticas que presenten a los estudiantes diferentes formas de aprender y a los profesores recursos didácticos motivadores, que llamen la atención de sus estudiantes y propongan formas interactivas de aprender conceptos y relacionarlos con la vida real, plantean como recursos educativos innovadores a las narrativas digitales. “La creciente proliferación de producciones en el campo del documental interactivo supone una muestra del potencial de las narrativas digitales desde la mirada convergente” (Peralta, 2015).

Es en este sentido que la narrativa digital propone una nueva manera de enseñar y aprender a través de la creación de historias cortas (cuentos) por medio de las cuales los estudiantes inicien un proceso de reflexión que, orientado por el profesor, los lleve a desarrollar un pensamiento crítico que combinado con su creatividad los haga poseedores de conocimientos científicos y constructores de su propio aprendizaje.

1. De narrativas digitales a narrativas transmedia, científicas y pedagógicas.

Las narrativas digitales son una forma particular de narrativa que se expande a través de diferentes sistemas de significación (verbal, icónico, audiovisual, interactivo, etc.) y medios (cine, cómic, televisión, videojuegos, teatro, etc.). Para Scolari C. (2013) las narrativas digitales no son solamente una adaptación de un lenguaje a otro. Son historias que se alimentan de las narrativas que en el día a día se van formando y cuya complejidad de significado las hace trascender entre los medios digitales formando hipermediaciones

[1] En las que el uso del hipertexto, los medios digitales, los recursos de la web y los contenidos construyen procesos de "intercambio, producción y consumo simbólico que se desarrollan en un entorno caracterizado por una gran cantidad de sujetos, medios y lenguajes interconectados tecnológicamente de manera reticular entre sí" (Scolari, 2008:1)

En este sentido ya Marsha Kinder (1991) utilizaba el término de *Intertextualidad transmedia* para referirse a una red que interrelaciona diferentes modos de producción de imágenes. En 2003, Henry Jenkins popularizó el término de *Transmedia* como una técnica para explicar historias desde múltiples ángulos, formas y diferentes medios (Roig, 2014) y propone los siete principios de la *Narrativa Transmedia* :

a) **Expansión vs. Profundidad**

Expansión es la habilidad y compromiso de los espectadores por difundir los contenidos a través de distintos canales.
Profundidad es la búsqueda de más información sobre el universo donde se desarrolla la narrativa y sus posibles extensiones por parte de los espectadores.

b) **Continuidad vs. multiplicidad**

La continuidad es la coherencia y credibilidad de los universos creados.
La multiplicidad es la posibilidad de acceder a versiones alternativas de los personajes o universos de las historias.

c) **Inmersión vs. extracción**

Inmersión implica que el espectador entra en todos los mundos que forman parte del universo transmedia.
Extracción implica que el espectador toma parte de los elementos del universo para integrarlos en su vida cotidiana.

d) **Construción de mundos**

Extensiones que dan una concepción más rica del mundo donde la narrativa tiene lugar a través de experiencias en el mundo real y mundo digital. Está directamente relacionado con la inmersión y la extracción.

e) **Serialidad**

La construcción de una serie basada en la creación de fragmentos significativos y convincentes de una historia para ser distribuído a través de múltiples entregas. En transmedia la serialidad se muestra no sólo a través de múltiples segmentos si no también a través de múltiples medios.
Ruptura del arco narrativo a través de múltiples segmentos, únicos a cada plataforma y que se expanden por distintos medios.

[1] Definiendo las hipermediaciones. Título del capítulo 8 del libro Hipermediaciones, en el que Carlos Scolari hace una analogía del estudio de Jesús Martín Barbero "De los medios a las mediaciones" visión que cambió el paradigma de la Comunicación de una visión instrumentalista de los medios y reconvirtió el estudio de la comunicación en una teoría cultural

f) **Subjetividad**

Explorar la historia a través de distintos personajes y puntos de vista.

g) **Ejecución**

La posibilidad de que trabajo realizados por los "fans" se conviertan en parte de la propia narrativa transmedia en las que parte de estos trabajos son aceptados o incluso provocados por el autor y otros no. A lo cual se llega si se logra que el público participe activamente en el desarrollo de la franquicia

De esta manera "el arte de contar una historia conlleva todo un proceso de construcción de significado que requiere la puesta en práctica de una serie de competencias y habilidades necesarias para ello. El uso de la narración con medios digitales puede ser de gran utilidad en los procesos de aprendizaje de cualquier materia" (educaLAB, 2016:1).

En este sentido, en nuestro caso partimos de la premisa de considerar al proceso de comunicación y al lenguaje, como los instrumentos para llevar al estudiante a la comprensión de temas científicos de manera agradable y sencilla, de manera que mediante textos con carácter de divulgación y formato de narrativa, el alumno comprenda términos y conceptos que en los libros de texto le presentan dificultad para su aprendizaje.

1.1 El uso de la narrativa científica en la enseñanza de las ciencias experimentales

El aprendizaje de las ciencias es uno de los aspectos centrales de la educación ya que es a través de este proceso que se espera que el estudiante desarrolle su capacidad de razonamiento y reflexión, así como sus habilidades para la búsqueda, organización e interpretación de la información en el estudio de los temas desde un punto de vista científico (ENP, 2001). Para lograr este objetivo, en nuestro país se aplican constantemente evaluaciones relacionadas con el conocimiento científico de los estudiantes, tanto en educación básica como media superior: el referente es conocer cómo usan sus conocimientos científicos los estudiantes al enfrentarse a situaciones de la vida cotidiana o escolares.

Por otro lado, para los profesores del área de ciencias experimentales (en nuestro caso Biología, Química, Ciencias de la Salud, Física y Geografía, esta última se incluye por estar relacionada transversalmente con el tema que nos ocupa) la lectura de textos científicos es un recurso didáctico de uso común y regular que se usa para que los estudiantes se apoyen en el aprendizaje de conceptos y temas relacionados con el área que corresponda.

Sin embargo los materiales que son consultados no siempre atraen a los alumnos, ya sea por la manera en que están escritos o porque la temática que tratan es complejo en sus términos o conceptos; por lo que la comprensión del mismo no es clara y poco motiva al estudiante a la indagación.

A este respecto, las investigaciones que se han realizado en el campo de la didáctica de las ciencias han permitido conocer mejor la problemática que existe y, a pesar de la complejidad de la problemática que implica, los resultados de investigaciones educativas llevan a propuestas de referencia para los profesores. De acuerdo con Valdés&Valdés (2013:7). "el profesorado necesita una concepción didáctica coherente, adecuada al actual contexto sociocultural, que permita la formación científica eficaz de las nuevas generaciones".

Desde el punto de vista de Márquez, Conxitla y Prat, Angels (2005:433) el proceso de descodificación puede ser muy complicado para el alumno si no tiene más referencias que el texto que está leyendo, pues los estudiantes elaboran el conocimiento científico a lo largo de la vida; y en un contexto donde la información

fluye de manera visual y textual de diversas maneras, las tecnologías de la información son las fuentes inmediatas de conocimiento que ingresan a la memoria de los estudiantes, complementado las formas de aprender de los alumnos que provienen de su entorno, de lo que ven y escuchan, lo que discuten con otros, de lo que leen y de lo que hacen (Glasser, 1998).

En este orden de ideas, se pondera el uso de la narrativa en textos con carácter de divulgación como una alternativa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias debido a que características como interactividad, inmersión (la manera en que se escribe –narra- el texto y crea un espacio con el que el lector se relaciona) y la hipertextualidad (texto no lineal) son factores que facilitan la convergencia de cuatro estrategias de aprendizaje (Aller, 2012), que pueden ser aprovechadas por los profesores al utilizar la narrativa digital.

- la participación de los alumnos, de manera presencial o no presencial.
- la reflexión profunda en el aprendizaje;
- la integración de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) de modo eficaz en la educación;
- el desarrollo de proyectos de aprendizaje

2. El uso de la narrativa digital como recurso tecnopedagógico para el aprendizaje de las ciencias experimentales.

La construcción de una narrativa digital tecnopedagógica se propone desde una visión de tres dimensiones:

a) Dimensión Pedagógica. Se refiere a la definición de los criterios pedagógicos que deberán considerar los contenidos de la narrativa digital, las actividades de aprendizaje y las autoevaluaciones del tema. En esta dimensión se observa el diseño didáctico de la narrativa, las actividades de aprendizaje, la estrategia didáctica que se aplicara en la narrativa -orientación científica y de divulgación, de las explicaciones de los temas- así como los cuestionarios de autoevaluación (aprendizaje) que realizan los estudiantes en la revisión de cada tema.

b) Dimensión Tecnológica. Se refiere a la determinación de los criterios y recursos tecnológicos que contendrán las narrativas así como los medios digitales intertextuales que intervienen en la historia: textos –hipertextos-, imágenes, animaciones, podcast, audio, video, conexiones a la web, redes sociales, etc. De acuerdo a los criterios definidos en la dimensión pedagógica.

c) Dimensión Didáctica. En esta dimensión se observan los criterios didácticos y estrategias que definirán la forma en que se lleva a cabo la narrativa y la escritura de los textos con carácter de divulgación. En esta dimensión la colaboración de profesores y divulgadores de la ciencia es una parte clave para el diseño instruccional de la narrativa digital y que considere en sus contenidos:

a) Introducción
b) Desarrollo del tema
c) Análisis del tema
d) Glosario de conceptos
e) Actividad de aprendizaje
f) Autoevaluación para estudiantes de conceptos del tema (Revisión del tema)

3. El proyecto de Antologías Digitales de Biología como apoyo a la enseñanza en el bachillerato.

Tomando la propuesta del uso de la narrativa digital transmedia, el proyecto Antologías digitales de Biología, se lleva a cabo con base a tres grandes líneas de conocimiento transversales en las asignaturas de Biología, Química y Geografía así como las asignaturas de Física y Ciencias de la salud por su relación con tres líneas de conocimiento que se mencionan en el programa curricular de Biología en el nivel bachillerato y se consideran como ejes temáticos: a) Biodiversidad, b) Interacción de los seres vivos con su medio ambiente y c) Ecología (Figura 1)

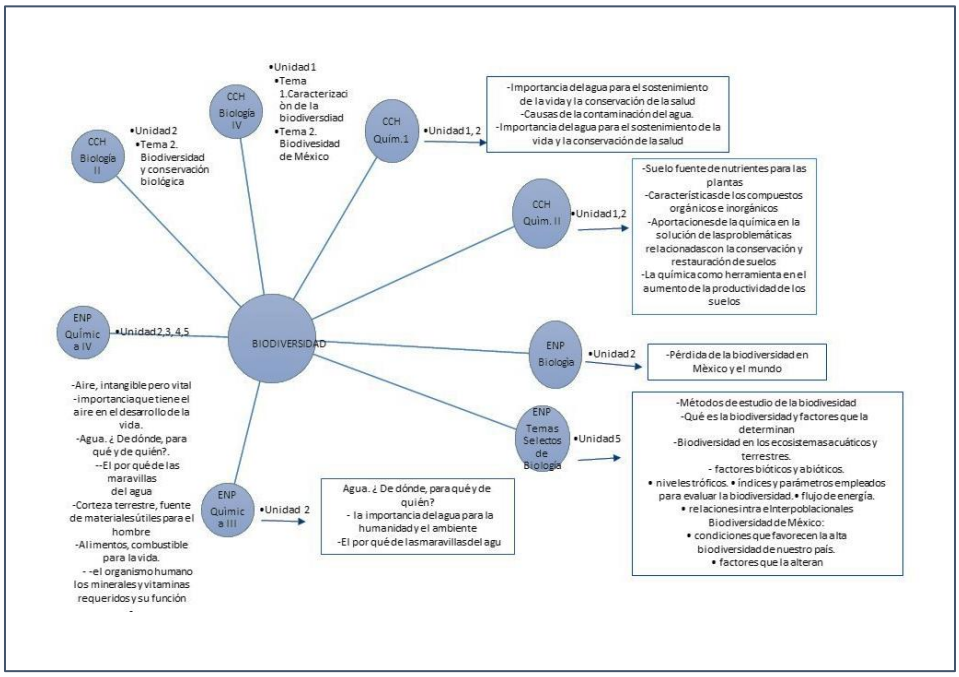


Figura 1. Relaciones de tema Biodiversidad con otras asignaturas del bachillerato UNAM

En las antologías digitales se integran textos científicos, narrativas científicas escritas con carácter de divulgación basadas en la temática del texto científico, lo que permite al profesor presentar de manera dinámica y amena al estudiante, la compresión de conceptos teóricos y cómo están presentes en los procesos químicos, físicos y biológicos de un fenómeno de la vida real. (Figura 2)



Figura 2. Pantalla principal de la Antología Digital de Medio Ambiente

Por otro lado, el estudiante tendrá a su alcance un texto con referencias académicas (se utilizan materiales de investigaciones realizadas en instituciones de educación superior y de investigación, información de sitios web de ciencia) así como actividades de aprendizaje que les ayuden a construir su conocimiento haciendo uso de los recursos que las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

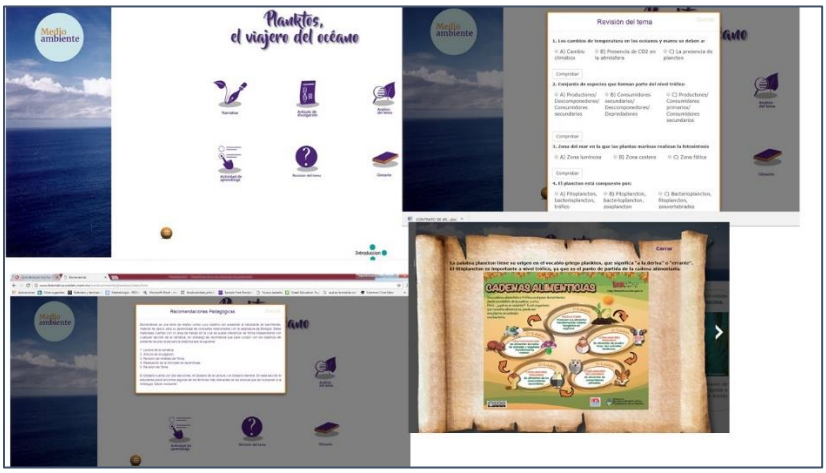


Figura 3. Contenido interactivo de la Antología Digital Medio Ambiente

La incorporación de imágenes, podcast e hipertexto permitirá al profesor y al estudiante navegar dentro de los contenidos y actividades con las que se pondera el texto dando un sentido de inmersión en la narrativa al usuario, lo que favorecerá el aprendizaje autónomo, ubicuo y significativo. (Figura 3)

En este sentido la representación visual de los contenidos, la interacción del estudiante con éstos así como el uso de las TIC permite que el estudiante aprenda a aprender los contenidos en un ambiente personalizado, ya que es a partir de la libertad de navegación en la antología que el estudiante podrá contextualizar la problemática y hacer relaciones de conceptos y procesos químico-biológicos que se explican en los textos científicos que apoyan el material narrativo; proporcionándole al profesor la oportunidad de aplicar una estrategia didáctica que pondere la autorregulación del aprendizaje del estudiante en un ambiente virtual. "La didáctica del aprendizaje autónomo parte de la dialéctica entre la teoría y práctica para terminar en la producción de nuevos conceptos valiosos en el uso y generación del conocimiento" (Chicas, 2011).

A manera de conclusión…

A un año de haber iniciado el proyecto, se han realizado diversas reuniones con profesores de nivel bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México (Escuela Nacional Preparatoria y Colegio de Ciencias y Humanidades), divulgadores de la ciencia, expertos en tecnologías de la información, biólogos y pedagogos para el diseño y desarrollo de las Antologías Digitales. La participación de los profesores de asignaturas como Biología, Química y Geografía se considera como elemento esencial para la selección del texto científico que forma parte de las antologías, así como el análisis de las mismas, el cuál es integrado al contenido interactivo de la narrativa.

Durante el primer semestre del presente año se llevará a cabo la primera evaluación de la antología de Medio Ambiente por parte de los profesores, quienes evaluaran tanto el material didáctico como los contenidos, así como la eficacia didáctica del multimedio.

Por otro lado, no hay duda de que en la actualidad la sociedad se enfrenta a diversas problemáticas sociales, económicas, políticas y ambientales que impactan directamente en la calidad de vida y sobrevivencia del ser humano, estas problemáticas están relacionadas directamente con temas de las ciencias químico-biológicas, siendo necesario que se construyan puentes de lenguaje entre ciencia, investigación y enseñanza a fin de que el estudiante construya a partir de los niveles escolares básicos una cultura científica y ambiental que le permita desarrollar un pensamiento reflexivo y científico que le proporcione los elementos necesarios para opinar y presentar soluciones a problemáticas reales en la sociedad, que en este caso, tienen que ver con la sobrevivencia de su medio ambiente.

Agradecemos el apoyo prestado por las estudiantes Pas. Dora Judith Martínez Vera, Pas. Marisol Villegas Beltrán y su colaboración en el desarrollo de este proyecto.

Agradecemos a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la Universidad Nacional Autónoma de México por el apoyo a los proyectos PAPIME PE402017 y PAPIIT IT400116.

Referencias

Aller, M., 2012, La narrative digital y la escuela. EducaconTIC-Intef. Consultado el 20 agosto 2016 en http://www.educacontic.es/blog/la-narrativa-digital-y-la-escuela

Barrett, H. (2005, June). Researching and Evaluating Digital Storytelling as a Deep Learning. Kean University Digital Storytelling Conference. Recuperado de electronicportfolios.com/portfolios/SITEStorytelling2006.pdf

educaLab, 2016, Uso educativo de la Narración Digital (3ª. Edición). Consultado Junio 2017 en http://mooc.educalab.es/courses/course-v1:MOOC-INTEF+INTEF174+2017_ED3/about

Chicas, A., 2011, Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Colección de Pedagogía. Univerisdad EAN, Bogota Colombia.

Barriga F., Pachico D., Vázquez V., 2015, El relato digital como dispositivo pedagógico para promover aprendizaje complejo y pensamiento crítico sobre el tema de la intervención psicoeducativa con menores institucionalizados. Memorias SOMECE 2015. Consultado 19 agosto 2016 en http://somece2015.unam.mx/anterior/MEMORIA/21.pdf

ENP, 2001, Programa de estudios de la asignatura de Biologia. Colegio de Biología, Escuela Nacional de Preparatoria, UNAM.
Consultado 19 agosto 2016 en http://dgenp.unam.mx/planesdeestudio/quinto/1502.pdf

Glasser, W., 1998, Choice Theory. Choice Theory: A New Psychology of Personal Freedom. HarperPerennial: USA

Kinder, M. ,1991, Playing with power in movies, television and video games: from Muppet Babies to Teenage Mutant Ninja Turtles. Berkeley: University of California Press.

Márquez, Conxita, Angels, 2005, Leer en clase de ciencias. Revista Enseñanza de las Ciencias, No. 23, Vol. 3, pp. 431-440.
Consultado 19 de agosto 2016 en www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/22038/332782

Roig, A., 2014, Cariño tenemos que hablar (de "transmedia"). Revista de Estudios de ciencias de la información y de la comunicación, UOC. ISSN 2014-2226. Consultado 2 de marzo 2018 en http://comein.uoc.edu/divulgacio/comein/es/numero29/articles/Article-Toni-Roig.html

Peralta García, Lidia, 2015, El potencial educativo de las narrativas digitales en la comunicación para el cambio social. Jóvenes frente al cambio climático como estudio de caso. Revista Dialnet ISSN 2014-5039, Num. 8- Febrero 2015. Recuperado el 17 de agosto de 2016 en
https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5287852.pdf

Scolari, 2008, Definiendo las hipermediaciones. Consultado 12 febrero 2018 en https://hipermediaciones.com/2008/11/02/definiendo-las-hipermediaciones/

Scolari, 2013, Narrativas transmedia: cuando todos los medios cuentan. Revista Austral Comunicación. Volumen 2 número 2. ISSN 2313-9129.

Comunidad académica multidisciplinaria para la educación y el cuidado del medio ambiente

Patricia Robles Madrigal
Araceli Moreno Ibarra
Alfredo Alonso Calderón

Comunidad académica multidisciplinaria para la educación y el cuidado del medio ambiente.

Patricia Robles Madrigal.
Araceli Moreno Ibarra.
Alfredo Alonso Calderón.

Resumen

Como profesores e investigadores de Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos del Instituto Politécnico Nacional afirmamos que, el conocimiento generado al interior de la institución educativa es una ventaja competitiva sustentable, por lo cual este recurso se protege, cultiva y comparte mediante un sistema informático de consulta e intercambio de experiencias y sugerencias de acción, que benefician e innovan la calidad educativa para responder oportunamente a los avances tecnológicos, científicos, culturales y económicos que van surgiendo en la sociedad del conocimiento y de la sabiduría en constante cambio, reacomodo y apertura social, política y económica, principalmente para la educación ambiental.

Actualmente trabajamos colaborativamente para resolver problemas del medio ambiente a través de una comunidad académica multidisciplinaria, en la que socializamos conocimientos y experiencias profesionales en un ambiente de respeto y confianza que genera sinergias en las que todos ganan, dinamizando el desarrollo de la práctica docente innovadora en beneficio de los estudiantes, ya que el conocimiento solo crece cuando es compartido y se pierde cuando va envejeciendo o simplemente cuando se guarda. Se aplican las TIC en el procesamiento de información relevante y en la solución de la difícil coincidencia de tiempos entre participantes.

Palabras clave

Aprendizaje colaborativo, comunidad académica, economía del conocimiento, TIC, educación ambiental.

Introducción

En los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos del Instituto Politécnico Nacional (CECyT´s), se promueve una formación integral, constructivista y de alta calidad orientada hacia el estudiante y su aprendizaje, mediante el diseño, adecuación y aplicación de metodologías didácticas centradas en el estudiante que permiten formar ciudadanos con iniciativas de aprendizaje significativo y a lo largo de la vida, con capacidades comunicativas, asertivos, creativos e innovadores, con espíritu investigativo que adquieren, fortalecen y aplican sus competencias cognitivas y valores éticos y morales para integrarse a la actual sociedad del conocimiento y de la sabiduría. (Materiales para la Reforma, Vol 1, 2004).

Las instituciones educativas a nivel nacional e internacional fomentan la cultura de aprendizaje continuo en cualquier edad cronológica para favorecer el desarrollo personal y capital intelectual de los profesores y de la ciudadanía mundial. (UNESCO, 2016). Sin embargo, los avances tecnológicos, científicos, culturales y económicos han generado fuentes de información cada vez más voluminosas que para la mayoría de las personas resulta complicado el apropiarse de todo conocimiento útil para el desenvolvimiento de sus actividades cotidianas. De aquí que, se hace imprescindible utilizar una estrategia organizacional que favorece la adquisición de conocimientos a través del trabajo colaborativo entre personas que persiguen un objetivo común y que están dispuestas a compartir sus recursos intelectuales para alcanzar alguna ventaja competitiva.

A través del trabajo colaborativo entre profesores de una institución educativa, es posible desarrollar gradualmente el concepto de ser "mutuamente responsables del aprendizaje de cada uno de los demás" (Díaz Barriga, A., 2005), esto favorece la integración constante de más participantes en la adquisición de conocimientos e incluso llegar a conformar comunidades académicas o de práctica o red de expertos, en las

cuales los colaboradores adoptan una cultura de intercambio de saberes, habilidades y destrezas a través de la interacción, el aprender juntos y en el proceso desarrollan un sentimiento de pertenencia y compromiso mutuo.

Comentaremos que en el año 2000 surgió en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) el Bachillerato Tecnológico virtual, motivo por el cual las autoridades solicitaron a los profesores participantes el diseño de materiales de apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje en línea. Después de múltiples cursos de informática y meses de trabajo, fue necesario conformar una comunidad académica llamada "celda de producción" en la que se logró reunir a un grupo de especialistas de diversas disciplinas para el logro de cursos teórico-prácticos en espacio virtual, economizando tiempo, esfuerzo y dinero. La celda de producción se integró con especialistas en un área específica para el desarrollo de contenidos de una asignatura, pedagogo, diseñador gráfico, corrector de estilo e informático que unieron sus conocimientos y habilidades para el diseño de alguna asignatura. (Materiales para la reforma, Vol 8, 2004).

Objetivo

Comentar los resultados obtenidos al trabajar colaborativamente en una comunidad académica multidisciplinaria del Instituto Politécnico Nacional, para atender el desabasto de agua en hogares y escuelas de la Ciudad de México y zona conurbada.

Justificación

Nos encontramos inmersos en la Sociedad del Conocimiento y caminamos hacia la Sociedad de la Sabiduría, lo que requiere incursionar en procesos estratégicos relacionados con: el acceso a las fuentes de información cada vez más voluminosas; la innovación de la calidad educativa; la rendición de cuentas y transparencia; la efectividad institucional en constante cambio, reacomodo y apertura social, política y económica; el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y las nuevas formas de producción del conocimiento para responder oportunamente a los avances tecnológicos, científicos, culturales y económicos. (Cabero, J., 2007)

Por ello, como profesores-investigadores politécnicos consideramos que la base de conocimiento de una institución educativa, está convirtiéndose en la única ventaja competitiva sustentable, como tal, este recurso debe ser protegido, cultivado y compartido entre los miembros de la institución, mediante un sistema de innovación eficiente, estable y eficaz de colaboración académica, que permita alcanzar altos índices de competitividad y bienestar, por lo cual, a través de proyectos de investigación educativa y tecnológica se ha planteado la implementación de un sistema de reestructuración organizacional, para conformar una comunidad académica multidisciplinaria, en la que los integrantes compartan, utilicen, difundan y generen conocimientos relacionados con la experiencia profesional aplicada en el Instituto Politécnico Nacional.

Un grupo de profesores y alumnos de dos CECyT´s decidimos unir nuestros esfuerzos para reducir el problema de escasez de agua para consumo humano en la Ciudad de México. Para ello, trabajamos colaborativamente en dos proyectos de investigación institucional durante enero de 2015 a junio de 2017, en el que participamos profesores de disciplinas relacionadas con las Ciencias Químicas, Medicina, Tecnología mecánica, eléctrica, Arquitectura e Ingeniería Civil. Para la difusión de los resultados se requirió el apoyo de perfiles relacionados con informática, tecnología educativa, sistemas computacionales y psicología del adolescente. Cabe mencionar que, en uno de los CECyT se forma a los estudiantes de las diferentes carreras en el área Médico-Biológico y en el otro en Ingeniería y Físico- Matemáticas, por lo cual son diferentes los planes curriculares y los profesores de cada escuela imparte los aspectos científicos y tecnológicos con la aplicación de enfoque y contextos relacionadas con las carreras que cursan sus alumnos

Este trabajo colaborativo multidisciplinario permitió a los participantes comprobar que el uso del conocimiento es un recurso productivo, una mezcla de experiencias, valores e información, que crece cuando es compartido y se pierde cuando va envejeciendo o simplemente se guarda, ya que se trata de algo

vivo, mutable con los cambios y la innovación tecnológica, en el cual las personas aprenden unas de otras sobre un área o tema específico, quienes se reúnen o comunican en un mismo entorno físico (aula, biblioteca, laboratorio, áreas verdes) o virtual (correo electrónico, foro, portal de Internet o chat), dispuestas a compartir lo que saben para resolver dudas y problemas, en un ambiente de cordialidad, como resultante de un trabajo de colaboración comprometida y socialización de su conocimiento, apoyándose en el uso de las TIC.

El ser humano como aprendiz permanente

Como profesores politécnicos facilitadores del conocimiento, debemos cuidar, atender y desarrollar las actitudes y aptitudes propias de cada uno de los estudiantes y fomentar la conciencia de la necesidad e importancia que en la actualidad se requiere de; aprender para la vida (Delors, J,1996), aprender de por vida, y aprender en la vida, ya que los programas de estudio del IPN tienen un enfoque constructivista (Materiales para la Reforma- Vol 1, 2004), en los que se considera al conocimiento como un proceso sistemático, en espiral, ascendente y en continua expansión; donde el alumno interactúa con los materiales significativos que le proporciona el ambiente para convertirse en aprendiz exitoso, así como en pensador crítico y planificador activo de su propio aprendizaje. (Peña, E., 2013).

Pero la pregunta gira en torno a; ¿Los profesores politécnicos cuentan con todas las técnicas y métodos para preparar integralmente a sus alumnos?, con respecto a esta interrogante podemos afirmar que al igual que todo ciudadano experto, el profesor cuenta con conocimientos, habilidades y destrezas en algún campo del conocimiento, pero le es menester desarrollar diversas habilidades que le invierten tiempo y dinero, por lo que es conveniente interactuar con profesionales de otras disciplinas de quien pueda adquirir y aplicar los recursos que complementen su práctica docente, ya que el ser humano es un aprendiz permanente, dado que aún las tareas más elementales por él realizadas requieren un conocimiento que debe apropiarse y desarrollar, siendo lo ideal que sea en el menor tiempo posible y a un económico costo.

Aprendizaje colaborativo

La información, la calidad de la información y la capacidad de procesarla son factores clave para el éxito o el fracaso personal y organizacional de una institución educativa, ya que, los avances tecnológicos, el incremento acelerado de información y la escasez de recursos, hace imprescindible la participación de profesores dispuestos a socializar, intercambiar, compartir y publicar sus conocimientos y experiencias: dinamizando el desarrollo de la práctica docente innovadora; propiciando un ambiente de diálogo, participación, respeto y confianza que genera sinergias en las que todos ganan; trabajando y aprendiendo colaborativamente en la solución de problemáticas académicas y en el desarrollo de competencias profesionales para incrementar su formación integral y de alta calidad, en beneficio de sus estudiantes. Nonaka y Takeuchi (2009). (Senge, 2014).

En las instituciones educativas es indispensable implementar un cambio de actitud y de cultura organizacional, que: optimice la comunicación entre docentes de diversas academias y perfiles profesionales; estimule la colaboración e intercambio de ideas entre profesores multidisciplinares; fomente la generación de redes académicas; promueva el concepto de aprendizaje colaborativo en el aula e inclusive fuera del sistema educativo; genere mecanismos para la socialización de conocimientos y experiencia para fortalecer la práctica docente innovadora, para la mejora de calidad educativa y el fortalecimiento de competencias profesionales. (Angulo 2006).

Comunidad académica multidisciplinaria

En cada comunidad académica, se logra reunir a pensadores y hacedores, que se coordinan a través de diálogos de aprendizaje, lo que crea oportunidades de aprendizaje y generación de conocimiento, que beneficia la permanencia de estos espacios de comunicación. Entre las ventajas que se observan al participar en comunidades, están las que a continuación se mencionan: aprender a aprender (metodologías, estrategias de enseñanza y de aprendizaje, competencias genéricas y profesionales); aprender a manejar estratégicamente el tiempo (rapidez y oportunidad para decidir y para actuar); aprender a converger los recursos disponibles (estrategias, tecnologías, procesos, estructuras, gente), aprender a generar y utilizar estratégicamente la información y transformarla en conocimiento, aprender a generar y utilizar modelos organizacionales, detectar casos de prácticas exitosas.

En una comunidad académica multidisciplinaria se establecen vínculos entre profesores de diversas áreas del conocimiento dispuestos a compartir sus conocimientos, habilidades y destrezas en el logro de un objetivo en común, que aprenden unos de otros sobre un área o tema específico, quienes se reúnen o se encuentran en un mismo entorno físico y virtual dispuestos a compartir lo que saben, plantear problemas y aportan soluciones, proponer nuevas ideas, así como formas de hacerlas exitosas. Su principal objetivo es construir conocimientos de forma compartida utilizando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como medio de expresión, como herramienta de comunicación, como recurso didáctico e incluso como instrumento de gestión. Las ventajas competitivas de participar en una comunidad académica multidisciplinario no están en la cantidad de conocimientos que se consigan reunir y almacenar, sino más bien en el uso que se haga de ellos. (Materiales para la Reforma, Vol 8, 2004)

Conformación de una comunidad académica multidisciplinaria

La propuesta de este proyecto de investigación consistió básicamente en conformar una comunidad académica multidisciplinaria con profesores, administrativos, estudiantes y egresados de dos CECyT´s dispuestos a compartir lo que sabían sobre la educación y cuidado del medio ambiente, interesados en aprender unos de otros. Las principales condiciones para el éxito fueron las que a continuación se mencionan:

- Se definió con claridad que el objetivo era realizar investigación en torno a aplicar estrategias de ahorro y reutilización de agua.
- Se establecieron reglas de participación con criterios claros que ayudaron a los profesores a codificar lo que saben.
- Se generó un ambiente de cordialidad para que los integrantes sientan la comunidad como suya. Se difundieron los resultados dentro de la institución.

TIC aplicadas en la comunidad académica multidisciplinaria

Para el desarrollo, operatividad de la comunidad académica y difusión de los resultados del proyecto de investigación se utilizaron las TIC que se mencionan a continuación:

- Plataforma de aprendizaje y trabajo virtual **(**eLearning y eWorking) de código abierto y software libre (open source) que permitió a los profesores construir los 3 cursos online (muestreo de agua pluvial, técnicas de análisis fisicoquímico y diseño de un filtro purificador de agua). Publicar documentos y videos relacionados con análisis y tratamiento de agua. Crear un grupo colaborativo

de estudiantes de ambos CECyT´s. Publicar anuncios para muestreo y entrega de agua pluvial en el laboratorio. Ver la estadística de la actividad de los usuarios.

- Presentaciones Power point, Mapa mental y Mapa conceptual en http://cmaptools.softonic.com/ con información de características, propiedades, análisis en agua pluvial.
- Videograbación para que el estudiante revisara las veces que fuera necesario información de propiedades y análisis de agua, así como aspectos relacionados con el cambio climático. (INECC, 2014).
- Biblioteca digital para manipular acervos bibliográficos, colecciones de textos digitales, bases de datos y documentos dispuestos en web. (Saez, 2005).

Metodología de la investigación

Para el desarrollo de este proyecto de investigación se consideró la captación de agua pluvial y a través de un tratamiento sencillo darle un uso acorde a sus características fisicoquímicas y microbiológicas naturales. Los objetivos de esta investigación aplicada fueron; analizar fisicoquímica y microbiológicamente muestras de agua pluvial para proponer su acopio y tratamiento para el aprovechamiento en actividades escolares y domésticas. Esta investigación se realizó en cuatro etapas: en la primera se recolecto muestras de agua de lluvia en la delegación Cuauhtémoc; en la segunda etapa se definieron los lineamientos para el muestreo de agua pluvial y se dio un curso de capacitación a estudiantes de los dos CECyT´s participantes; para que en la tercera etapa del proyecto, ellos participaran en la recolección de muestras de diferentes delegaciones y municipios, además se impartió un curso de diseño de filtros de agua y se estructuró un prototipo de sistema de captación y tratamiento doméstico de agua de lluvia. (Anaya, M., 2014). (Varela, A.L. 2007).

Finalmente se habilito una página en la que se muestran a los profesores y alumnos interesados en el tema; las características, distribución del agua en la naturaleza, estructura, propiedades e importancia del agua en la vida humana. Se aplica una dinámica de uso no apropiado de agua en actividades domésticas y escolares. Se representa visualmente el procedimiento de muestreo. Se describen las pruebas analíticas de calidad de agua pluvial y el comparativo con las normas oficiales vigentes. Se describe la técnica de tratamiento primario que consiste en filtración y desinfección de agua pluvial para garantizar su uso. (Izasola, H.,2016).

La justificación de realizar el primer estudio se generó al observar que; el agua pluvial es una alternativa viable para que a través de un tratamiento primario pueda ser utilizada en actividades domésticas y escolares. Fue necesario partir de un estudio de las características físicas, químicas y microbiológicas para definir su composición y el tratamiento idóneo a que debe someterse para su uso responsable. En la Ciudad de México el aprovechamiento de agua de lluvia como solución a los problemas urbanos se promueve a través de la Ley de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, aprobada en junio de 2011. Los profesores y alumnos participantes en este proyecto trabajaron colaborativamente a través de compartir sus conocimientos y habilidades en el manejo, muestreo, análisis y tratamiento de agua pluvial. (Ezcurra, E., 2000).

Materiales y equipo de laboratorio utilizado durante el proyecto

- Potenciómetro marca Oakton modelo pH 2700
- Termómetro de mercurio para laboratorio escala -10°C a 110°C CMM (Centro Metrológico Madrid), Termómetro Broker thermometers y Brannan -20 a 150°C
- Cápsula de porcelana Neocitec
- Papel filtro libre de cenizas
- Desecador de vidrio
- Pinzas para crisol
- Frascos de vidrio para muestras

- Recipientes transparentes de plástico PET (Tereftalato de polietileno) grado alimenticio para muestreo (recicladas de las utilizadas en envasado de agua purificada)
- Embudos de vidrio
- Soporte Universal con anillo de fierro
- Balanza analítica marca Ohaus modelo Explorer y modelo Adventurer
- Balanza granataria Ohaus. Triple Beam Balance 2610 g
- Estufa u horno eléctrico para secado en laboratorio marca Felisa
- Tubos de ensaye.
- Incubadora de cultivos microbiológicos QL Quincy Lab. Inc. Mod. 12-140 Incubator
- Esterilizador o Autoclave a vapor Pressure Sterlizer Allamerican Modelo 1925x
- Cajas Petri para cultivo microbiano de 100 x 15 mm
- Pipetas de 1 mL
- Porta cajas Petri
- Porta pipetas
- Frascos para dilución de cultivos
- Tubos para dilución
- Mechero Fisher
- Parrilla eléctrica con graduación de temperatura para laboratorio marca Cimarec Barnstead Thermolyne
- Mufla Arsa 0 a 110°C.
- Centrifuga Sol Bat
- Frascos de plástico y de vidrio para muestras de agua.

Reactivos y Soluciones Químicas

- Solución buffer o reguladora de pH 4.01
- Solución buffer o reguladora de pH 10.01
- Tiras de papel indicador Universal escala 1-14 Civec, Crisa y MN
- Solución de ortotoluidina para escala tipo
- Agar para métodos estándar Bioxon
- Agar rojo bilis violeta Bioxon
- Agar de dextrosa y papa Bioxon
- Agua destilada
- Cloruro de sodio
- Hipoclorito de sodio al 3% (NaOCl)

Procedimiento

Cada muestra recolectada se transvasó a un recipiente plástico PVC grado alimenticio (se reutilizaron recipientes de agua purificada). Se registró el olor, color, se midió su temperatura y su pH. Se conservó el recipiente en refrigeración durante la noche y posteriormente alrededor de 12 a 15 hrs., en el laboratorio se

midió el volumen, se determinaron los sólidos en suspensión, disueltos y totales, así como, análisis microbiológico. Estas determinaciones permiten al analista tomar decisiones referentes al tratamiento posterior que puede darse al agua pluvial recolectada. El procedimiento aplicado para determinar sí el agua pluvial de la Ciudad de México es viable para reutilizarse en las escuelas y domicilios, se describen a continuación. (Robles, P y Romero M., 2008).

1.- Recolección de muestras de agua pluvial

El muestreo se considera como todas aquellas actividades desarrolladas para obtener el volumen de agua pluvial representativa para evaluar sus propiedades y características físicas y químicas. Este muestreo debe ser homogéneo para obtener resultados confiables de los análisis. La muestra debe conservarse a la temperatura más baja sin llegar a la congelación, la temperatura ideal es 4° a 10° C., para evitar cambios químicos. Para análisis físico- químico se utilizan envases inertes de plástico o vidrio, con capacidad mínima de 500 ml., que contengan un tapón inerte que permita el cierre hermético. Para análisis bacteriológico se utilizan frascos de vidrio esterilizado, frascos o bolsas de polipropileno nuevos. (NOM-014-SSA1-1993). (Ramos & at el, 2003).

La recolección de muestras del primer estudio se realizó en un punto de la colonia Santa María la Ribera de la delegación Cuauhtémoc, con la intención de analizar la presencia de variaciones o cambios en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas desde su recolección y almacenamiento. El volumen mínimo requerido de agua pluvial para el total de análisis y almacenamiento de una porción de la muestra fue de 100 ml. En una segunda etapa se realizó el muestreo en diferentes delegaciones y municipios.

2.- Análisis físico-químicos y microbiológicos de muestras de agua pluvial

Los análisis Físicos consisten en determinar la turbiedad, color, olor, sabor y temperatura del agua. El análisis químico tiene dos objetivos: a) Analizar la composición mineral del agua y su posibilidad de empleo (para beber, uso doméstico o utilizarla industrialmente), b) Investigar los indicios sobre la contaminación por el contenido de cuerpos incompatibles con su origen geológico. Lo que químicamente se determina es: el contenido de sólidos totales, la presencia de cloruros, la cantidad de oxigeno consumido; el contenido de nitrógeno amoniacal, los nitritos y nitratos, la dureza, la alcalinidad, la acidez, los gases disueltos y los metales y metaloides. (American Public Health Association, 1992).
(NOM-230-SSA2- 2002).
En el análisis bacteriológico se determina el contenido de bacterias patógenas (bacterias que causan enfermedad). El bacilo colí o E. coli es un miembro de este grupo. El examen se realiza aplicando la técnica de vertido en placa con medios de cultivo selectivos. (NMX-AA-042-SCFI-2015). (NOM 181-SSA1-1998).

3.- Almacenamiento de muestras de agua pluvial posterior a su captación

Inmediato a la recolección y cesé de precipitación pluvial, las muestras se trasvasaron a un recipiente de PVC se registró la temperatura, pH, color, olor del agua. El recipiente se conservó en un refrigerador casero a temperatura de 4 a 6 °C y al día siguiente o máximo a los tres días posteriores, las muestras se transportaron a laboratorio para realizar más análisis y mantenerlas en almacenamiento. Se conservó una porción de cada muestra de agua en los recipientes de plástico PVC. (PROY-NOM-250-SSA1- 2014).
(Ley Federal de Derechos, 2016).

4.- Tratamiento de potabilización de muestras de agua pluvial

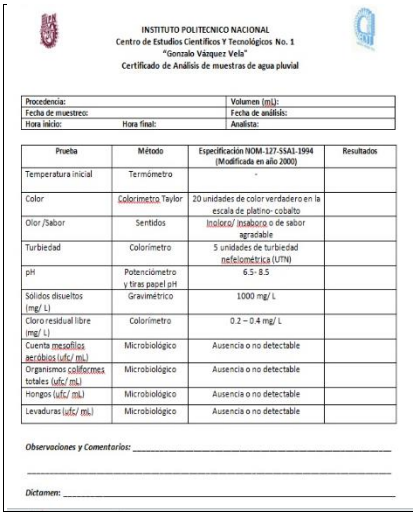
Una porción de la muestra de agua se filtró a través de papel libre de cenizas, para retener las partículas en suspensión, posteriormente se adicionó cloro para reducir o evitar contaminación microbiológica en el agua. Algunas de las muestras se centrifugaron para verificar la efectividad de la filtración con papel, observándose que únicamente una muestra presentó ligero precipitado.

Es conveniente permitir la precipitación natural de las partículas a través de dejar unos minutos en reposo las muestras de agua que presentan partículas suspendidas y posteriormente decantarla para reducir el tiempo de filtración. (Romero, R. J. A.,1999).

Resultados obtenidos en el estudio

La información obtenida de las determinaciones fisicoquímicas y microbiológicas realizada a las muestras de agua pluvial, se registraron individualmente en el formato que se muestra a continuación, en el que se especificó la procedencia, fecha de muestreo, hora de inicio y término de recolección, volumen recolectado, temperatura y pH. Cabe mencionar que algunos días también se presentaron lluvias en la zona de muestreo pero el volumen colectado o el tiempo de precipitación fue mínimo y no se logró captar suficiente muestra, por lo cual se descartó la posibilidad de análisis. Posteriormente se realizaba el análisis en laboratorio para determinar sólidos disueltos y control microbiológico. A la muestra filtrada se le adicionó Hipoclorito de sodio al 5% para eliminar microorganismos presentes y se determinó el cloro residual libre. Se confirmó la eliminación microbiana posterior a la adición de Hipoclorito de sodio ya que es un desinfectante efectivo. (Appan, 2005)

Formato de registro de análisis fisicoquímico y microbiológico



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
Centro de Estudios Científicos Y Tecnológicos No. 1
"Gonzalo Vázquez Vela"
Certificado de Análisis de muestras de agua pluvial

Procedencia:	Volumen (mL):
Fecha de muestreo:	Fecha de análisis:
Hora inicio: Hora final:	Analista:

Prueba	Método	Especificación NOM-127-SSA1-1994 (Modificada en año 2000)	Resultados
Temperatura inicial	Termómetro	-	
Color	Colorimetro Taylor	20 unidades de color verdadero en la escala de platino- cobalto	
Olor /Sabor	Sentidos	Inoloro/ insaboro o de sabor agradable	
Turbiedad	Colorímetro	5 unidades de turbiedad nefelometrica (UTN)	
pH	Potenciómetro y tiras papel pH	6.5- 8.5	
Sólidos disueltos (mg/ L)	Gravimétrico	1000 mg/ L	
Cloro residual libre (mg/ L)	Colorímetro	0.2 – 0.4 mg/ L	
Cuenta mesofilos aerobios (ufc/ mL)	Microbiológico	Ausencia o no detectable	
Organismos coliformes totales (ufc/ mL)	Microbiológico	Ausencia o no detectable	
Hongos (ufc/ mL)	Microbiológico	Ausencia o no detectable	
Levaduras (ufc/ mL)	Microbiológico	Ausencia o no detectable	

Observaciones y Comentarios: _____

_____

Dictamen: _____

En la tabla 1 se muestran los resultados analíticos, el tiempo de precipitación fue entre 9 y 21 minutos, los volúmenes de agua pluvial captados fueron de 156 a 432 ml., colectada en un recipiente plástico. La temperatura de la muestra de agua pluvial difería entre 1 a 4 ℃ inferior a la registrada del ambiente.

Tabla 1. Resultados analíticos de muestras de agua pluvial del mes de mayo 2016. Fuente: Elaboración propia

Determinación	6	9	10	18	19	23	26
Volumen recolectado (mL)	289	156	225	240	432	340	321
Temperatura (°C)	11	21	15	15	17	16	18
Tiempo de precipitación (min)	12	9	10	9	21	17	19
Color	40	38	30	30	35	36	39
Olor/ Sabor	Solvente	-	terroso	terroso	-	-	solvente
Turbiedad	25	20	20	15	15	20	20
pH	5.1	6	6	5	6.5	6	6.5
Sólidos disueltos totales (mg/ L)	2500	2000	1800	1500	1500	2000	1800
Cloro residual libre (mg/ L)	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2
Cuenta mesófilos aeróbios (ufc/mL)	20	10	3	6	17	1	0
Organismos coliformes totales (ufc/mL)	1	0	0	0	0	0	0
Hongos (ufc/mL)	3	0	0	0	0	0	0
Levaduras (ufc/mL)	0	0	0	0	0	0	0

Considerando las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. (Modificada en año 2000); se obtuvieron en las muestras de agua pluvial valores superiores al color aparente, olor, sabor y sólidos disueltos, como se observa en la tabla 2.

Respecto al pH se observó que variaba de 5.1 a 6.8. En relación a las determinaciones microbiológicas, se observó que las muestras de agua pluvial que se analizaron antes de 24 horas posteriores a su captación, no contenían microorganismos, en las que se analizaron de 3 a 5 días posteriores a su recolección se presentaban unidades formadoras de colonias (ufc), sin embargo después de la adición de Hipoclorito, la flora microbiana se reducía, por lo cual se consideró este reporte, ya que dentro del procedimiento de captación se tiene previsto el clorar las muestras de agua después de su filtración. (SEDEMA, 1999). (NMX-AA-008-1980).

Algunas de las muestras de agua pluvial se conservaron para observar la presencia de algún cambio durante su almacenamiento. (CONAGUA, 2016).

Tabla 2. Información de normatividad. Fuente: Elaboración propia.

Prueba	Método	Especificación NOM-127-SSA1-1994 (Modificada en año 2000)
Color	Colorimetro Taylor	20 unidades de color verdadero en la escala de platino- cobalto
Olor/ Sabor	Sentidos	Inoloro/ Insaboro o de sabor agradable
Cloro residual libre	Colorímetro	0.2 – 0.4 mg/ L
pH	Potenciómetro y Volumétrico	6.5- 8.5
Sólidos disueltos	Gravimétrico	1000 mg/ L
Organismos coliformes totales	Microbiológico	Ausencia o no detectable
E-coli o coliformes fecales	Microbiológico	Ausencia o no detectable

En la Tabla 3, se listan los promedios obtenidos en los análisis de 5 a 7 muestras recolectadas por los alumnos en sus domicilios, correspondientes a 15 Delegaciones de la Ciudad de México y a 6 municipios.

Tabla 3. Resultados de las muestras de agua sin tratamiento. Fuente: Elaboración propia.

Lugar de muestreo/ Prueba	pH	Sólidos disueltos	Mesofilos aerobios	Coliformes	Hongos	Levaduras
NOM-127	6.5-8.5	1000mg/L	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
D. Álvaro Obregón	6.0	1050	100	2	0	118
D. Azcapotzalco	5.5	290	65	6	2	25
D. Benito Juárez	5.0	190.5	39	4	12	21
D. Coyoacán	6.5	358	105	11	0	0
D. Cuauhtémoc	5.5	400	39	6	6	0
D. Gustavo A. Madero	6.0	198	65	2	2	0
D. Iztacalco	5.5	197	44	5	0	6
D. Iztapalapa	5.5	652.1	107	11	0	0
D. Magdalena Contreras	6.5	912	29	5	0	3
D. Miguel Hidalgo	6.5	326.3	84	10	0	3
D. Milpa Alta	6.5	705	25	0	0	0
D. Tláhuac	6.5	221	10	0	6	0

D. Tlalpan	5.5	635.1	68	3	4	58
D. Venustiano Carranza	5.0	218	107	1	3	77
D. Xochimilco	6.5	67	36	0	1	21
Atenco	5.5	29	70	0	314	11
Chalco	6.5	328	21	8	4	89
Ecatepec	5.0	15.9	100	15	223	228
Ixtapaluca	4.5	46.2	107	40	2	18
Texcoco	5.5	860	31	0	0	64
Tultepec	6.0	430	28	1	0	0

Se realizó un estudio comparativo de contenido de sólidos en suspensión en las muestras recolectadas en los diferentes puntos de muestreo, para valorar las zonas más contaminadas y comentar con los estudiantes que participaron en el proyecto. Véase Tabla 4. (NMX-AA-004-SCFI-2000).

Tabla 4. Comparativo de sólidos en suspensión de muestras de agua pluvial.
Fuente: Elaboración propia con base a la NOM.

Sitio de muestreo (Delegación o Municipio)	Antes del filtrado mg/ L	Después del Filtrado mg/ L
D. Azcapotzalco	**40**	**2**
D. Coyoacán	**113**	**0**
D. Cuauhtémoc	**289**	**75**
D. Iztacalco	**197**	**81**
D. Iztapalapa	**418**	**137**
D. Miguel Hidalgo	**97**	**22**
D. Tláhuac	**67**	**0**
D. Xochimilco	**183**	**60**
Cuautitlán Izcalli	**259**	**82**
Naucalpan	**126**	**1**
Tlalnepantla de Baz	**95**	**31**

Para que los alumnos observaran el efecto de adicionar Solución de Hipoclorito de sodio al 3% en las muestras de agua que recolectaron, se realizó un estudio microbiológico para corroborar la eficiencia de un bactericida utilizado en la potabilización de agua natural, como se muestra en la Tabla 5, el contenido de bacterias se reduce con este tratamiento.

Tabla 5. Comparativo microbiológico antes y después de adición de NaOCl 3%. Fuente: Elaboración propia.

Sitio de muestreo	Bacterias Coliforme ufc/ mL		Bacterias Mesófilas aeróbias ufc/ mL	
	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES
D. Azcapotzalco	**2**	**0**	**105**	**60**
D. Coyoacán	**3**	**0**	**108**	**3**
D. Cuauhtémoc	**2**	**0**	**295**	**28**
D. Iztacalco	**0**	**0**	**32**	**6**
D. Iztapalapa	**3**	**0**	**167**	**33**
D. Miguel Hidalgo	**5**	**1**	**19**	**7**
D. Tláhuac	**3**	**0**	**32**	**0**
D. Xochimilco	**2**	**1**	**61**	**0**
Cuautitlán Izcalli	**2**	**0**	**50**	**4**
Naucalpan	**1**	**0**	**312**	**105**
Tlalnepantla de Baz	**1**	**0**	**97**	**31**

Conclusiones

El proyecto de investigación nos permitió generar nuevas formas de trabajar en espacio físico y virtual entre profesores y estudiantes de diversas disciplinas del conocimiento científico y tecnológico independientemente de las competencias previas que corresponden a su perfil profesional y académico. Pero que en ambos Centros de estudios del IPN se tienen intereses en común y que están comprometidos en el intercambio y la construcción de conocimientos de forma compartida, para la resolución de problemas ambientales y para la realización de actividades conjuntas en las que no existen jerarquías y se reconoce que todos los integrantes son igualmente importantes.

Una comunidad académica multidisciplinaria permite documentar el conocimiento detectado, utilizado y generado en una institución educativa, proporcionando una serie de beneficios derivados del funcionamiento de un grupo de profesores y alumnos que persiguen un objetivo en común a través del desarrollo de un proyecto de investigación, ya que durante el mismo se observo que se reduce la probabilidad de cometer errores ya experimentados por otras personas; se elimina el esfuerzo inútil de tener que "reinventar" lo ya inventado; se posibilita el conocimiento de mejores "formas de hacer"; se asegura que las personas contacten con personas que puedan apoyarles; ayudan a crear una dinámica de colaboración y generación de conocimiento, facilita la aparición de nuevas soluciones e ideas; permite reconocer públicamente la fuente de información.

Podemos afirmar que las ventajas competitivas del trabajo en comunidades académicas multidisciplinarias no están en la cantidad de conocimientos que se consigan reunir y almacenar sino más bien en el uso que se haga de ellos. Es una estrategia educativa mediante la cual se implementa una cultura que fomenta el intercambio y la colaboración entre las personas, que facilitan la transformación de información en conocimiento susceptible de ser compartido para generar más conocimiento, dinamizando el desarrollo continuo o aprendizaje para toda la vida, contribuyen a ampliar armónicamente las facultades del ser humano fomentando en él el amor a la Patria y la conciencia de solidaridad, la democracia y el nacionalismo; consolidando a través de la educación, la independencia científica, tecnológica, cultural y política para ayudar a alcanzar el progreso social del país.

El agua pluvial que precipita anualmente en la Ciudad y Valle de México, no es aprovechada por adolecerse de sistemas integrales de captación de la misma, por lo que es de suma importancia informar a la ciudadanía de la posibilidad de aprovechar el agua de lluvia para garantizar la sustentabilidad y el manejo óptimo en vías de un mejor futuro económico y social.

De este proyecto de investigación aplicado a muestras de agua de lluvia de 15 delegaciones de la Ciudad de México y 6 municipios del estado de México, se concluye que el agua de lluvia puede ser recolectada por los alumnos de los CECyT´s independientemente de la carrera técnica que estudian, ya que a través de información sencilla pueden adquirir las competencias cognitivas y procedimentales para realizar un tratamiento primario y utilizar el agua en diversas actividades domésticas y escolares. De aquí que los profesores politécnicos de todos los Centros de Estudios pueden implementar en alguna de sus asignaturas o Unidades de Aprendizaje, actividades complementarias que informen y motiven a sus alumnos al cuidado del medio ambiente, principalmente del recurso natural más preciado que es el agua de consumo humano.

Referencias

American Public Health Association. (1992). Standard methods for the examination of water and wastewater. 18 ed. Washington D.C., APHA, AWWA, WPCF.

Anaya, M. (2014). Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento del Agua de Lluvia, Carpeta de CIDECALL.

Angulo, N. (2006). Información y conocimiento. Competencias deseables. Revista Innovación Educativa, volumen 6, núm., 35, pp., 37-49.

Appan, A. (2005). Proceedings of the international symposium of efficient water use in urban areas. Economic and water quality aspects of rainwater catchment systems. Harvesting and utilization of rainwater. United Nations environment programme division of technology, industry, and economics.

Cabero, J. (2007). Tecnología Educativa. México: Mc Graw Hill.

Comisión Nacional del agua. (2016). El Agua en México. México: CONAGUA.

Delors, J y otros (1996). La educación encierra un tesoro. Madrid, Santillana-UNESCO.

Díaz Barriga, A. (2005). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo (una interpretación constructivista). (3ª. Edición). México: Mc. Graw Hill.

Ezcurra, E. (2000). De las Chinampas a la Megalópolis. El medio ambiente en la cuenca de México. México: Fondo de Cultura Económica.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2014). Estrategia Nacional de Cambio Climático. México: INECC.

Instituto Politécnico Nacional. (2004). Materiales para la Reforma, Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN, volumen 1. México: Instituto Politécnico Nacional,

Instituto Politécnico Nacional. (2004). Redes de colaboración. Materiales para la Reforma Educativa. Volumen 8. México: Instituto Politécnico Nacional.

Izasola, H. (2016). Agua y sustentabilidad del agua en la Ciudad de México. Estudios demográficos y urbanos. (2ª. Edición). México: Colegio de México.

Ley Federal de Derechos. (2016). Disposiciones Aplicables en Materia de Aguas Nacionales. pp 21-24.

NOM-014-SSA1-1993, Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados.

NOM-127-SSA1-1994. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización.

NOM-181-SSA1-1998, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Requisitos sanitarios que deben cumplir las sustancias germicidas para tratamiento de agua, de tipo doméstico.

NOM-230-SSA1-2002, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.

NMX-AA-004-SCFI-2000. Análisis de agua. Determinación de sólidos sedimentables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. Método de prueba.

NMX-AA-042-SCFI-2015. Análisis de aguas. Enumeración de organismos coliformes totales, coliformes fecales (termotolerantes) y Escherichia coli. Método del Número más Probable en tubos múltiples.

Nonaka, I. Takeushi, G. (2009). Facilitar la creación de conocimiento. (2ª. edición). Oxford: University Press, pp., 7-26.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). Educación para la ciudadanía mundial. UNESCO: Francia.

Peña, E. (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. México. Recuperado de; http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5299465

PROY NOM-250-SSA1-2014, Agua para uso y consumo humano.

Ramos, R. Sepúlveda, R. y Villalobos F. (2003). El agua en el medio ambiente: muestreo y análisis. México: México: Plaza y Valdes.

Robles, P. y Romero M. (2008). Manual teórico y práctico de análisis y tratamiento de agua para procesos. México: IPN.

Romero, R. J. A. (1999). Potabilización del agua. 3ra edición. México: Alfaomega. pp 116-243.

Salinas, J. (2015). Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. Revista Pensamiento Educativo [artículo en línea] (n.º 20; pág. 81-104). PUC de Chile. http://www.uib.es/depart/gte/ambientes.html

Sáez, F. (2005). La blogosfera: un vigoroso subespacio de comunicación en Internet. México: Telos.

Secretaría de Medio Ambiente. Informe anual del programa de precipitación ácida de la zona metropolitana. México: SEDEMA Disponible en: http://www.sedema.df.gob.mx/flippingbook/informe_anual_lluvia_acida_1999/

Senge, P., Robets, Ch., Ross, R. et. al. (2014). La quinta disciplina en la práctica: cómo construir una organización intelitenge. (C. Gardini, Trad.). Buenos Aires: Ediciones Granica, S. a. (Trabajo original publicado en 1994).

Varela, A.L. (2007). Costos por metro cuadrado de construcción: Ingeniería de costos. Vol 2. Disponible en: http://www.varela.com.mx/arch/CostosPorMetroCuadradoDeConstruccion2.pdf

Realidad aumentada para programas de educación ambiental
La conservación del tiburón blanco en México

Ortíz Figueroa María Guadalupe

Realidad Aumentada para programas de educación ambiental.
La conservación del tiburón blanco en México.

Ortíz Figueroa, María Guadalupe

Introducción

Se estima que los océanos están presentes en el planeta desde hace más de 4,000 millones de años, apenas unos años después del surgimiento de la Tierra (Rodríguez, 2011 p. 8).
El planeta Tierra está formado por 70% de agua y únicamente 30% restante es tierra. Engel nos dice que el mar contiene alrededor de 1375km^3 de agua, mientras que el volumen del suelo que encontramos sobre el nivel del mar corresponde a una decimoctava parte únicamente (Engel, 1983, p. 11).
Sabemos también que la aparición de las primeras células vivas se dio en los océanos gracias a que hace aproximadamente 3,800 millones de años, las condiciones eran adecuadas y después de solamente 300 millones de años, aparecieron las algas y algunas bacterias, quienes al realizar el proceso de fotosíntesis pudieron enriquecer la atmósfera de oxígeno y con esto poco a poco crear vida.
Tuvieron que pasar muchos millones más de años para la aparición de los primeros animales pluricelulares, pues fue hasta hace 635 millones de años que aparecieron y a partir de ahí pudimos encontrar más variedad de animales, desde invertebrados marinos, trilobites, los primeros peces vertebrados, peces acorazados, tiburones, peces de aletas lobuladas, ictiosaurios, reptiles marinos, plesiosaurios, y tortugas hasta una diversidad de mamíferos marinos. (Rodríguez, 2011, p.10).

Hasta 1858, se creía casi imposible que existieran organismos vivos a partir de los 500 metros de profundidad (Thorson, 1971, p 9), sin embargo, años después, con el avance tecnológico y las ganas del hombre por conocer el mar y lo que lo habita, se ha descubierto que incluso a mayores profundidades, existe vida.

Se dice que en los océanos habitan aproximadamente 1.4 millones de especies (identificadas hasta ahora), sin embargo, estimaciones hechas por algunos científicos, nos dicen que probablemente existan hasta 30 millones de especies (Cruz, 2003, p.41).

El ecosistema marino es una parte vital para la vida como la conocemos, y para el ser humano resulta ser muy importante ya que de él proviene la mitad del oxígeno que respiramos los seres humanos. Si este ecosistema no se encuentra en equilibrio, los niveles de CO_2 que emiten los océanos cambiarían radicalmente y pondría en riesgo la vida de muchos seres vivos.

Una de las especies más importantes para que exista este equilibrio en los mares, es el tiburón. Un animal del mar que apareció aproximadamente hace 400 millones de años (Rodríguez, 2011, p10) y del que encontramos hoy en día más de 500 especies hoy en día alrededor del mundo.

Los tiburones son peces con esqueleto de cartílago, lo cual los hace más ligeros que los peces con esqueleto óseo; tienen una piel áspera, formada por dentículos dérmicos en lugar de escamas; sus mandíbulas son potentes están formadas por hileras completas de dientes afilados y que, conforme avanza su edad, crecen más, permitiendo que en su etapa adulta puedan atacar a presas más duras y fuertes; sus aletas funcionan como propulsores, estabilizadores e incluso como timón y; una quinta parte de su peso, corresponde a su hígado, el cual resulta muy importante para su explotación. (Jaime, 2012)
México es un país que cuenta con gran diversidad animal, y en cuanto a especies de tiburón, no nos quedamos atrás, pues existe registro de aproximadamente 106 especies diferentes en territorio mexicano. (Tabla 1)

De estas especies, tristemente se capturan mayormente 39, y de ellas, solamente se protegen a 3: el tiburón ballena, el tiburón peregrino y el tiburón blanco, que es en el que nos enfocamos en ésta ocasión.
Su nombre científico es *Carcharodon carcharias*. *Carcharodon* proviene del griego *karcharos* (puntiagudo) y *odus* (diente) y *Carcharias* se refiere al tipo de tiburón, lo cual podemos traducir en "tiburón de dientes puntiagudos.

Ésta especie tiene entre 6 y 8 hileras de 56 dientes, los cuales son reemplazados cada que uno se cae, llegando a medir entre 5 y 7 centímetros al ser frontal y tener hasta 78 serraciones. (Hoyos, 2017, p. 35)
Su forma es de torpedo, lo que le permite alcanzar grandes velocidades (hasta 40km/hr), cuenta con 5 pares de grandes branquias, un hocico cónico, ojos medianos y oscuros, un color gris en la parte de arriba y blanco por debajo, lo cual permite camuflajearse dependiendo del punto que se le vea, una aleta dorsal más grande que la segunda y una cola en forma de media luna. Puede llegar a medir hasta 6.5 metros y pesar 2,500kg. (Hoyos, 2017, p. 40)

En México, lo encontramos durante el otoño hasta principios del invierno en Isla Guadalupe, principalmente. Llegan en el mes de septiembre y se retiran en enero.

Gracias a la colocación de marcas satelitales se ha demostrado que esta especie presenta ciertos movimientos migratorios, profundidades e intervalos ambientales muy amplios y no son tan limitados como se creía anteriormente (Hoyos, 2009, p. 24). También se sabe gracias a este tipo de marcas que la especie viaja hacia Hawái y después se introducen al Golfo de California, donde son capturados incidentalmente por los pescadores que buscan capturar calamar jumbo y curvinas.

A pesar de ser una especie protegida, la explotación del tiburón ha sido un gran problema para la protección de la especie, pues existen diversos productos que derivan del tiburón y el pescador no tiene forma de elegir que especie si llevar y cual no, pues el mar no tiene límites para sus habitantes y ellos son libres de desplazarse en 3 dimensiones por este gran territorio. Algunos de los productos que encontramos son:

- Aleta de tiburón: Se consume principalmente en restaurantes, se cocina en sopa y normalmente se vende a precios muy elevados. Está clasificado como un alimento muy fortalecedor y se le atribuyen algunas cualidades medicinales, como el alivio de gripe, funciona como suavizante de piel, es reconstituyente e incluso se le atribuyen cualidades afrodisíacas. El costo por el conjunto de aletas pectorales y dorsal, lo podemos encontrar por 1,000 dólares.(Figura1)
- Aceite de hígado de tiburón: El hígado constituye un 25% del peso total del tiburón, es lo que le brinda flotabilidad a falta de vejiga. El escualeno se obtiene de ahí y se le atribuyen cualidades diversas, en un principio se utilizaba como aceite lubricante para maquinaria industrial, en Estados Unidos es utilizado con frecuencia como bactericida y también se explota en la producción de fármacos, como cremas hemorroidales por sus propiedades, así como para cremas faciales que suavizan y reconstituyen la piel. Desde el año 2006 es muy escaso y por lo tanto, su precio es elevado hoy en día. (Figura 2)
- Mandíbulas: La mandíbula del tiburón no está unida a su cráneo como la de otros animales, por lo tanto es de fácil extracción. Se les extrae para su venta en una pieza completa o diente por diente como *souvenir* en distintos puntos del país. La mandíbula de tiburón blanco adulto puede llegar a costar hasta 50,000 dólares en el mercado negro, mientras que las mandíbulas de individuos más pequeños se venden hasta en 15,000 dólares o bien 6,000 dólares los dientes individuales. (Figura 3)
- Piel: Se dice que la piel de tiburón es mucho más fuerte que la piel convencional, entre 7 y 11 veces más. Se utiliza para elaborar diversos productos, que van desde la encuadernación, bolsos, mobiliario y principalmente en la elaboración de calzado para fútbol. Aunque en un principio el mercado de piel de tiburón se encontraba en países como Estados Unidos, Alemania, Francia y Japón, hoy en día, por restricciones medioambientales sobre la industria curtidora y problemas de falta de materia prima, la mayoría de la piel curtida de tiburón se produce en México. (Figura 4)

- Carne: Se le atribuyen diversas cualidades, variedad de vitaminas, minerales, proteínas, aminoácidos, buen sabor, bajo en grasas, etc. Se vende para consumo humano, sin embargo presenta un gran peligro hacerlo, pues contiene mercurio, lo cual puede producir severos daños en el ser humano e incluso su muerte.
- Cartílago: Se le atribuyen propiedades curativas y medicinales, según algunas personas puede curar desde problemas de articulaciones hasta cáncer. Se dice que esto se trata solamente de estrategia de mercadotecnia, pues se ha comprobado que su utilidad no es mayor a la de otro a base de cartílago o glucosamina y que al contrario, lejos de ayudar a curar, puede generar daños dentro del sistema nervioso al contener neurotoxinas que también encontramos en el ser humano. Incluso el Instituto Nacional del Cáncer en Estados Unidos ha desmentido que sea un tratamiento efectivo para la enfermedad. (Figura5)
- Especímenes vivos: Muchas veces, el tiburón es cazado simplemente para ser exhibido en acuarios, parques de diversiones o como atractivo turístico en diversos puntos del país, provocando un daño que va en contra de su naturaleza, pues no se les permite desarrollarse dentro de su hábitat y todo lo que esto conlleva. Además se dice que en ocasiones se les retiran dientes para que no representen peligro alguno al ser humano que convive con él en estos lugares.

Existe una práctica a nivel mundial conocida como *finning*, o conocida en español como "aleteo" y consiste en cercenar las aletas del animal y devolverlo al mar, provocando con esto su muerte al no ser capaz de sobrevivir mutilado (OCEANA, 2008, p. 2).

El tiburón blanco se captura principalmente por 2 causas: Su mandíbula y su función como fuente de alimento.

Sobre las leyes, vemos que México cuenta con 2,946,825 km^2 de superficie marina en la que tiene derecho exclusivo para legislar sobre ella e implementar el desarrollo de actividades científicas y de conservación, lo cual significa que tenemos una gran responsabilidad como mexicanos dentro de una parte importante del ecosistema marino.

Al ser una de las tres especies protegidas en nuestro país gracias a la NOM-059-SEMARNAT-2010 por considerarla como especie amenazada, y al ser considerada también en la NOM-029-PESC-2007 no se les permite a los pescadores desembarcar ningún ejemplar de la especie, sin embargo, recordemos que el mar no tiene límites para sus habitantes, por lo que resulta casi imposible protegerlos de la pesca incidental, y a esto sumemos su tipo de respiración, el cual también resulta ser un obstáculo para su sobrevivencia al ser atrapados en redes de pesca, ya que necesitan que el agua fluya por sus branquias, de lo contrario, el tiburón muere asfixiado. Se prohibieron las redes de enmalle y palangres para la pesca de tiburón y rayas en las épocas y en las zonas frecuentadas por ballenas y sus crías.
La NOM-029-PESC-2007 nos señala lo siguiente:

- No se autorizan más redes de enmalle a la deriva en embarcaciones de altura y media altura y éstas participan en el Sistema de Monitoreo y Localización Satelital;
- Se prohíbe que se aprovechen únicamente las aletas de cualquier especie de tiburón;
- No se capturan ni retienen ejemplares de tiburón ballena (Rhincodon typus), tiburón peregrino (Cetorhinus maximus), tiburón blanco (Carcharodon carcharias), pez sierra (Pristis perotteti, P. pectinata y P. microdon) y mantarraya gigante (Manta birostris, Mobula japanica, M. thurstoni, M. munkiana, M. hypostomata y M. tarapacana);
- La pesca de tiburones y rayas no se hace en una franja marina de cinco kilómetros de ancho alrededor de los arrecifes coralinos, las playas de anidación de tortuga marina (en las temporadas en que desovan) ni alrededor de las colonias de lobos marinos ubicadas en las Islas del Golfo de California y costa occidental de la península de Baja California;
- Se prohíbe el uso de carnada viva para la pesca de tiburones y rayas;

- No se expiden nuevos permisos o concesiones de pesca comercial, ni se incrementa el número de embarcaciones autorizadas con anterioridad.[1]

Existen leyes que podrían ser responsables de un cambio, sin embargo, la aplicación de ellas es lo que no permite que el problema desaparezca, aun siendo ilegal, se sigue pescando a la especie y explotándola.
No solo las leyes mal aplicadas son culpables de esta matanza sin sentido, también los medios de comunicación son responsables de que se siga dando hoy en día, pues la mayoría de las veces nos muestran al tiburón blanco como un asesino despiadado al que debemos temer y si podemos matarlo, mucho mejor.
Encontramos películas como *Jaws (1975), The Deep (1977), Deep Blue Sea (1999), Open Water (2003), Red Water (2003), 12 Days of Terror (2004), The Reef (2010), Sharktopus (2010), Shark Night (2011), Bait 3D (2012), Jersey Shore Shark Attack (2012), Sharknado(2013)* y más recientemente *47 Meters Down (2017)* y en todas, se nos muestra al tiburón como el villano de la película, porque claramente nosotros no somos quienes estamos entrando a su hábitat, si no que ellos vienen, nos atacan y de paso se comen incluso a familias completas.

El problema de los medios de comunicación es que como dice Sartori "para falsear una acontecimiento narrado por medio de imágenes son suficientes unas tijeras" lo cual nos habla de que es muy sencillo manipular imágenes y más en el medio cinematográfico, pues los directores buscan crear historias, aunque muchas veces utilicen el ya famoso "basado en hechos reales" nunca podremos estar 100% seguros de que lo que nos muestra es real y volviendo a Sartori, también nos dice que "no es absolutamente cierto que la imagen hable por sí misma" (Sartori, 2018, p.109), pues si así fuera, el tiburón de Jaws del 75, no podría darnos tanto miedo como el que en su momento nos hizo sentir. (Figura 6).

Con lo anterior nos encontramos ahora frente a un problema de educación ambiental en el que la gente no quiere proteger a ciertas especies porque está mal informada sobre su papel en el ecosistema o porque simplemente no le interesa, pues creen que mientras no les afecte directamente ¿para qué hacer algo?
Existen organizaciones que trabajan sobre estos problemas y buscan su solución, sin embargo, los programas de educación ambiental no cuentan con medios de apoyo suficientes para acercar a la población y motivarla a participar en programas de conservación.

La educación ambiental podríamos definirla de diversas formas, sin embargo, como nos dice García, puede ser que todos los conceptos que tenemos de educación ambiental coincidan en una cuestión: "la E.A. pretende propiciar un cambio del pensamiento y de la conducta de las personas –consideradas individualmente– y de los grupos sociales" (García, 2004, p. 12).

Los niños hoy en día son complicados en el sentido de que están perfectamente adaptados a las nuevas tecnologías y aunque aún necesitan de papel y lápiz para aprender incluso a leer y escribir, podemos hacer uso de estas herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje y apegándonos a la propuesta de Wiener sobre la cibernética podríamos tener mejores resultados en temas de educación ambiental, de los cuales muchos niños están alejados.
Sobre la cibernética, se nos plantean dos modelos de realimentación, la realimentación positiva y la negativa y es la positiva la que nos plantea algo más interesante, pues presta atención a procesos relacionados con estímulos y respuestas, entendiendo al individuo como un sistema en el que entran estímulos y existe una respuesta de su parte. (Swenson, 1991, p. 163).
Siguiendo este "modelo de aprendizaje" y tomando en cuenta las aplicaciones tecnológicas que encontramos hoy en día, podríamos hacer uso de alguna como la realidad aumentada, la cual se ha puesto muy de moda entre las nuevas generaciones con aplicaciones de juegos como lo es *Pokemon Go, Snapchat,*

[1] Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.

filtros utilizados en Instagram, Facebook, e infinidad de aplicaciones que hacen uso de esta tecnología sin tener un fin específico más que el de entretener al usuario.
Encontramos aplicaciones de realidad aumentada que hacen uso, principalmente de la cámara del dispositivo, ya sea Smartphone o Tablet, algunos otros hacen uso también del GPS y algunos sensores que respondan al usuario, haciendo una experiencia interactiva más interesante.

Para entender mejor la realidad aumentada, podríamos empezar definiéndola como lo hace Ruiz Torres: (Ruiz,2013, p. 18)

> "Variación de entornos virtuales o de realidad virtual como se conoce comúnmente. En la tecnología de realidad virtual el usuario se encuentra inmerso en entornos sintético, y queda aislado del mundo real que le rodea. Por el contrario, la realidad aumentada permite al usuario ver en todo momento el mundo real al que se le superponen objetos virtuales coexistiendo ambos en el mismo espacio."

Entendiendo entonces a la realidad aumentada como una visualización de la realidad invadida por elementos virtuales, los cuales podemos visualizar solamente a través de algún dispositivo, sea Smartphone, Tablet, o lentes especiales para esta tecnología.

Es una herramienta que hasta ahora ha mostrado resultados positivos en el aprendizaje de diversos niveles, no solamente en educación básica y esto podemos encontrarlo ya en diversas publicaciones, pues en España, por ejemplo, la investigación sobre este tema ha sido importante y ya podemos encontrar los resultados de estos investigadores publicados en libros como *Experiencias interactivas con realidad aumentada en las aulas* en las que vemos los planteamientos en los que se ha aplicado detalladamente y sus resultados. En México no hemos explotado mucho esta aplicación tecnológica hoy en día, y tomando en cuenta que las nuevas generaciones cuentan por lo menos con un dispositivo que nos permita hacer uso de esta tecnología podría ser muy bien aprovechado, por ejemplo en el tema de educación ambiental y un buen caso de estudio podría ser con el tiburón blanco, especie importante para el ecosistema marino, especie encontrada en México y que podríamos proteger mejor, no solamente con leyes mal aplicadas.

Actualmente encontramos trabajos sobre el tiburón blanco mayormente en libros, sin embargo se empieza a explorar en el campo tecnológico con aplicaciones como "Global Shark Tracker" de Ocearch, la cual nos muestra el trayecto, fotografías y videos de algunos ejemplares de diversas especies marcados, entre ellos, tiburones blancos y "Expedition White Shark" que también nos muestra los movimientos de tiburones con marcas satelitales. Otras aplicaciones que también encontramos son muchos juegos, sin embargo, en ellos nos presentan al tiburón blanco como un animal asesino y eso no aporta a la solución de la problemática que enfrentamos.

Con todo esto, la hipótesis que presento es que, por medio de una aplicación de realidad aumentada, se podrá mostrar la importancia del tiburón blanco dentro del ecosistema marino, la consecuencia que tendría su ausencia y el impacto que tiene la actividad humana para su conservación.

Figura 1



Figura 2

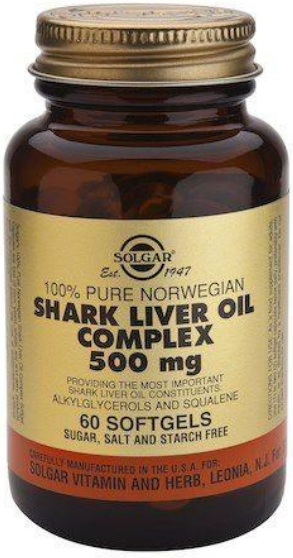


Figura3



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Tabla 1.

Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5	Columna6	Columna7	Columna8	Columna9
			LISTADO DE ESPECIES DE TIBURONES PRESENTES EN MÉXICO					
	Nombre cirntífico	Nombre en español	Nombre en ingles	Pacífico	Atlántico	Categoria Global	Subpoblación	Registros en México
1	***Alopias pelagicus***	Tiburón zorro pelagico	Pelagic Thresher Shark	X		VU		Isla María madre, Islas Marías, Golfo de California, Sur de Sinaloa.
2	***Alopias superciliosus***	Tiburón Zorro ojon.	Bigeye Thresher Shark	X	X	VU	NW & W Central Atlantic (Reg.): EN;E Central Pacific (Reg.): VU	BC, Golfo de Santa Clara, San Felipe, La Paz, Golfo de California, Sur de Sinaloa, Islas Marias, Los Tuxelas, Golfo de México, Isla Salsipuedes.
3	***Alopias vulpinus***	Tiburón zorro	Common Thresher Shark	X	X	VU	NW & W Central Atlantic (Reg.): VU; E Central Pacific (Reg.): NT	Noreste de México, BC., Ensenada e Isla Cedros, Golfo de California.
4	***Apristurus brunneus***	Pitarroja café	Brown Catshark	X		DD		Golfo de California.
5	***Apristurus kampae***	Pitarroja de nariz larga	Longnose Catshark	X		DD		Parte central del Golfo de Calidornia.
6	***Apristurus laurussoni***	Tiburón pejegato islándico	Iceland Catshark		X	DD		Costas deTamaulipas y Golfo de Campeche.
7	***Apristurus parvipinnis***	Tiburón pejegato mocho	Smallfin Catshark		X	DD		Golfo de México y MarCaribe.
8	***Apristurus riveri***	Tiburón pejegato agallón	Broadgill Catshark		X	DD		Zonda del Litoral del Golfo de México
9	***Carcharhinus acronotus***	Tiburón amarillo	Blacknose Shark		X	NT		Tabasco, Bancos de Campeche, Golfo de México, Tuxelas, Yucatán.
10	***Carcharhinus albimarginatus***	Tiburón puntas blancas	Silvertip Shark	X		NT		Pacífico Tropical, BCS a Ecuador.
11	***Carcharhinus altimus***	Tiburón baboso	Bignose Shark	X	X	DD	NW Atlantic (Reg.): NT	Islas Revillagigedo, Mazatlan, Golfo de California, Tecolutla, Golfo de México, Similos, Tuxlas
12	***Carcharhinus brachyurus***	Tiburón cobrizo	Copper Shark	X	X ?	NT	E Pacific (Reg.): DD	Golfo de México, Tecolutla, San Hipólito BC. Golfo de California, Bahía San Sebastian Biscaino, San Jaunico e Isla Espiritu Sunto BCS. Sur de Sinaloa, San Blas, Navarit. La Paz. Mazatlán.
13	***Carcharhinus brevipinna***	Tiburón aleta negra, Punta de lápiz	Spinner Shark		X	NT	NW Atlantic (Sub.): VU	Golfo de México, Alvarado y el Litoral de los Tuxelas.
14	***Carcharhinus falciformis***	Tiburón jaquetón	Silky Shark	X	X	NT	NW & W Central Atlantic (Reg.): VU; E Central & SE Pacific (Reg.): VU	Islas Revillagigedo, Cabo San Lázaro Tecolutla, Veracruz, Acapulco, Cayo arcnas Yuc. Sur de Sinalos. Golfo de California. Islas Cerralvo BCS. Golfo de México. Islas Tres Marias.
15	***Carcharhinus galapagensis***	Tiburón de Galápagos	Galapagos Shark	X	X	NT		Islas Revillarigedo, Costa Sur Occidental BCS y Mazatlán.
16	***Carcharhinus isodon***	Tiburón dentiliso	Finetooth Shark		X	LC	U.S. Atlantic & Gulf of Mexico (Sub.): LC	Campeche, Progreso Yuc. Gutierrez Zamora, Alvarado. Golfo de México, Tuxlas.
17	***Carcharhinus leucas***	Tiburón Toro, sarda	Bull Shark	X	X	NT		Tampico, Tecolutla, Ver. Lagunas Chiltepec y las Ilusiones, Emiliano Zapata Tabasco, Laguna de Terminos Camp. Puerto Progreso, Yuc. Cozumel y Chetumal Qroo. Ríos Papaloapan y Usumacinta, Bahias de la paz, Concepcion y Magdalena. Isla Cerralvo BCS, Mazatlan, estero de urias, Rios Presidio, cuñas y Acaponeta Sin. SanBlas, Islas Marias e Isabel, Nay. Bahia Banderas Jal. Estuario de rio Balisas Mich. Bahia Petacalco Gro. Salina Cruz, Lagunas, Superior e Inferior Oax, Mar Muerto Chis.
18	***Carcharhinus limbatus***	Tiburón Macuira, Puntas Negras	Blacktip Shark	X	X	NT	NW Atlantic (Sub.): VU	Golfo deCalifornia, Bahía Coyote BC. Manzanillo y Mazatlán, Islas Marias y Revillagigedo. Tampico, Laguna de Terminos Camp. Emulege BCS, Mar Muerto Chis. Rio Copalita Oax. Bahia Consepcion, los Animas GC., Islas San Ignacio y Macapule, Bahia de Topolobampo Sin. San Blas e islas Marias Nay. Ensenada Puerto Peñasco y Bahia Coyotes, Guaymas. Bahia Magdalena, Tuxclas Ver. Tampico. Tuxpan. Laguan Inferior y Superior Oax. Matamoros, Veracruz, Frontera Tab. Puerto progreso, Campeche, Islas Mujeres y Cozumel. Isla Tiburón. Bahia San Francisquito y los Ángeles BC. Bahia Banderas, Caleta de Campo Mich. Bahia de Petacalco. Acapulco. Gro. Salina Cruz Oax.
19	***Carcharhinus longimanus***	Tiburón Oceánico	Oceanic Whitetip Shark	X	X	VU	NW & W Central Atlantic (Reg.): CR	Pacífico Centro y Oriente de México, Islas Revillagigedo, Golfo de México, Golfo de California, Isla Espiritu Santo, Sur de Sin. Bahia de la Paz, Los Tuxtlas Ver.
20	***Carcharhinus obscurus***	Tiburón arenero	Dusky Shark	X	X	VU	NW & W Central Atlantic (Sub.); EN	Golfo de California, Islas Revillagigedo,Tecolutla, Mazatlán, Bahias Sebastian Biscahino, Santa maria y la Animas BCS, Isla Guadalupe. Golfo de México. Cabo San Lucas, Bahia Magdalena, Tampico, Isla Lobos Frente Alvarado, Frontera Tabasco, Progreo, Yuc. Campeche. Cozumel, Bahia Banderas, manzanillo, Caleta de Campos. Mich. Zihuatanejo Gro. Salina Cruz Oax.
21	***Carcharhinus perezi***	Tiburón coralino	Caribbean Reef Shark		X	NT		Isla Mujeres, Cozumel Qroo.
22	***Carcharhinus plumbeus***	Tiburón trozo	Sandbar Shark	X ?	X	VU		Tecolutla, Golfo de México, Archipielago de Revillagigedo.
23	***Carcharhinus porosus***	Tiburón poroso	Smalltail Shark	X	X	DD		Golfo de Mexico, BC y San Felipe de Jesus, San Felipe, Mazatlan, Guerrero, Golfo de California, Isla Tiburón Son. Bahia Agua Dulce, Rio Sinaloa, Mar Muerto Chis. Tuxpan, Laguna de Terminos Camp., San Blas Nay., Guaymas, Topolobampo Sin., Bahia Matanchen Nay., Bahias Consepcion y la Paz. Tuxclas, Manzanillo, Bahia Banderas, Caleta de Campo Mich., Bahia de Petacalco Gro., Salina Cruz, Veracruz, Campeche y Puerto Progreso.
24	***Carcharhinus signatus***	Tiburón de Noche	Night Shark		X	VU		Veracruz.
25	***Carcharias taurus***	Tiburón toro bacota	Sand Tiger		X	VU		Golfo de México.
26	***Carcharodon carcharias***	Tiburón Jaquetón blanco	Great White Shark	X	X	VU		Isla Guadalupe, Mazatlán, Golfo de California, Islas Revillagigedo, Isla Cerralvo, Los Tuxlas, Golfo de México. Islas Coronado Cedros, BC. San Benitos, Bahía de los Angeles, Sebastian Biscaino y La Paz.
27	***Centrophorus acus***	Quelvacho agujón	Needle Dogfish		X	NT	W Central Atlantic (Sub.): DD	Golfo de México.
28	***Centrophorus granulosus***	Quelvacho	Gulper Shark		X	VU	W Atlantic (Reg.): DD	Golfo de México.
29	***Centrophorus uyato***	Galludito			X	NT		Golfo de México, Alvarado y Campeche, Los Tuxtlas Ver.
30	***Centroscyllium fabricci***	Tollo negro merga	Black Dogfish		X	LC		Presencia probable en México.
31	***Centroscyllium nigrum***	Tiburón tollo negro peine	Combtooth Dogfish	X		DD		Presencia probable en México.
32	***Centroscymnus owstoni***	Tiburón sapata lija	Roughskin Dogfish		X	LC		Presencia probale en el Golfo de México.
33	***Cephaloscyllium ventriosum***		Swellshark	X		LC		Bahia de Todos los Santos, Sebastian biscaino, Tortugas San Ignacio, Ojo de Liebre, Santa Maria y Loreto BCS. Golfo de California, Acapulco, Sinaloa, Isla San Esteban y Tiburon Sonora. Guadalupe, Benitos BCS.
34	***Cephalurus cephalus***		Lollipop Catshark	X		DD		Pacífico mexicano, Isla Clarion, Golfo de California.
35	***Cetorhinus maximus***	Tiburón Peregrino	Basking Shark	X	X	VU	N Pacific (Sub.): EN	Golfo de California, Puerto Peñasco, Puertecitos BC.
36	***Cirrhigaleus asper***	Galludo raspa	Roughskin Spurdog		X	DD		Tuxtlas, y Bahia Ascencion Qroo.
37	***Clamydoselachus anguineus***	Tiburón anguila	Frilled Shark	X		NT		Costa Noroccidental BCS.
38	***Dalatias licha***	Tiburón carocho	Kitefin Shark		X	NT		Golfo de México.
39	***Echinorhinus cookei***	Tiburón negro espinoso	Prickly Shark	X		NT		Isla Guadalupe, BC., Mazatlán, Golfo de California,Sinaloa, Nayarit. Isla Cerralvo.
40	***Etmopterus bullisi***	Tollo lucero rayado	Lined Lanternshark		X	DD		Presencia en el Litoral del Caribe Mexicano.
41	***Etmopterus hillianus***	Tollo lucero anillano	Caribbean Lanternshark		X	LC		Probable en Mex. Golfo de México, y Caribe Mexicano
42	***Etmopterus pusillus***		Smooth Lanternshark		X	LC		Probable en Golfo de México.
43	***Etmopterus schultzi***	Tollo lucero franjeado	Fringefin Lanternshark		X	LC		Golfo de México hasta Veracruz.
44	***Etmopterus virens***	Tollo lucero verde	Green Lanternshark		X	LC		Litoral de la Peninzula de Yucatán.
45	***Euprotomicrus bispinatus***		Pygmy Shark	X		LC		Probable en aguas del Pacífico mexicano.
46	***Galeocerdo cuvier***	Tintorera, Tiburón tigre	Tiger Shark	X	X	NT		Bahia Consepcion y Santa Ines BC. Guaymas, Mazatlán, Guerero, Islas Revillagigedo y Tres Marías, Tampico y Río Naulla, los Tuxtlas, Papaloapan Ver., Golfos de México y California, islas Clarion y San Benedicta, La Paz, Bahia Magdalena y Laguna de San Ignacio,Isla Cerralgo BC. Campeche, Progreso, Cozumel, Cabo San Lucas, Manzanillo, Caleta de Campos, Bahia de Petacalco Gro. Salina Cruz.
47	***Galeorhinus galeus***	Cazón	Soupfin Shark	X		VU	EN Pacific (Reg.): LC	Golfo de California, Bahía San Francisco y Ballenas, Canal de Salsipuedes. Sinaloa. Ensenada. Punta Abrejos, estero de Punta banda y bahia de todos santos, Cedros. Tortugas, Punta Abrojos, Cabo san Lucas, Bahia San Juanico.
48	***Galeus arae***	Pintarroja rabolija	Roughtail Catshark		X	LC		Talud continental, Oeste y Sur del Golfo de México
49	***Galeus piperatus***		Peppered Catshark	X		LC		Isla Tiburón y Ángel de la Guarda, Golfo de California, Pacífico mexicano, Sonora.
50	***Ginglymostoma cirratum***	Tiburón gata o nodriza	Nurse Shark	X	X	DD	W Atlantic (Sub.): NT; USA & Bahamas (Reg.): LC	Bahia Magdalenu hasta Cabo San Lucas, todo el Golfo de California hasta Peru. Todo el Golfo de México
51	***Heptranchias perlo***	Tiburón cañabota bocadulce	Sharpnose Sevengill Shark		X	NT		Veracruz, Alvarado, Campeche, Golfo de México, Tuxtlas
52	***Heterodontus francisci***	Tiburón dormilon cornudo	Horn Shark	X		DD		Presencia en las costas de baja california.
53	***Heterodontus mexicanus***	Tiburón Dormilon Búfalo	Mexican Hornshark	X		DD		Baja California, cabo san lucas, de isla Ángel de la Guarda y Encantada, BC; Isla tiburón y Bahia Tepoca, San Carlos y Guaymas Sonora.
54	***Hexanchus griseus***	Tiburón Cañabota gris	Bluntnose Sixgill Shark	X	X	NT		Bahia de Todos los Santos, Costa Oeste de BC., Golfo de México, Matamoros, Punta Banda, Golfo de California, Tuxtlas.
55	***Hexanchus nakamurai***	Tiburón cañabota ojigrande	Bigeye Sixgill Shark		X	DD		Tecolutla, Tuxclas, Golfo de México.
56	***Isistius brasiliensis***	Tiburón tollo cigarro	Cookiecutter Shark	X	X	LC		Frontera Tabasco.
57	***Isistius plutodus***	Tiburón tollo cigarro dentón	Largetooth Cookiecutter Shark		X	LC		Probable en agua del Golfo de México.
58	***Isurus oxyrinchus***	Tiburón marrajo dientuso, Mako, Alecrín	Shortfin Mako	X	X	VU	Atlantic (Sub.): VU, EN Pacific (Sub.): NT	Golfo de México, Isla Guadalupe y Costas de BC., Golfo de California, Ambas costs de México. Golfo de México., Laguna de San Ignacio, Isla Cerralvo,Bahia la Paz, Los Tuxclas, Islas Maria y Sanblás., Bahia Banderas Jal, Caleta de Campos, Veracruz, Frontera Tabasco. Progreso Yuc. Isla Mujeres y Cozumel
59	***Isurus paucus***	Tiburón Marrajo carite	Longfin Mako	X	X	VU		Probable en Mex. Golfo de México.
60	***Lamna ditropis***	Tiburón Marrajo salmón	Salmon Shark	X		LC		Guaymas, BC, Pacífico Mexicano, Isla Guadalupe, Cedros , Bahias de Ensenada, San Quintin, Bahias Seabastian Biscaino, San Quintin y Golfo de Ulloa.
61	***Megachasma pelagios***	Tiburón Bocudo	Megamouth Shark	X		DD		Ensenada
62	***Mustelus albipinnis***	Tiburón perro lodero con aletas de bordes blancos	Whitefin Smoothhound	X		DD		Golfo de California, BCS Bahia Todos Santos

63	*Mustelus californicus*	Tiburón musola gris	Gray Smoothhound	X		LC		Golfo de California, Bahía Magdalena y Cabo San Lucas, Río Colorado y Guaymas Sonora, Costas de DC. Guerrero. Isla San Jose, Bahia Agua Dulce y Puerto Peñasco. Mazatlán Ensenada, Salinas Sonora. Puenta Banda, Bahia de Todos Santos BC. San Ignacio BCS, La Paz.
64	*Mustelus canis*	Tiburón musola dentuda	Dusky Smoothhound		X	NT		Tabasco, Tecolutla Veracruz. Golfo de México, Tamaulipas, Tuxtlas Veracruz, Tamaluo, desembocadura río Papaloupan, Tuxpan, Alvarado y Coatzacoalcos, Campeche y Progreso Yuc.
65	*Mustelus dorsalis*	Tiburón musola blanca	Sharpnose Smoothhound	X		DD		Costa de Chiapas, frente Salina Cruz, de Oaxaca a Ecuador.
66	*Mustelus henlei*	Tiburón musola parda	Brown Smoothhound	X		LC		Norte de Baja California hasta CaboSan Lucas.Norte de nayarit. Costa suereste dela peninzula del Golfo de California, el carrizal, Bahia santa Maria y fte. Bahia Magdalena, Golfo de Ulloa, Bahias Tortugas y Sebastian Biscaino. BCS.
67	*Mustelus higmani*	Tiburón musola amarilla, mamón amarillo	Smalleye Smoothhound		X	LC		Tampico, Golfo de México.
68	*Mustelus lunulatus*	Tiburón musola segadora	Sicklefin Smoothhound	X		LC		Bahía sebastian Biscaahino, Golfo de Ulloa y el Carrizal BCS, Sur de Sinaloa y Norte de Nayarit. Mazatlán Golfo de California. Concepsion, Guaymas, Ensenada, Bahia de Santa Ines, Guerrero, Bahia de los Angeles y Agua dulce Sonora.
69	*Mustelus norrisi*	Tiburón musola viuda, mamón viudo	Narrowfin Smoothhound		X	DD		Litoral Occidental del Golfo de Mexico.
70	*Mustelus sinusmexicanus*	Tiburón mamón del Golfo	Gulf of Mexico Smoothhound		X	DD		Golfo de Campeche.
71	*Nasolamia velox*	Cazón trompa blanca	Whitenose Shark	X		DD		Cabo San Lucas, Bahia Santa Maria y Punta Santo Domingo BCS., Mazatlán, Golfo de California, Bahía Agua Dulce, Isla Tiburón, Topolobampo, Sin. San Blas Nay., Bahia banderas Jal., Acapulco, Salina Cruz.
72	*Negaprion brevirostris*	Tiburón galano	Lemon Shark	X	X	NT		Sur del Golfo de México, Río Tuxpan, Mar Muerto Chis. Tampico. BCS y Golfo de California, Ensenada, Punta San Marcial. Mazatlán, La Paz, Isla Cerralvo BCS. Los Tuxelas, San Blas, Bahia Banderas, Caleta de Campo, Zihuatanejo, Petacalco, Gro. Salina Cruz Oax. Veracruz, Isla Lobo Alvarado. Frontera Tabasco Campeche Y Progreso
73	*Notorynchus cepedianus*	Tiburón Cañabota gata	Broadnose Sevengill Shark	X		DD	E Pacific (Sub.): NT	Golfo de California, Costa Occidental de,DC., Litoral del Pacifico Mexicano.
74	*Odontaspis ferox*	Tiburón solrayo	Smalltooth Sand Tiger	X	X	VU		La Paz BCS., Golfo de California, Litoral del Pacifico Mexicano, Isla Tiburón y Cerralvo, Isla San Benito
75	*Odontaspis noronhai*	Tiburón solrayo ojigrande	Bigeye Sand Tiger		X	DD		Golfo de México.
76	*Oxynotus caribbaeus*	Tiburón ojinoto	Caribbean Roughshark		X	DD		Arrecife Alacranes Yuc.
77	*Parmaturus campechiensis*	Tiburón pejegato campechano	Campeche Catshark		X	DD		Bahía de campeche.
78	*Parmaturus xaniurus*		Filetail Catshark	X		DD		Bahia Sebastian Biscahino, Golfo de Ulloa frente a cabo tosco BCS. San Bartolomé Bahia San Roque BC. Sur de Sinaloa Bahía de LaPaz.
79	*Prionace glauca*	Tiburón Azul	Blue Shark	X	X	NT		Golfo de California, Isla Carmen, costas de Tamaulipas, Isla San Benito BCS., Cabo San Lucas, Isla Cerralvo, Bahía de la Paz.
80	*Pristiophorus schroederi*	Tiburón sierra americano	Bahamas Sawshark		X	DD		No hay datos suficientes
81	*Pseudocarcharias kamoharai*	Tiburón cocodrilo	Crocodile Shark	X		NT		Costa Oeste de BCS
82	*Rhincodon typus*	Tiburón Ballena	Whale Shark	X	X	VU		Yucatán, Quintana Roo y Baja California, Acapulco y los Cabos, Mazatlán.
83	*Rhizoprionodon longurio*	Cazón picudo del Pacífico	Pacific Sharpnose Shark	X		DD		Bahía San Juanico y Consepcion BCS, San Felipe BC, Bahia Salinas Son. Mazatlán, Guerrero, Isla Tiburón, San Jorge, Pelicanos y Consag Son., Laguna de San Juan y Desembocadura del Rio Ahome Son., Laguna de Barra de Navidad, jal, Mar Muerto chis., Golfo de California. Bahía Chiya, Salinas, Guaymas. Bahía Topolobampo. San Blas nay. Bahia Consepcion, La Paz, Nayarit, Isla Cerralvo BCS, San Juan. Estero de la Cruz Son., Barra de Navidad jal. Laguna Inferior y Superior Oax. Mar Muerto Chis. Bahía Banderas. Caleta de Campos, Bahía Petacalco y Zihuatanejo, Salina Cruz Oax.
84	*Rhizoprionodon porosus*	Cazón picudo antillano	Caribbean Sharpnose Shark		X	LC		Golfo de México, Costas de Qroo.
85	*Rhizoprionodon terraenovae*	Cazón picudo Atlántico	Atlantic Sharpnose Shark		X	LC		Litoral Sur del Golfo de México y Yucatán, Tampico, Tuxpan y Gutierrez Zamora Ver., Alvarado, Tuxclas. Matamoros, Laguna Verde, Frontera Tabasco y Progreso Yuc.
86	*Scyliorhinus hesperius*	Tiburón Alitán ensillado	Whitesaddled Catshark		X	DD		Golfo de México. Golfo de Campeche y Norte de Yucatán.
87	*Scyliorhinus meadi*	Tiburón Alitán pitarroyo	Blotched Catshark		X	DD		Norte de la Península de Yucatán
88	*Scyliorhinus retifer*	Tiburón Alitán mallero	Chain Catshark		X	LC		Veracruz y Golfo de Campeche.
89	*Somniosus pacificus*	Tiburón tollo negro dormilón	Pacific Sleeper Shark	X		DD		Islas Cedros y Guadalupe, Ensenada y San quintin, Bahía Sebastian Biscaino y Rocas Alijos BCS.
90	*Sphyrna corona*	Tiburón Cornuda coronada	Mallethead Shark	X		NT		Costa occidental de México, SanBenito, Golfo de California, Pacífico Mexicano, Bahía de la Paz.
91	*Sphyrna lewini*	Tiburón Cornuda común	Scalloped Hammerhead	X	X	EN	NW & W Central Atlantic (Sub.): EN, E Central & SE Pacific (Sub.): EN	Ciudad del Carmén, Isla de San Marcos, Mazatlán, BCS, Islas Revillagigedo, Tuxpan Ver, Laguna Chilhepec Tab., Tecolutla Ver. Golfos de Mexico y California, Puerto Peñasco, Guaymas, San Blas, Bahia Consepcion, Golfo de Tehuantepec, Bahia Magdalena, Laguna San Ignacio, Nayarit, Isla Cerralvo, Cabo San Lucas, Bahia Banderas Manzanillo, Caleta de Campos, Salina Cruz, Bahia Petacalco, Zihuatanejo, Acapulco, Gro. Tampico. Puerto Progreso.
92	*Sphyrna media*	Tiburón Cornuda cuchara	Scoophead Shark	X	X	DD		Mazatlán, BC, Golfo de California, Bahia de Topolobampo, Isla San Ignacio y Macapule, Sin, San Benito Chis., Guaymas, San Blas, Manzanillo, Bahias de Zihuatanejo. Petacalco. Salina Cruz Oax.
93	*Sphyrna mokarran*	Tiburón cornuda gigante	Great Hammerhead	X	X	EN	NW Atlantic & Gulf of Mexico (Reg.): EN	Mazatlán, Santa Margarita BC., Bahía Almejas, Acapulco, Tuxpan, Laguna de Chilhepec, Tab., Alvarado, Golfo de Mexico y de California, Costas de BCS., Bahia de la Consepcion, bahia Magdalena y Laguna de San Ignacio, Chiltepec, Tab., Cabo San Lucas, Bahia Banderas, Caleta de Campos, Bahias de Zihuatanejo y Petacalco, Salina Cruz, Tamaico, Veracruz, Prosreso, Yuc.
94	*Sphyrna tiburo*	Tiburón cornuda tiburo	Bonnethead Shark	X	X	LC		Mazatlán,Chiapas, BC, Golfo de California, Laguna Madre Tamp. Laguna de Terminos Camp., Rio Tuxpan, Mar Muerto Chis., Desembocadura delRio Colorado Sonora, Guaymas, San Blas, Sinaloa, Islas Cerralvo, Tuxtlas, Bahia Banderas, Veracruz, Frontera Tabasco, Isla Mujeres y Cozumel.
95	*Sphyrna zygaena*	Tiburón cornuda cruz	Smooth Hammerhead	X	X	VU		Mazatlán, Guaymas, Golfo de California, BC, Islas Cedros y sur de Isla Angel de la Guarda. Isla Tiburón Son. Cabo San Lucas, La Paz, Bahía Magdalena y Laguna San Ignacio, Isla Cerralvo, en ambos Litorales.
96	*Squalus acanthias*	Tiburón mielga	Spiny Dogfish		X	VU	NW Atlantic (Sub.): EN	Islas Guadalupe, Cedros y Benitos, Bahia de San Quintin BC. Golfo de Ulloa, Bahías Sebastian Biscaino, Santa Maria Y frente Bahia Magdalena BCS.
97	*Squalus blainville*				X	NT		Golfo de México.
98	*Squalus cubensis*	Galludo cubano	Cuban Dogfish		X	DD		Golfo de México, Frente a Sontecomapam Ver.,
99	*Squalus mitsukurii*	Galludo espinilla	Shortspine Spurdog		X	DD		Golfo de México.
100	*Squatina mexicana*	Mexican angel shark	Lizton angelshark		X	NT		Veracruz y Tabasco.
101	*Squatina californica*	Pez ángel del Pacífico	Pacific Angel Shark	X		NT		BC., Ensenada, Punta Eugenia, Sinaloa, Bahía de Todos Santos, Consepcion, Laguna de San Ignacio, Bahía de La Paz, Bahía Magdalena, Isla Cerralvo, Isla Espiritu Santo, San Felipe, Roca Consag, Isla Angel de La Guarda, Isla Carmen, San Jose DCS, Sinaloa, Cedros y Santo Tomás Y San Quintin, Golfo de Ulloa, Pte. Carrizal BC.
102	*Squatina dumerili*	Tiburón ángel	Atlantic Angel Shark		X	DD		Costa Norte de Veracruz, Litoral adelnte a los Tuxclas, Plataforma de Yucatán.
103	*Squatina heteroptera*		Western angelshark		X	NT		Plataforma de Tamaulipas.
104	*Triaenodon obesus*	Cazón coralero trompacorta	Whitetip Reef Shark	X		NT		Unicamente en Isla Clarion
105	*Triakis semifasciata*	Tiburón tollo leopardo	Leopard Shark	X		LC		Cabo san Lucas, Golfo de California, Mazatlan, Sinaloa.
106	*Zameus squamulosus*	Tiburón bruja terciopelo	Velvet Dogfish		X	DD		Golfo de México.

[CR] Critically Endangered; [EN] Endangered; [VU] Vulnerable; [NT] Near Threatened; [LC] Least Concern; [DD] Data, Deficient; [NE] Not Evaluated.

Referencias

Cabero Almenara, Julio. (2016). Realidad Aumentada Tecnología para la formación. España: Editorial Sintesis.

Castro, Peter. (2007). Biología marina. Madrid: McGraw-Hill.

Cifuentes Lemus, Juan Luis. (2003). El océano y sus recursos I. Panorama océanico. México: FCE, SEP, CONACyT.

Clapham, W.B. (1973). Natural ecosystems. Estados Unidos: Macmillan.

Cruz Wilson, Luci. (2003). Encuentro con el mar. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia UNAM, Departamento de Educación Preescolar Valle de México.

Engel, Leonard. (1983). El mar. México. Ediciones Culturales Internacionales.

García, J. Eduardo. (2004). Educación Ambiental, Constructivismo y Complejidad. España: Díada Editora.

Hambler, Clive. (2004). *Conservation. Studies in biology*. Reino Unido: Cambridge University Press.

Hoyos-Padilla, Edgar Mauricio. (2017). El gran Tiburón blanco. Protector de los océanos. México: Publicación especial #3, Alianza WWF-Fundación Telmex Telcel.

Jaime, Mario. (2012). *Tiburones. Supervivientes en el tiempo*. México: FCE, SEP, CONACyT.

Oceana. (2008). *De la cabeza a la cola. Cómo se comercializa en Europa el tiburón* .España: OCEANA.

Rodríguez, Carmen. (2011). Enciclopedia de animales del mar. Madrid, España: Susaeta Ediciones.

Rossi, Sergio. (2011). El planeta azul. Un universo en extinción. Barcelona, España: Debate.

Ruiz Torres, David. (2013). Realidad Aumentada y su aplicación en el patrimonio cultural. España: Ediciones Trea.

Ryan, Marie-Laure. (2004). La narración como realidad virtual. La inmersión y la interactividad en la literatura y en los medios electrónicos. Barcelona: Paidós.

Sartori, Giovanni. (2018). Homo videns. La sociedad teledirigida. México: Debolsillo.

Swenson, Leland (1991). Teorías del aprendizaje. Perspectivas tradicionales y desarrollos contemporáneos.

Thorson, Gunnar. (1971). Life in the sea. Inglaterra: McGraw-Hill.

Villalustre Martínez, Lourdes. (2016). Experiencias interactivas con realidad aumentada en las aulas. Barcelona: Octaedro.

La narrativa digital autobiográfica como dispositivo pedagógico para el aprendizaje de la teoría psicogenética piagetiana con estudiantes de psicología

Frida Díaz Barriga Arceo
José Luis López Ramírez
Edmundo Antonio López Banda

Universidad Nacional Autónoma de México

La narrativa digital autobiográfica como dispositivo pedagógico para el aprendizaje de la teoría psicogenética piagetiana con estudiantes de psicología

Frida Díaz Barriga Arceo
fdba@unam.mx
José Luis López Ramírez
joselo.lopez1123@gmail.com
Edmundo Antonio López Banda
albedmundo@comunidad.unam.mx;
Facultad de Psicología
UNAM

Resumen:

Con fundamento en el enfoque biográfico-narrativo se realizó un estudio de diseño educativo en el que estudiantes universitarios construyeron colaborativamente relatos digitales basados en la autobiografía de Jean Piaget para lograr el aprendizaje significativo de contenidos curriculares de la asignatura Teoría Psicogenética Constructivista, correspondiente al segundo semestre de la Licenciatura en Psicología que se imparte en Ciudad Universitaria, UNAM. Para la elaboración de los dispositivos narrativos se tomaron como referencia los planteamientos de Jerome S. Bruner sobre la narrativa, así como el modelo de diseño tecnopedagógico de relatos digitales personales de Joe Lambert. Los recursos digitales (audio, imagen, música, cómic pedagógico, lenguaje cinematográfico, entre otros), ampliaron los formatos de representación del contenido curricular y la estructura narrativa contribuyó al sentido y significado otorgado por los estudiantes al contexto histórico, los conceptos clave de la teoría y los hechos de vida más significativos vinculados a la psicología genética piagetiana. Se describe el formato y contenido de algunos de los videos creados por los participantes, así como la autoevaluación mediante una rúbrica y el reporte fenomenológico de la experiencia.

Palabras clave: relatos digitales personales, enfoque biográfico narrativo, dispositivos pedagógicos, enseñanza de la psicología, estudio de diseño educativo

La importancia de la narrativa autobiográfica en la educación

En esta ponencia partimos del supuesto de Jerome Bruner (2004) quien afirma que las que las personas llegamos a construir una identidad porque podemos fabricar historias sobre nosotros mismos y que mediante las narraciones es que compartimos significados para entender el mundo y buscar un sitio en él. Las narraciones resultan asimismo fundamentales para la constitución de la cultura, para la generación de la memoria histórica y para la imaginación de mundos futuros.

A nuestro juicio, uno de los mejores dispositivos pedagógicos es el relato personal o autorreferencial, donde se recuperan experiencias autobiográficas o se reflexiona sobre el yo, pero al mismo tiempo, se plasma nuestro devenir en un tiempo y espacio en concreto, en torno a la cultura que nos es propia, lo cual puede conducir a una mirada crítica y a un proceso de re-construcción continuo y dinámico. Lambert (2010), impulsor del uso social y educativo de la narración de historias (*storytelling* en inglés) considera que todo mundo tiene algo que contar, ya sean personas reconocidas o ciudadanos comunes y que las narrativas personales permiten la reflexión, la crítica y la emancipación en los planos personal y colectivo.

En una narrativa personal de tipo autobiográfico se plasma la intrasubjetividad de su autor, pero también se encuentra un *espejo colectivo*, ya que las narrativas personales reflejan las creencias y expectativas prevalecientes sobre "vidas e identidades posibles" que forman parte de la propia cultura, en un momento sociohistórico determinado (Bruner, 2013).

Herreros (2012) considera que el uso de relatos en las prácticas educativas formales se enfoca habitualmente a estudiar identidades genéricas, y más que nada, para entender a individuos que pertenecen a otras culturas o tiempos históricos, en términos de su idiosincrasia o problemática. Siendo lo anterior una práctica educativa valiosa, consideramos que la forma en que se maneja el género biográfico y autobiográfico en la educación formal adolece de una mirada más incisiva o crítica de la realidad narrada, que aborde los planos intra e intersubjetivo, que contraste el pasado con el presente o con otros contextos. Por lo general, no se promueve el pensamiento divergente o la creatividad en la construcción de tales narrativas, que suelen ser planas, una acumulación secuencial de datos historiográficos, que debido a lo anterior no despiertan gran motivación para aprender en los estudiantes.

Por otro lado, las personas suelen aprender una concepción esencialista, inmanente o estática del yo y de los otros, pero cuando se anima un proceso de reflexión y autorreflexión sobre las narrativas que hablan de la identidad, se puede arribar a una visión dinámica, contextual e incluso emancipadora de la condición humana y llegar a asumir la dialéctica del proceso de cambio-continuidad en la biografía del ser humano y del colectivo. Para Lambert (2010) en ello reside el gran potencial de la narrativa personal y autobiográfica: en la comprensión, interpretación y transformación simbólica de la propia experiencia, lo que nos permite generar una conciencia más profunda y la posibilidad de transformar no sólo la visión de nosotros mismos, sino del mundo y de otros seres humanos en su tiempo y cultura. En otras palabras, las narrativas autobiográficas permiten al autor a pensarse a sí mismo y al narrarse ante otros, re-crear su identidad, mientras que su audiencia, puede desarrollar mecanismos de empatía y proyección, ubicar el devenir del otro en un tiempo y espacio personal-social, reflexionar y cuestionar otras realidades e identidades sociales. Otra veta en el encuentro entre la educación y la narrativa: las emociones que suscitan los relatos, propios y ajenos. Al desvelar la propia identidad, una narrativa personal que da cuenta de la experiencia vivida, constituye un vehiculo importante para plasmar el componente afectivo, las creencias y sentimientos que acompañan los sucesos relevantes de nuestro devenir, o bien, en función del plano de desarrollo y análisis, permite revisar los motivos y valores que animan nuestros actos (Driscoll & Carliner, 2005; Ohler, 2013).

Otro supuesto importante es el siguiente: lo personal es político, ya que no existe la imparcialidad en la narrativa, sino la interpretación, pero tampoco hay que quedarse en el subjetivismo narcisista y solipsista. El enfoque biográfico-narrativo en educación, que busca desvelar los significados profundos de las historias de vida, se caracteriza por cinco postulados básicos (Bolívar, Domingo & Fernández, 2001). Ver Tabla1.

Tabla1.
Postulados básicos del enfoque biográfico narrativo

Narrativo	Es través del relato autobiográfico que percibimos y transmitimos las percepciones y el conocimiento práctico, experiencial y de vida.
Constructivista	Las historias se van reconstruyendo en torno a pasajes y episodios, continuamente les atribuimos nuevos significados, y esto permite la reconstrucción, reflexión, asimilación y superación de nuestra propia historia.
Contextual	Las narraciones autobiográficas sólo encuentran sentido en los contextos en que se produjeron y son contadas.
Interaccionismo	La biografía de una persona o la autobiografía adquieren su sentido en la interacción con otras vidas, contextos, situaciones, momentos históricos y críticos, entre los cuales se construye el significado del propio relato de vida.
Dinámico	Existe un componente temporal en nuestra historia de vida, y ésta se construye y reconstruye constantemente en proceso continuo y no homogéneo.

Fuente: Bolívar, Domingo & Fernández, 2001.

Desde mediados del siglo XX, el tema de la narrativa comenzó a modelar los conceptos de realidad y legitimidad, dando la entrada al *giro narrativo* en las ciencias sociales y humanas, en rechazo a miradas impersonales y estereotipadas de la historia, la ciencia y la condición humana, centradas en una visión etnocéntrica occidental y en el discurso científico positivista (Bruner, 2013). El nuevo viraje, hacia el estudio de la narrativa, en su cualidad interpretativa, trascendió los confines académicos. Coincidimos con Bolívar, Domingo & Fernández (2001), respecto a que, más allá de una simple metodología de recogida o análisis de datos o un método didáctico puntual, puede decirse que *el enfoque biográfico narrativo* se ha constituido en una perspectiva propia, como forma legítima de construir conocimiento en la investigación didáctica, siendo coincidente con planteamientos del posmodernismo. A fin de cuentas, todas las personas somos agentes sociales, seres de nuestro tiempo y circunstancia.

Conelly & Clandinin (1995), postulan que el enfoque biográfico-narrativo tiene una triple dimensión: como fenómeno, método de investigación y dispositivo pedagógico. Existe un corpus de literatura donde los estudios biográfico-narrativos constituyen un método de investigación (como forma de construir y analizar) que permite indagar el fenómeno mismo (el relato oral, escrito, multimedia, transmedia) y a la par, tiene un uso como estrategia o dispositivo educativo (para la educación científica, ética y en valores, para la construcción de la identidad, para la formación de los docentes, entre otros). Es este trabajo destacamos el papel de la narrativa autobiográfica en formato de relato digital en su papel de dispositivo pedagógico.

Cuando hablamos de dispositivo pedagógico, la intención es que éste sea un mediador de procesos de reflexión, de intervención educativa deliberada y fundamentada. La construcción de un relato personal, con su consecuente análisis crítico y reflexión, constituyen un dispositivo pedagógico si se convierten en un instrumento de mediación para tematizar, analizar y resolver un problema en el contexto de una situación específica. Por ejemplo, para comprender los procesos de identidad de los actores de la educación que los llevaron a definir un trayecto de vida determinado, a tomar decisiones respecto a sus objetos de estudio y a sus opciones profesionales, o bien a identificar aquellos aspectos de su biografía y contexto que marcaron las oportunidades y restricciones encontradas en su devenir. Un buen dispositivo pedagógico podrá emplearse como "un artificio complejo, pensado y/o utilizado para plantear alternativas de acción" a la par que conducirá a la construcción de conocimientos significativos y situados (Sanjurjo, 2009, p.32).

Los relatos digitales personales (RDP) como dispositivos pedagógicos

Lo que nos interesa destacar en este apartado es la narrativa relacionada con la construcción de relatos digitales personales (*digital storytelling* en inglés) y su potencial como dispositivos pedagógicos. Un relato digital personal (RDP) se define como:

> […] una forma de narrativa en la que cualquier persona con el deseo de documentar y compartir una experiencia significativa de su vida, sus ideas o sus sentimientos, lo hace a través de la producción de una historia testimonial corta, empleando medios, programas y recursos digitales (Londoño-Monroy, 2012, p. 4).

El potencial de los RDP reside en que fomentan el aprendizaje profundo o complejo, gracias a la convergencia de cuatro estrategias de aprendizaje centradas en el aprendiz (Barrett, 2005):

- La reflexión que conduce al aprendizaje profundo.
- El compromiso del estudiante con la actividad.
- El aprendizaje basado en proyectos personales y creativos.
- La integración efectiva de las tecnologías y medios digitales dentro del proceso educativo.

Un relato autorreferencial o en primera persona es un medio o dispositivo pedagógico por el cual se puede acceder introspectivamente a la vida propia: pasada (recuerdos), presente (experiencias) y futura (expectativas), indagando en el mundo afectivo, social e imaginativo (Soto, 2014). Consideramos que es uno de los mejores dispositivos que se pueden emplear para deliberar respecto a la propia identidad, contemplando su dinamismo, su esencia narrativa y su vinculo con la cultura, la sociedad, la historia, el conocimiento propio y de otros seres humanos.

Si la experiencia de construcción y análisis crítico de los RDP se conduce en un taller colectivo en torno a un proyecto común de interés para un determinado grupo o determinada comunidad, se suelen activar formas de colaboración y aprendizaje que resultan muy motivantes y creativas. Por ejemplo, se puede construir un proyecto de memoria colectiva o de recuperación histórica y tradiciones de un grupo a través de la narrativa autobiográfica de sus integrantes, dando oportunidad no sólo al consenso, sino a la diversidad, a la contradicción o al disenso, cuestiones propias de las sociedades humanas. En el caso de escenarios escolarizados, el trabajo con RDP posibilita conformar un ambiente de educación centrada en el aprendiz, por ende, una experiencia tanto personalizada como colaborativa, pero al mismo tiempo, enfocada en la deliberación de situaciones que competen a la sociedad en su conjunto o bien a ciertos colectivos o grupos profesionales. Gregori-Signes & Pennock-Speck (2012) consideran que la experiencia con RDP permite a los estudiantes jóvenes fortalecer la *agencia*, en el sentido de convertirse en agentes sociales más visibles e implicados en una participación democrática, mientras que pueden combinar en su proceso de aprendizaje tanto códigos culturales informales como códigos formales.

El papel de la narrativa en los escenarios educativos, sean formales o informales, con niños, personas jóvenes o adultos mayores, tiene un gran potencial en cuanto al desarrollo de los procesos de pensamiento, argumentación y juicio crítico, si así es que se orienta la experiencia de su construcción y compartición. Entre otros aspectos, la enseñanza-aprendizaje mediante narrativas autorreferenciales o autobiográficas permite que la experiencia de la persona se convierta en un texto, donde existe una forma de racionalidad específica, la racionalidad narrativa, que ha sido producto de la reflexión e interpretación de hechos de vida significativos, que se logran plasmar gracias a que se interpretan y logran sentido. Finalmente, como afirman McEwan & Egan (1998), la narrativa enriquece nuestras experiencias de aprendizaje porque genera una travesía de inferencias, gracias a la discusión interpretativa y al entendimiento multívoco, que ocurren cuando la narrativa se comparte y re-contruye con los otros.

Lambert (2010) asegura que la construcción de un RDP debe ser un proceso creativo, conversacional, político, con la multimedia como recurso de mediación. Por ello postula que la retroalimentación, la deliberación sobre lo que se ha narrado y acerca de su sentido profundo (personal y social), resultan muy efectivos y más aún cuando se comparten con otros. Esta es la clave para arribar a la "voz propia", ajena a clichés, dado que una de las metas es lograr frescura, originalidad y autenticidad en el relato. Es importante cuestionarse como autor cuál es la historia que queremos contar, pero también, qué es lo que significa para nosotros y lo que deseamos comunicar a nuestra audiencia-meta.

Cabe destacar la oportunidad que el RDP da a sus autores de convertirse en productores de conocimiento y no sólo en consumidores de información, tal como se espera hoy en día en el alumnado; por ello, pueden formar parte de experiencias educativas en aras del fomento del perfil prosumidor (Sarsa, 2014) de los estudiantes. Esto ocurrirá si el sentido educativo de los RDP coadyuva no sólo al aprendizaje de contenidos curriculares, sino al proceso de la multialfabetización: escrita, oral y digital/mediática en el marco de actividades situadas y de educación para la vida. Por su parte, los recursos digitales (audio, imagen, música, etc.), amplían nuestras formas de representación y ayudan a re-construir memorias del relato más completas, auténticas y colectivas.

Método

Planteamiento del problema

Un uso apropiado de los relatos digitales personales permite centrarse en la agencia del aprendiz, personalizar el aprendizaje, trabajar en colaboración y generar pensamiento divergente y creativo. Su cometido principal es promover procesos reflexión que implican a la persona y a su papel crítico en la sociedad. En el caso de este proyecto, a lo anterior se ha aunado la apropiación del conocimiento científico, específicamente, la comprensión de una las teorías psicológicas contemporáneas más relevantes desde la perspectiva de una empresa humana situada en tiempo y espacio, generada en un campo de conocimiento dado, en la dinámica del zietgeist[1] imperante y en vínculo con la narración (auto) biográfica de un autor que encabezó una escuela de pensamiento y una tradición de investigación en constante evolución. Nos referimos a la teoría psicogenética de Jean Piaget y al recurso de emplear una narrativa autobiográfica de este autor como texto básico a interpretar y recrear en un relato digital elaborado por los estudiantes, para ser empleado como dispositivo pedagógico que permitiera la comprensión de los postulados básicos a los que arribó el autor en su devenir como persona e intelectual en el contexto y tiempo que le tocó vivir.

La teoría psicogenética de Jean Piaget reviste particular importancia en la formación del psicólogo, ya que forma parte de uno de los enfoques constructivistas más relevantes en los planos epistemológico, psicológico y educativo. Su pregunta epistémica ¿cómo construimos los seres humanos las categorías básicas de nuestro pensamiento racional?, condujo a este autor y a la tradición científica que encabezó, a estudiar la ontogénesis del desarrollo de los procesos intelectuales lógico matemáticos en la infancia y la adolescencia (Hernández, 2018).

En la formación de un psicólogo en el nivel de la licenciatura, el aprendizaje de las bases de la epistemología y psicología genética piagetiana se consideran parte de la formación general que debe poseer todo estudioso y profesional de esta disciplina, dada la trascendencia de las aportaciones del enfoque, sobre todo en el campo de la educación. No obstante, dada la complejidad y erudición de los planteamientos piagetianos, su comprensión es difícil, sobre todo para los estudiantes que se encuentran en los primeros cursos de la licenciatura y no tienen conocimientos previos sobre el tema. El currículo de la Facultad de Psicología de la UNAM, institución en que se realizó esta experiencia educativa, prescribe en un semestre el estudio de los antecedentes y espacio de problemas del paradigma psicogenético, la comprensión de los fundamentos epistemológicos y de los supuestos teóricos, particularmente de la teoría de los estadios y la lógica operacional, así como el estudio del método clínico y de las implicaciones educativas del enfoque. En este proyecto se postula la necesidad de una enseñanza de la asignatura congruente con las ideas pedagógicas del constructivismo piagetiano y con los postulados de la narrativa como dispositivo pedagógico antes expuestas. Con base en ello, se propuso un estudio de diseño educativo enfocado en la construcción de relatos digitales basados en la autobiografía de Jean Piaget (Serulnikov & Suárez, 2001) para lograr la comprensión de los postulados básicos de la psicología genética piagetiana en estudiantes universitarios, así como para despertar su interés en el tema y la posibilidad de entender el devenir de la teoría pigaetina y su actualidad.

Tipo de estudio

Se condujo una investigación cualitativa basada en el diseño (Van den Akker, Gravemeijer, McKenney, S. & Nieven, 2006), que implica un trabajo iterativo y en espiral por etapas, que contempla una fase de análisis

[1] Zietgeist vocablo alemán que significa "el espíritu (Geist) del tiempo (Zeit)" y hace referencia al clima intelectual y cultural de una era, a las visiones prevalecientes en un momento histórico determinado. En https://es.wikipedia.org/wiki/Zeitgeist

del estado inicial de la población-meta, de sus necesidades e intereses educativos en el marco de la asignatura en cuestión, una fase ulterior de diseño tecnopedagógico (planeación y desarrollo instruccional), basado en este caso en el diseño colaborativo de narrativas autobiográficas en formato digital elaboradas de forma colaborativa por los estudiantes; así como una fase de cierre de comunicación y valoración de la experiencia, que en este caso consistió en la compartición ante una audiencia de los RDP elaborados en el contexto de un homenaje público a Jean Piaget, y en la validación por expertos de las producciones realizadas[2].

Contexto y participantes

La institución donde se llevó a cabo la investigación de diseño educativo fue la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ubicada dentro de Ciudad Universitaria (campus central de dicha universidad), con sede en la Ciudad de México. La elección de los participantes se hizo en función de que el docente encargado del grupo formaba parte de un equipo de investigación[3] a cargo de un proyecto educativo financiado por la propia universidad[4], con el cometido de desarrollar experiencias innovadoras en las aulas, por lo tanto, se trató de una población elegida por conveniencia, de un escenario natural y de un muestreo no aleatorio.

Se contó con la participación de 48 estudiantes; 39 mujeres y 9 hombres, con un promedio de edad de 19 años, todos cursando el segundo semestre de la licenciatura. Se invitó a los estudiantes a trabajar a lo largo del semestre en una dinámica de innovación de la enseñanza, con el uso de tecnologías digitales, con apoyo en métodos de enseñanza alternativos a la clase expositiva y mediante trabajo colaborativo, experiencial y creativo. Se les planteó la posibilidad de que ellos mismos hicieran propuestas innovadoras a las actividades de trabajo, contemplando sus intereses y necesidades, así como los aprendizajes que ya tenían de experiencias previas tanto escolares como cotidianas y propias del mundo digital o los medios de comunicación. Los estudiantes manifestaron su aceptación a participar en la experiencia educativa propuesta y las actividades del curso dieron inicio explorando precisamente sus intereses, necesidades y saberes previos. Dado su interés en medios y tecnologías, se indagó en particular el nivel de familiarización que tenían con herramientas y programas informáticos, así como con el tipo de formatos multimedia que solían consultar con fines recreativos y de aprendizaje. Se encontró que prácticamente todo el grupo tenía acceso personal a equipo de cómputo, tableta y celular. Si bien en las instalaciones del plantel el acceso a internet es deficiente en las aulas de licenciatura, se buscó como opción conseguir un ruteador para mejorar la señal y solicitar que algunas de las producciones se realizaran extraclase. Se contó en todo momento con la asesoría directa de dos de los autores de este trabajo, quienes proporcionaron tutoriales, información y modelado para el empleo del software requerido y del tipo de producciones académicas previstas. Dado que el empleo del video fue uno de los dispositivos más mencionados por los estudiantes, como primera producción relevante del curso, se decidió trabajar en pequeños equipos la realización de un video sobre la vida y obra de Jean Piaget basado en el texto autobiográfico del autor ginebrino, con la consigna que le podían imprimir un formato creativo y contemporáneo, con recursos lúdicos y multimedia, pero ajustado a lo que se requiere en un buen relato digital personal (Lambert, 2010).

Se consideró necesario que los estudiantes comprendieran la temática en una dinámica que permitiera generar vínculos entre la ciencia, la historia y la sociedad, para que a la hora de abarcar lo

[2] Cabe mencionar que la elaboración de RDP sobre la autobiografía de Jean Piaget formó parte de un proyecto más amplio que abarcó todos los temas de la asignatura, en la lógica de un modelo de narrativa transmedia, el cual se puede consultar en extenso en López (2017). En esta ponencia se expone sólo lo relacionado con el diseño de los relatos digitales basados en la autobiografía de J. Piaget, publicada por Serulnikov & Suárez (2001).

[3] Grupo de Investigación en Docencia, Diseño Educativo y TIC (GIDDET) coordinado por la primera autora del trabajo, y con la participación como tesista del segundo autor y docente del grupo el tercer autor.

[4] Proyecto PAPIME PE300217 apoyado por Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA-UNAM).

relacionado con su teoría tuvieran bases que les permitieran comprender la evolución del pensamiento piagetiano, sus alcances y limitaciones, el espectro de estudiosos de su teoría y su trascendencia, cuidando de que los estudiantes comenzaran a generar relaciones entre temáticas y lograr ubicar la trascendencia de la obra psicológica en cuestión en nuestro país o contexto.

Procedimiento

Las sesiones de la asignatura se plantearon en la doble dimensión teórico-práctica, alternando dinámica de seminario, exposición, taller y retroalimentación a las producciones. Fueron sesiones guiadas y la vez flexibles, es decir, se fueron acomodando los contenidos y actividades de acuerdo con los intereses de los estudiantes y alternando la forma de trabajo. El uso de narrativas digitales correspondió a la primera unidad de trabajo, *Aspectos biográficos de Jean Piaget*. Se decidió trabajar narrativa autobiográfica para que los estudiantes comprendieran la importancia de analizar la vida de los autores en términos de su contexto y circunstancia, antes de adentrarse a las lecturas de tipo teórico, porque de esa manera es posible comprender el contexto histórico, el devenir del autor, el origen de sus ideas, la escuela de pensamiento a la que pertenece y la toma de perspectiva del autor y sus contemporáneos sobre los temas que trabaja. Asimismo, es una forma de humanizar el conocimiento y entender los procesos de cambio y continuidad en los paradigmas psicológicos.

Dentro de las clases se compartieron diversos recursos y materiales para que los estudiantes pudieran realizar los videos, esto con la finalidad de que se fuera dando una guía de apertura a los estudiantes sobre lo que tenían que hacer, proporcionando ejemplos y resolviendo las dudas que se tuvieran; los mismos estudiantes reportaron que actualmente muchos docentes le piden proyectos ambiciosos o tareas de investigación, pero que en los salones de clases se abandona a los estudiantes y terminan haciendo los trabajos como cada quien entendió, sin guía, modelado ni retroalimentación.

Las etapas de la metodología empleada en la elaboración de los relatos digitales, se basó en una adaptación de Lambert (2010) tal como se ilustran en la Figura 1. Se siguió la ruta de diseño tecnopedagógico propuesta en el sitio del Grupo de Investigación en Docencia, Diseño Educativo y TIC (GIDDET) *Contar historias. Relatos digitales personales*.

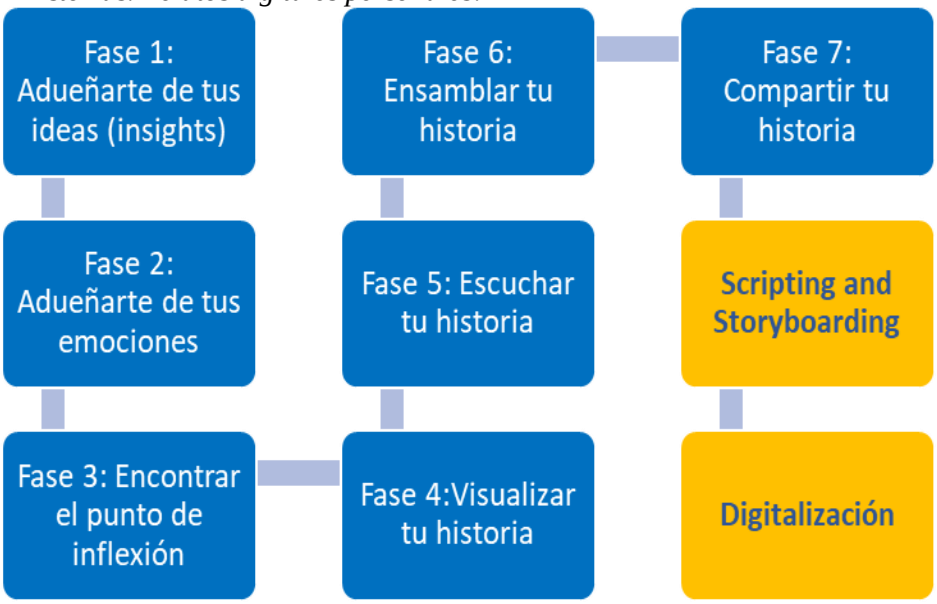


Figura 1. Fases en el diseño de los RDP a partir de Lambert (2010).
Fuente: http://grupogiddet.wix.com/rdpgiddet

La validación de los videos se realizó en dos instancias. La primera de ellas fue una validación que corrió a cargo de dos expertos sobre el tema de relatos digitales, que tomaron como base una rúbrica (véase anexo 1) en la que se plantean los elementos clave para realizar un relato digital, incluyendo objetivo educativo, narrativa, sentido profundo del relato, manejo de imagen, audio, fuentes de información, entre otros. Es misma rúbrica fue presentada a los estudiantes como guía de diseño y retroalimentación para las producciones generadas en los equipos.

Además de los elementos de la rúbrica, los dos asesores a cargo de apoyar el diseño de los relatos compartieron con los estudiantes una serie de recomendaciones que les permitieron enriquecer los trabajos elaborados. La primera autora del trabajo asistió a una sesión plenaria de revisión de contenido, estructura narrativa y recursos didácticos, en la que se retroalimentó el avance de los proyectos y participó en la revisión final de las producciones. Los trabajos fueron revisados y mejorados en contenido y edición en varios intentos, hasta lograr los requerimientos básicos de un buen relato digital. Los que lograron en mejor desarrollo fueron elegidos por consenso en plenaria y se presentaron en un homenaje público que la Facultad realizó en honor del nacimiento de Jean Piaget, organizado por la Coordinación de Psicología de la Educación y con la asistencia de un público amplio, entre docentes, investigadores y estudiantes de distintos semestres y áreas. Los videos que recibieron las mejores evaluaciones se ubicaron en el sitio web de relatos digitales antes mencionado para poder ser visualizados por una audiencia amplia.

Resultados y Discusión

Los resultados que arrojó la presente investigación fueron muy satisfactorios tanto para los estudiantes como para los investigadores. En primera instancia, a los estudiantes los ayudó para generar un aprendizaje con comprensión y una motivación intrínseca por el aprendizaje de la emergencia y supuestos de la psicología genética piagetiana. Se logró fortalecer el uso de herramientas tecnológicas con fines educativos, y en particular, el uso del video como dispositivo pedagógico. Se amplió su comprensión y manejo de la estructura narrativa (arco narrativo, trama, personajes, sentido profundo y punto de inflexión) y se logró probar de primera mano la funcionalidad del uso de la narrativa multimedia dentro de los espacios educativos. En un cuestionario de preguntas abiertas que se les proporcionó para valorar los alcances y limitaciones de la experiencia, en su mayoría, los estudiantes concuerdan en que debe modificarse la enseñanza de la psicología en el nivel licenciatura, incorporando prácticas educativas que vayan más allá de la clase expositiva, que es importante incursionar en el mundo de las tecnologías digitales que da sentido a las experiencias de vida de los jóvenes actuales, que desearían salir de la rutina clases-exámenes memorísticos, y que desean que se generen cambios en la docencia a favor de nuevas prácticas educativas cercanas a las actividades de la profesión.

En cuanto a la realización de narraciones digitales o videos, los estudiantes se sintieron cómodos y motivados, expresándolo de la siguiente manera:

> *Me parece muy adecuada la realización de un video porque es salir de la rutina, de las típicas clases donde el profesor habla y habla, el hecho de hacer un video pone en juego nuestra creatividad, imaginación, ingenio* (MLO).

> *Sí, me gustó hacer un video porque además de aprender sobre el tema, se aprenden las diferentes técnicas para hacer un video (aplicaciones, páginas web, etc.) éstas nos servirán a lo largo de nuestra carrera* (FMH).

> *Los videos o relatos digitales ayudan a que podamos comprender mejor la información; son una forma didáctica que ayuda a aprender diversas estrategias tecnológicas para hacerlos* (JMF).

Con los videos se pueden enseñar las cosas de manera divertida y salir de la rutina (RDA).

Llama la atención uno de los comentarios de una estudiante, que hace referencia al uso de la tecnología y plantea que su uso con fines de aprendizaje es un reto, que no ocurre un traslado mecánico:

> *A pesar de que todos dicen que ya nacemos con el chip de la tecnología siento que es necesario el poder tener cursos o un acercamiento adecuado porque suele pasar que no usamos las cosas como en verdad se deberían utilizar o únicamente usamos una de las múltiples funciones que tienen* (HLL).

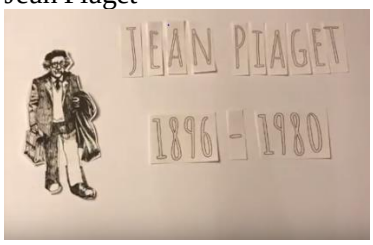
Se cree que los estudiantes jóvenes pueden utilizar los artefactos tecnológicos sin más esfuerzo, lo cual no es erróneo, pero lo que no resulta adecuado es decir que se saben usar las herramientas tecnológicas como herramientas de la mente o como instrumentos psicológicos de mediación cultural en contextos escolares, porque una cosa es saber usarlas en el contexto de prácticas socioculturales de comunicación y recreación y otra es conocer cuáles son sus principales funciones y comprender un uso adecuado con fines de construcción creativa y colaborativa del conocimiento en el contexto de la profesión que se estudia. De ahí el énfasis que se le puede dar al tema de prosumidor de la información (Sarsa, ob. cit.) y a la necesidad de personalizar los aprendizajes mediante trayectorias personales, donde los proyectos cobran un interés propio y se desarrollan conforme a las capacidades, motivos y estrategias de los estudiantes, con la meta de promover su perfeccionamiento y nuevos aprendizajes.

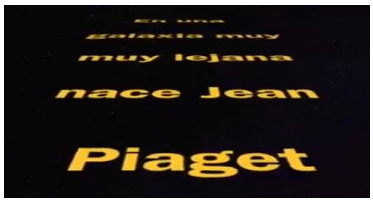
La consulta y realización de videos (incluyendo tutorial o videos que apoyan la resolución de problemas) cada día se vuelve más frecuente dentro de la población para poder informar temáticas de diversa índole con base en una representación audiovisual y dinámica; los videos se han vuelto tan populares que hoy en día existen una amplia gama de programas en los cuales se pueden hacer videos de manera gratuita. No en balde YouTube es uno de los sitios más visitados[5], alrededor de un 72% de los cibernautas mexicanos lo consultan con frecuencia, no sólo con fines de diversión, sino para indagar procedimientos, la solución de algún problema o aprender algo, ya sea de índole formal o informal. El dato coincide con lo que reportan los estudiantes que participaron en el estudio, quienes consultan con tal asiduidad YouTube, uno de sus sitios preferidos.

En la Tabla 1 se muestran 5 de los 10 videos que elaboraron los estudiantes, una imagen alusiva, una breve descripción y la evaluación que recibieron por parte de los expertos. Se trata de una selección de los videos mejor puntuados en la rúbrica empleada que lograron los mejores puntajes.

[5] En la encuesta 2017 de la Asociación Internet MX, se reporta que el cibernauta mexicano pasa un promedio de 8 horas 01 minuto al día conectado a internet, aunque un 52% dice estarlo las 24 horas. Predomina la población urbana de nivel socioeconómico medio, de la región centro-sur del país. También se encuentra que la población joven (12 a 34 años) es la que más emplea la red, sobre todo los estudiantes. El uso prioritario de los cibernautas es el acceso a las redes sociales, en el siguiente orden: Facebook 95%, WhatsApp 93%, YouTube 72% (se incrementó 6 puntos con relación al año anterior). Cabe mencionar que en la exploración del perfil digital de los estudiantes que participaron en este trabajo, se encuentran datos similares. En http://www.asociaciondeinternet.org.mx/es/component/remository/Habitos-de-Internet/lang,es-es/?Itemid=

Tabla 1. Videos sobre la autobiografía de J. Piaget elaborados por los estudiantes.

Video	Descripción
Jean Piaget  https://www.youtube.com/watch?v=anvvbxZslG4&list=PLxuH2utXxM_Q029ssXonrZ90S5cQSq56z&index=3	A través de pequeños dibujos que elaboraron ellos mismos y recuperaron de la autobiografía del autor, los autores de este video tuvieron la idea de plasmar la vida de Piaget, destacando los principales detalles a través de una secuencia tipo cómic; decidieron plasmar los dibujos en blanco y negro porque pensaron que eso reflejaría el contexto histórico en el que se desenvolvió el autor. Se colocaron datos históricos clave como fecha y lugar de nacimiento, además de incidencias de sus primeras intervenciones en un ámbito científico y profesional. Fue un relato que se destacó por su organización, secuencia, imágenes originales. Además, presentó un audio muy adecuado que permitió una mayor apreciación dado el estilo narrativo.
Draw my life: Jean Piaget  https://www.youtube.com/watch?v=mP1E8UNTlXY	Simulando dibujar a mano en un pizarrón en blanco mediante el programa digital Powtoon los integrantes del equipo decidieron narrar los primeros años de vida de Jean Piaget a través de una secuencia de dibujos que ellos mismos realizaron. Como se puede observar en el video, los autores quisieron mantener un formato austero, minimalista. Destacan los incidentes de la infancia y adolescencia de Piaget que forjaron su interés por la historia natural y sus cuestionamientos a la religión frente al conocimiento de la ciencia y la biología. Permite a la audiencia entender el interés de Piaget por la psicología.

Video	Descripción
Las aventuras de Piaget Bolson  Parte 1 https://www.youtube.com/watch?v=7z67uU8RhPQ Parte 2 https://www.youtube.com/watch?v=elr7CJHQc2M	El video se inspira en la saga de *El señor de los anillos*, por lo que el equipo logró llevar a un ámbito de ficción los sucesos relevantes de la vida y obra de Jean Piaget, quien se transforma en Piaget Bolson un hobbit que interactúa con algunos de los personajes de dicha saga y con personajes reales que se transforman en seres fantásticos. Se narra su lucha con otros magos hechiceros, representados por destacados autores de paradigmas psicológicos antagónicos al piagetiano. En la segunda parte de la saga, se narra el combate de Piaget Bolson contra el "mal anticientífico" y su interés en el estudio del pensamiento infantil en aras de construir su teoría psicogenética. En la lógica de una fan-fiction, el equipo reconstruye el tiempo y circunstancia de la obra piagetiana para dar a entender la trascendencia de sus aportes a la humanidad.
El Rap de Piaget  https://www.youtube.com/watch?v=Df5qzk7JsX0&list=PLxuH2utXxM_Q029ssXonrZ90S5cQSq56z&index=4	El equipo elaboró una producción original, donde se narran algunos datos interesantes de la vida del joven Jean Piaget mediante las rimas que caracterizan el género musical Rap, y su peculiar música sincopada y con textos largos monologados que expresan rebeldía y ruptura ante lo establecido. En este video contrastan imágenes históricas de la vida y época de Piaget, donde se intercalan extractos autobiográficos del autor, y se combinan con segmentos de las rimas del rap que habla de sus inquietudes intelectuales y objetos de estudio. Destaca el sentido crítico de Piaget, los momentos de crisis que vive en la adolescencia y lo que lo lleva a delimitar su campo de estudio. Habla asimismo de la influencia de personas clave en su biografía, incluyendo sus padres y tutor. El video recibió críticas muy favorables por la composición musical original.
Jean Piaget. Episodio 1  https://www.youtube.com/watch?v=tSJ336IsFfw&feature=youtu.be	Siguiendo la lógica de una narrativa transmedia y una fan-fiction, el equipo se basa en la historia de la saga *Star Wars* y con base en la trama de la misma, re-crea el personaje de Jean Piaget-Skywalker, para abordar los primeros años de su vida en el contexto de las grandes guerras europeas y en el seno de las influencias familiares. Destaca la precocidad y genialidad del joven Piaget-Skywalker, sus ideas y trabajos primigenios, así como sus intentos por entrar al Consejo Jedi (sociedad científica de su interés). Narra las distintas influencias en su pensamiento, las crisis moral e intelectual por las que atraviesa, que lo conducen al interés por distintas disciplinas de conocimiento y a rechazar los dogmas. En el video el equipo realizó una interesante y lúdica combinación de imágenes y audio, que permite comprender los hitos de la vida del joven Piaget, en un

Video	Descripción
	intento de emular el universo expansivo de esta importante historia espacial épica, propia de la cultura popular en la que han crecido imbuidos los y las jóvenes de la generación que crearon este video.

El tipo de producciones generadas por los estudiantes, la manera en que manejaron los contenidos y los recursos simbólicos que emplearon para darle sentido y significado al conocimiento de la teoría bajo estudio, nos llevan a coincidir con Coll (2016) en que estamos frente a una nueva ecología del aprendizaje, donde se vuelve necesario buscar puentes que nos permitan transitar de la sociedad de la información a la sociedad del aprendizaje y a la generación de conocimiento significativo, que vincule aprendizajes formales e informales. Coincidimos en que el mayor reto es lograr la personalización de las experiencias de aprendizaje, para que puedan estar centradas en los estudiantes, en la aplicación, funcionalidad y comprensión del conocimiento. Dicho de otro modo, la expectativa es que el proceso educativo trate de generar respuestas a una cantidad impresionante de preguntas sobre el sentido y funcionalidad del conocimiento que se enseña en las universidades y que requiere formar las capacidades de pensamiento y de actuación para el desempeño de la profesión.

Los estudiantes mismos fueron conscientes que hay que mantenerse en constante cambio, en cuanto al manejo de teorías, métodos, tecnologías y recursos para la intervención. En el diseño de sus relatos digitales basados en la autobiografía de Piaget, los estudiantes plasmaron cómo les gustaría a ellos mismos que fueran enseñados, porque la audiencia-meta de sus videos eran precisamente otros jóvenes psicólogos en proceso de formación, a los cuales querían mostrar de una forma creativa, lúdica, comprensible, pero con autenticidad y validez, el conocimiento base de las teorías psicológicas que tienen que dominar en su profesión. Desde los argumentos vertidos por los estudiantes y plasmados en sus proyectos, es importante que las prácticas educativas cambien y erradicar de modo paulatino el que se preste más atención al recuerdo de los contenidos declarativos del currículo (el "saber decir" de la información) que al aprendizaje de competencias para aprender y para la profesión centradas en los estudiantes (el conocimiento en acción para la intervención y solución de problemas o la realización de proyectos).

El trabajo no quedó sólo dentro del salón de clases y eso también impulsó y mucho a los estudiantes a perfeccionar su producción. Como antes se dijo, los videos mejor evaluados se proyectaron ante una audiencia amplia en el auditorio principal de la Facultad, se subieron a YouTube y al sitio de relatos digitales de GIDDET en su calidad de un producto tecnopedagógico generado de manera fundamentada y vinculado a un proyecto académico, lo que le dio una mayor proyección.

Conclusiones

El uso de la narrativa autobiográfica como una forma aprendizaje activo y de expresión y comunicación de ideas originales, aunada al empleo las tecnologías digitales en formato de video permitió a los estudiantes participantes en esta experiencia educativa generar un aprendizaje con comprensión y

sentido, así como crear en colaboración una producción creativa dirigida a una audiencia más amplia relativa a uno de los edificios teóricos más importantes de la disciplina psicológica, la teoría psicogenética. La experiencia resultó muy motivante para los estudiantes, quienes mostraron la mayor disposición e interés en el desarrollo de sus proyectos, que en todos los casos les representó un reto en su formación.

La narrativa fue el eje fundamental para promover la apropiación de significados, la construcción de sentido y la reflexión sobre la práctica educativa que se llevó a cabo; los dispositivos narrativos apoyaron una mayor comprensión y vínculo entre lo cotidiano y lo académico. El uso de las TIC fue de interés para los estudiantes, dada su cercanía y prácticas socioculturales cotidianas. Los estudiantes lograron entender y vivenciar que las TIC pueden ser dispositivos pedagógicos y artefactos culturales de interés en la labor del psicólogo en diversos ámbitos profesionales.

Para tener la oportunidad de abarcar espacios más amplios de los que surgió esta investigación, es pertinente el relacionar a la narrativa digital y transmedia con otras temáticas en diferentes tramos educativos, por lo que puede ser una alternativa didáctica de interés, siempre y cuando se hagan las adecuaciones curriculares pertinentes y se genere un proyecto relevante para la formación del estudiante. Se avanzó asimismo en la comprensión de lo que implica el perfil de un prosumidor, es decir, aquel estudiante que no sólo consume información, sino que lo hace de forma estratégica, y además genera conocimiento significativo en colaboración y lo comparte en la red.

Desde el discurso de los estudiantes, resultó evidente que su expectativa respecto a la enseñanza que se les da en la entidad académica en que se encuentran cursando la carrera, debería replantear los enfoques educativos imperantes, sobre todo para superar recepción-transmisión de mucha información que no logra generar y les resulta poco motivante y significativa. Dado su conocimiento del fenómeno psicológico, estos estudiantes se mostraron conscientes de que no se aprende de la misma manera y que las necesidades e intereses, así como los motivos y trayectorias, varían mucho entre los aprendices. Reiteraron continuamente la importancia que tiene para ellos el aprendizaje para la profesión, no sólo para almacenar información teórica. Lo encontrado en este estudio de diseño nos lleva a reiterar la importancia de una enseñanza explícita de las habilidades para aprender a aprender en el contexto de las asignaturas, así como del impulso a las competencias digitales pertinentes a los contenidos curriculares en el nivel universitario. Tal formación debe abarcar a los estudiantes, pero también a los profesores, en aras de fomentar la literacidad crítica ante las TIC en contextos situados (Monereo & Pozo, 2008).

Referencias

Bruner, J. (2004). Life as a narrative. *Social Research*, *71*(3), 691-710.

Bruner, J. (2013). *La fábrica de historias.* 2ª Edición. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica de Argentina.

Barrett, H. (2005, June). *Researching and Evaluating Digital Storytelling as a Deep Learning*. Kean University Digital Storytelling Conference. En electronicportfolios.com/portfolios/SITEStorytelling2006.pdf

Bolívar, A, Domingo, J., & Fernández, M. (2001). *La investigación biográfico-narrativa en educación. Enfoque y metodología*. Madrid: Editorial La Muralla.

Coll, C. (2016). *Personalización del aprendizaje escolar*. México: Fundación SM.

Conelly, F. M., & Clandinin, D. J. (1995). Relatos de experiencia e investigación narrativa. En J. Larrosa et al. *Déjame que te cuente: Ensayos sobre narrativa y educación* (pp. 11-59). Barcelona: Laertes. Recuperado de https://es.scribd.com/document/267157819/Dejame-Que-Te-Cuente-Larrosa-y-otros#

Driscoll, M. & Carliner, S. (2005). Storytelling and contextually based approaches. *Advanced Web-Based Training Strategies* (pp. 59-86). San Francisco, CA: John Wiley & Sons/Pfeiffer.

Gregori-Signes, C. & Pennock-Speck, B. (2012). Digital storytelling as a genre of mediatized self-representations: an introduction. *Digital Education Review, 22,1-8*. Recuperado de http://greav.ub.edu/der

Hernández, G. (2018). *Psicología de la educación. Una mirada conceptual*. México: Manual Moderno.

Herreros, M. (2012). El uso educativo de los relatos digitales personales como herramienta para pensar el yo (self). *Digital Education Review*, 22, 68-79. Recuperado de http://greav.ub.edu/der

Lambert, J. (2010). *Digital Storytelling Cookbook*. Berkeley, Ca.: Centre for Digital Storytelling, Digital Diner Press.

Londoño-Monroy, G. (2012). Aprendiendo en el aula: contando y haciendo relatos digitales personales. *Digital Education Review, 22*, 19-36. Recuperado de http://greav.ub.edu/der

Lòpez, J. (2017). La narrativa transmedia como forma de enseñanza de la teoría psicogenética piagetiana con estudiantes de licenciatura. Tesis inédita de licenciatura. CDMX. Facultad de Psicología. UNAM.

McEwan, H. & Egan, K. (Comps.). (1998). *La narrativa en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación*. Buenos Aires: Amorrortu.

Monereo, C. & Pozo, J.I. (2008). El alumno en entornos virtuales: condiciones, perfiles y competencias. En Coll, C. & Monereo, C. (Eds.) (2008) *Psicología de la educación virtual*, 109-131. Madrid, Morata.

Ohler, J. (2013). *Digital storytelling in the classroom: New media pathways to literacy, learning, and creativity*. Thousand Oaks, California: Corwin.

Sanjurjo, L. (Coord.). (2009). *Los dispositivos para la formación en las prácticas profesionales*. Mendoza, Argentina: Homo Sapiens Ediciones.

Sarsa, J. (2014). El perfil prosumidor de los estudiantes en la web 2.0. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 5 (2), 74 – 87.

Serulnikov, A. & Suárez, R. (2001). *Jean Piaget para principiantes*. Buenos Aires: Era Naciente, SRL.

Soto, F. (2014). ¡Todos tienen algo que contar! Emancipación mediante un relato digital personal. En: Gairín, J., Palmeros y Ávila, G. & Barrales, A. (Coords.). *Universidad y Colectivos Vulnerables. Reflexiones.*

Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. y Nieven, N. (Eds.). (2006). *Educational Design Research*. Londres: Routledge.

Anexo 1. Rúbrica para evaluar un video[6]

Categorías	7 pts	5 pts	3 pts	1 pt
Objetivo o tesis	El video expresa desde el inicio el objetivo o meta de lo que se reporta o documenta.	El video expresa claramente el objetivo o meta de lo que se reporta, pero esto no aparece en los segmentos iniciales.	El video expresa el objetivo o meta del reporte, pero esto no se establece claramente, tiene que inferirse.	El video falla en expresar el objetivo o meta del reporte y parece carecer de un foco específico.
Títulos y créditos	Todos los títulos y créditos son precisos, legibles y llaman la atención del espectador.	La mayor parte de los títulos y créditos son precisos, legibles y llaman la atención del espectador.	Algunos títulos y créditos son precisos, legibles y llaman la atención del espectador.	Menos del 75% de los títulos y créditos son precisos, legibles y llaman la atención del espectador.
Contenido: Hechos e información	Todos los hechos e información presentada son precisos y completos.	La mayor parte de los hechos e información presentada son precisos y completos.	Algunos los hechos e información presentada son precisos y completos.	Muy pocos los hechos e información presentada son precisos y completos.
Claridad de las técnicas de videograbación	El video no se "sacude/brinca" y el enfoque es excelente en toda la filmación.	Ocasionalmente el video muestra un ligero movimiento, pero el enfoque es excelente en toda la filmación.	El video es inestable o el enfoque es pobre a lo largo de la filmación.	El video aparece inestable, entrecortado y se mueve; el enfoque es defectuoso.
Videografía e interés	Muestra diferentes tomas, ángulos de cámara, efectos de sonido, así como un empleo cuidadoso del zoom (teleobjetivo), que proporcionan al video gran variedad e interés.	Alguna variación en las tomas, ángulos de cámara, efectos de sonido, así como un empleo adecuado del zoom (teleobjetivo), que proporcionan al video algo de variedad e interés.	Poca diversidad en las tomas, ángulos de cámara, efectos de sonido, así como un empleo del zoom, que conducen a una cierta monotonía, por lo menos en algunos segmentos del video.	La mayor parte de las tomas se hacen desde un mismo ángulo de la cámara, no se emplea adecuadamente el zoom. El video resulta, en general, monótono.
Audio	El sonido tiene un volumen apropiado, es suficientemente fuerte y claro en todas las escenas.	En ocasiones el sonido del video se desvanece y resulta poco audible, aunque es claro la mayor parte del tiempo.	El sonido es pobre, defectuoso o poco claro en muchas ocasiones a lo largo del video.	En general, el sonido del video es insuficiente, defectuoso y difícil de comprender o identificar.
Estilo y organización	El video está bien concebido y muestra muy buena organización del contenido.	El video muestra buena organización del contenido.	El video no está bien concebido y muestra una pobre organización del contenido.	El video está pobremente realizado y muestra poca o ninguna organización del contenido.
Conocimiento del tema	El video muestra un conocimiento sólido y riguroso del tema o materia investigada.	El video muestra en general un buen conocimiento del tema o materia investigada.	El video muestra un conocimiento parcial del tema o materia investigada.	El video muestra muy poco conocimiento del tema o material investigada.
Fuentes de información	El video muestra el uso de una variedad de fuentes de información que se citan en la bibliografía especializada.	El video muestra el uso de algunas fuentes de información que se citan en la bibliografía especializada.	El video muestra el apoyo en muy pocas fuentes de información que se citan en la bibliografía especializada.	El video muestra que solo se ha documentado su preparación en una o dos fuentes de información.
Preparación (plan y notas)	El autor(es) desarrolló un plan con anotaciones adecuadas acerca de todos los hechos y	El autor(es) desarrolló un plan con anotaciones por lo general adecuadas acerca de la mayoría de los	El autor(es) tiene una serie de anotaciones acerca de los hechos y eventos (por lo menos un 75%) que	El autor(es) no preparó anotaciones adecuadas antes de comenzar a realizar el video, o bien no

[6] Un video es una herramienta importante que permite capturar y preservar eventos en acción en tiempo real. Permite preservar los recuerdos, memorias y contextos de personas y grupos. Puede emplearse asimismo con fines educativos. Esta rúbrica permite la evaluación de los componentes básicos de un video. Adaptada de: http://soli.inav.net/~rpmic/iowa/rubrics/vidrub.htm

	eventos que deseaba incluir en el video antes de realizarlo. Dicho plan lo presentó y discutió previamente.	hechos y eventos que deseaba incluir en el video antes de realizarlo. Dicho plan lo presentó y discutió previamente.	deseaba incluir en el video antes de realizarlo. Presentó dichas anotaciones previamente a la elaboración del video.	las presentó para su revisión.

Tecnología como medio de enseñanza de español como segunda lengua en alumnado con diversidad funcional auditiva

Paloma Trejo Muñoz
Sandra Martínez Pérez

Tecnología como medio de enseñanza de español como segunda lengua en alumnado con diversidad funcional auditiva.

Paloma Trejo Muñoz
Sandra Martínez Pérez

RESUMEN

La educación de las personas sordas en México presenta áreas de oportunidad para los que trabajamos en el plano educativo. Una de las limitantes más severas en la educación de las personas sordas es su competencia lingüística. Como se observará en este texto, las personas sordas adquieren como primera lengua (L1) la Lengua de Señas Mexicana (LSM), mientras que el español representa su segunda lengua (L2). Hoy en día no existen suficientes recursos de enseñanza de español exclusivos para personas con diversidad funcional auditiva. Para mejorar el nivel educativo se propone la elaboración de una herramienta digital dirigida a esta población. Esta herramienta tecnológica servirá para lograr la competencia lingüística del español como L2 de niños con diversidad funcional auditiva de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

Palabras clave: Estado del arte, TIC, evaluación de competencia lingüística, lengua de señas mexicana.

I. ANTECEDENTES Y/O FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

I.1 Contexto histórico de la Cultura Sorda.

El 28 de noviembre de 1867 se publica el decreto en el que Benito Juárez determina fundar la Escuela Nacional de Sordomudos (término que hoy en día es inaceptable porque ser Sordo no implica ser mudo) que funcionaría también como la escuela normal de profesores (6 profesores: 3 varones y 3 mujeres). Eduardo Huet fue el encargado de dirigir la escuela enseñando Lengua de Señas. La matrícula inicial era de 24 alumnos: 12 niños y 12 niñas. Se destina para albergar dicha institución el ex convento de Corpus Cristi. Con este nuevo decreto, Juárez otorga un carácter de nacional a la escuela para Sordos, la cambia de inmueble y la establece como normal para la formación de profesores, con la intención de difundir esta enseñanza especializada en toda la república, no obstante, en la práctica cotidiana de la escuela no representó ningún cambio radical. Sin embargo, al igual que la Ley Orgánica para la instrucción pública, este decreto juarista no tuvo mayores efectos en los estados por lo que el objetivo de abrir nuevas escuelas en el interior de la república fue postergado durante mucho tiempo. (Segura, 2005)

Alejandro Oviedo (2015) en su escrito “México, Atlas Sordo” informa fechas relevantes sobre la historia de los Sordos. Menciona que en 1882 Eduardo Huet muere, y cuatro años más tarde se enseña con un enfoque oralista de acuerdo con el Tratado de Milán de 1880, donde se prohibió la Lengua de Señas en las escuelas.

Lo que sucedió en los siguientes años no está claramente documentado, se sabe que para 1913 un grupo de exalumnos del Colegio Nacional de Sordomudos hace un intento para registrar una asociación de Sordos en la Ciudad de México, pero el proyecto no se concluye.

El registro de la historia entre los años 20’s hasta los años 50’s en México no es claro, sin embargo, el enfoque de “curar” al Sordo a través de terapias del lenguaje se hace más fuerte a inicios de los 50’s con la invención del implante coclear.

En los 70’s se crea la Dirección General de Educación Especial en México, la cual ofreció programas de intervención temprana para niños sordos. Un cambio significativo se observa hasta mediados de los 90’s después de la Conferencia Mundial de Necesidades Educativas Especiales en Salamanca España, la

Secretaría de Educación Pública hizo un replanteamiento radical creando los Centros de Atención Múltiple, donde se atienden todas diversidades funcionales con los mismos programas.

Cruz Aldrete (2009) menciona que el modelo educativo implementado en México desde la Secretaría de Educación Especial a través de la Dirección General de Educación Especial está enfocado a tratar que el Sordo aprenda la Lengua Española (oral y escrita), debido a esto los maestros dejaron de emplear la Lengua de Señas Mexicana (LSM), y asumieron (en su mayoría) el enfoque oralista como la línea directriz para la educación del Sordo.

Desde la creación de los CAM en los 90's hasta la fecha, los padres de niños Sordos tienen una opción de educación a niveles básico y medio básico. Los que optan por la educación del CAM ya han aceptado que sus hijos tienen una diversidad funcional, y en su mayoría no tienen recursos suficientes para buscar otro tipo de educación o sus hijos no fueron aceptados en otras instituciones ya sea de carácter público o privado.

En algunos casos los papás no aceptan la diversidad funcional de sus hijos o bien consideran que la educación proporcionada por los CAM no es la que desean, en consecuencia, acuden a primarias particulares que acuerdan recibirlos, después de mucha insistencia, bajo un enfoque oralista.

El enfoque oralista ha tenido mucha difusión en los CAM. Es natural que cualquier padre de familia desee hijos sanos, por lo que la opción de "curar" a un niño Sordo es algo que siempre está sobre la mesa, dando pie a decisiones como la del implante coclear y las clases de oralización esperando que estos niños puedan participar de las actividades del aula con la mayor "normalidad" posible. Es un enfoque costoso y para algunos inaccesible.

En el Estado de Querétaro los Sordos que llegaron en 2014 a universidad son aquellos que han transitado por el CAM y el COBAQ. En los años subsecuentes se han recibido alumnos de otros Estados, algunos con historias similares a los queretanos.

I. 2 Trayectoria educativa de los estudiantes con diversidad funcional auditiva en el Estado de Querétaro.

Es generalmente aceptado que una persona "adquiere" una lengua cuando el proceso de interiorizarla se realiza bajo condiciones naturales, sin ninguna organización externa. (Ruiz, 1987, p. 40) El individuo aprende su lengua materna por él mismo, mientras que una segunda lengua requiere de un esfuerzo consciente y una enseñanza sistemática. (Quilis, 1972, p. 252) En el caso de las personas que nacen con una diversidad funcional auditiva, es decir Sordas, la lengua que adquieren bajo condiciones naturales y por sí mismas es la lengua de señas.

La segunda lengua para las personas Sordas generalmente es la lengua del lugar donde nacieron. En México, donde se desarrollará esta investigación, la segunda lengua (L2) es la española. Como se menciona en el párrafo anterior la L2 requiere de un esfuerzo consciente y una enseñanza sistemática.

La Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui (UPSRJ), es una universidad pública en la ciudad de Querétaro, municipio de El Marqués; abrió sus puertas a estudiantes Sordos en 2014, convirtiéndose en la primera universidad del Estado en contratar intérpretes de lengua de señas. La razón de iniciar el programa de inclusión fue para recibir a la primera generación de siete alumnos Sordos que terminaron educación media en el Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro (COBAQ), que también es una institución pública.

II. ANTECEDENTES Y/O FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

II.1 Contexto histórico de la Cultura Sorda.

El 28 de noviembre de 1867 se publica el decreto en el que Benito Juárez determina fundar la Escuela Nacional de Sordomudos (término que hoy en día es inaceptable porque ser Sordo no implica ser mudo) que funcionaría también como la escuela normal de profesores (6 profesores: 3 varones y 3 mujeres). Eduardo Huet fue el encargado de dirigir la escuela enseñando Lengua de Señas. La matrícula inicial era de 24 alumnos: 12 niños y 12 niñas. Se destina para albergar dicha institución el ex convento de Corpus Cristi. Con este nuevo decreto, Juárez otorga un carácter de nacional a la escuela para Sordos, la cambia de inmueble y la establece como normal para la formación de profesores, con la intención de difundir esta enseñanza especializada en toda la república, no obstante, en la práctica cotidiana de la escuela no representó ningún cambio radical. Sin embargo, al igual que la Ley Orgánica para la instrucción pública, este decreto juarista no tuvo mayores efectos en los estados por lo que el objetivo de abrir nuevas escuelas en el interior de la república fue postergado durante mucho tiempo. (Segura, 2005)

Alejandro Oviedo (2015) en su escrito "México, Atlas Sordo" informa fechas relevantes sobre la historia de los Sordos. Menciona que en 1882 Eduardo Huet muere, y cuatro años más tarde se enseña con un enfoque oralista de acuerdo con el Tratado de Milán de 1880, donde se prohibió la Lengua de Señas en las escuelas.

Lo que sucedió en los siguientes años no está claramente documentado, se sabe que para 1913 un grupo de exalumnos del Colegio Nacional de Sordomudos hace un intento para registrar una asociación de Sordos en la Ciudad de México, pero el proyecto no se concluye.

El registro de la historia entre los años 20's hasta los años 50's en México no es claro, sin embargo, el enfoque de "curar" al Sordo a través de terapias del lenguaje se hace más fuerte a inicios de los 50's con la invención del implante coclear.

En los 70's se crea la Dirección General de Educación Especial en México, la cual ofreció programas de intervención temprana para niños sordos. Un cambio significativo se observa hasta mediados de los 90's después de la Conferencia Mundial de Necesidades Educativas Especiales en Salamanca España, la Secretaría de Educación Pública hizo un replanteamiento radical creando los Centros de Atención Múltiple, donde se atienden todas diversidades funcionales con los mismos programas.

Cruz Aldrete (2009) menciona que el modelo educativo implementado en México desde la Secretaría de Educación Especial a través de la Dirección General de Educación Especial está enfocado a tratar que el Sordo aprenda la Lengua Española (oral y escrita), debido a esto los maestros dejaron de emplear la Lengua de Señas Mexicana (LSM), y asumieron (en su mayoría) el enfoque oralista como la línea directriz para la educación del Sordo.

Desde la creación de los CAM en los 90's hasta la fecha, los padres de niños Sordos tienen una opción de educación a niveles básico y medio básico. Los que optan por la educación del CAM ya han aceptado que sus hijos tienen una diversidad funcional, y en su mayoría no tienen recursos suficientes para buscar otro tipo de educación o sus hijos no fueron aceptados en otras instituciones ya sea de carácter público o privado.

En algunos casos los papás no aceptan la diversidad funcional de sus hijos o bien consideran que la educación proporcionada por los CAM no es la que desean, en consecuencia, acuden a primarias particulares que acuerdan recibirlos, después de mucha insistencia, bajo un enfoque oralista.

El enfoque oralista ha tenido mucha difusión en los CAM. Es natural que cualquier padre de familia desee hijos sanos, por lo que la opción de "curar" a un niño Sordo es algo que siempre está sobre la mesa, dando pie a decisiones como la del implante coclear y las clases de oralización esperando que estos niños puedan

participar de las actividades del aula con la mayor "normalidad" posible. Es un enfoque costoso y para algunos inaccesible.

En el Estado de Querétaro los Sordos que llegaron en 2014 a universidad son aquellos que han transitado por el CAM y el COBAQ. En los años subsecuentes se han recibido alumnos de otros Estados, algunos con historias similares a los queretanos.

II. 2 Trayectoria educativa de los estudiantes con diversidad funcional auditiva en el Estado de Querétaro.

Es generalmente aceptado que una persona "adquiere" una lengua cuando el proceso de interiorizarla se realiza bajo condiciones naturales, sin ninguna organización externa. (Ruiz, 1987, p. 40) El individuo aprende su lengua materna por él mismo, mientras que una segunda lengua requiere de un esfuerzo consciente y una enseñanza sistemática. (Quilis, 1972, p. 252) En el caso de las personas que nacen con una diversidad funcional auditiva, es decir Sordas, la lengua que adquieren bajo condiciones naturales y por sí mismas es la lengua de señas.

La segunda lengua para las personas Sordas generalmente es la lengua del lugar donde nacieron. En México, donde se desarrollará esta investigación, la segunda lengua (L2) es la española. Como se menciona en el párrafo anterior la L2 requiere de un esfuerzo consciente y una enseñanza sistemática.

La Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui (UPSRJ), es una universidad pública en la ciudad de Querétaro, municipio de El Marqués; abrió sus puertas a estudiantes Sordos en 2014, convirtiéndose en la primera universidad del Estado en contratar intérpretes de lengua de señas. La razón de iniciar el programa de inclusión fue para recibir a la primera generación de siete alumnos Sordos que terminaron educación media en el Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro (COBAQ), que también es una institución pública.

La trayectoria académica de los jóvenes que se integraron al proyecto de inclusión inició en el Centro de Atención Múltiple (CAM) Hellen Keller, también de carácter público. Los CAM son los encargados de atender a niños con discapacidad que, por sus características, no pueden ser integrados a escuelas regulares o bien que estén en proceso de integración. Su atención es permanente o transitoria, deben atender a niños con cualquier tipo de discapacidad organizando los grupos por edad y grado, independientemente de la discapacidad y expiden certificados de Escuela Regular. De esta forma el currículo del CAM debe emplear los programas de educación regular, con adaptaciones curriculares. (Mares & Lora, 2011, p.3) El CAM Hellen Keller de Querétaro proporcionó educación básica y media básica a éstos alumnos.

Al término de la educación media básica, también conocida como educación secundaria o bachillerato, estos alumnos continuaron sus estudios en COBAQ. El COBAQ ofrece un sistema de integración donde el alumno con diversidad funcional no comparte el aula con el resto de los alumnos salvo en actividades como arte y deporte. La segunda lengua que se imparte en COBAQ es la Lengua Inglesa y la materia de Español se imparte por igual a alumnos Sordos y oyentes, es decir se asume que el alumno Sordo entiende y utiliza la Lengua Española al igual que los demás alumnos.

La trayectoria académica de la primera generación de Sordos ha representado un reto para la enseñanza y permanencia en la universidad. En los años posteriores al inicio del proyecto el origen de este alumnado ha ido cambiando, especialmente porque están llegando en su mayoría de la Ciudad de México.

A continuación, se muestra en una tabla dicha trayectoria académica. Se puede apreciar que hasta 2017 solamente se han recibido alumnos de COBAQ, CONALEP y una minoría de otras escuelas particulares. Para 2018 se espera recibir alumnado Sordo de otros bachilleratos, incluyendo la primera generación del bachillerato UPSRJ- CECYTEQ.

El bachillerato UPSRJ-CECYTEQ (Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Querétaro) es un esfuerzo que realizó la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui para incluir a personas Sordas en preparatoria con alumnos regulares en el mismo salón. Actualmente la UPSRJ cuenta con los seis semestres de educación media superior y da pase automático a sus alumnos a la universidad. La primera generación saldrá en septiembre de 2019.

En la base de la siguiente figura se muestra el Estado del que provienen los jóvenes, seguido por las escuelas de educación básica y así sucesivamente hasta llegar a nivel de educación superior. Los colores iguales indican que son una misma institución o asociados.

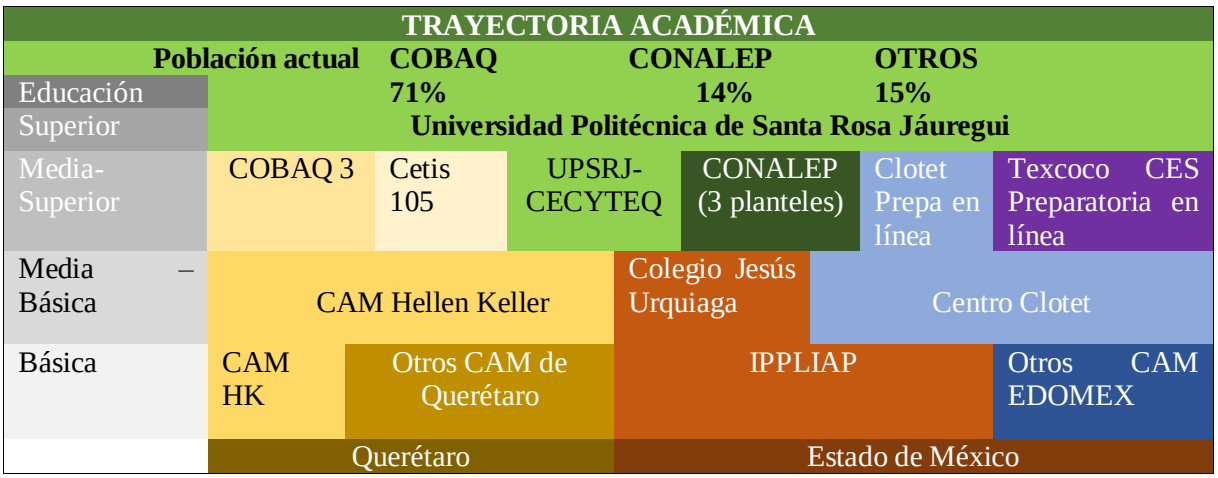


Figura1. Trayectoria Académica de los Jóvenes Sordos que ya han entrado a UPSRJ y que están por llegar. Fuente: Elaboración propia.

II.3 Nuevo enfoque educativo para niños Sordos

En septiembre 2016 se realizó el Primer Seminario de Buenas Prácticas de Inclusión Educativa en el Estado de Querétaro, promovido por la UPSRJ. Durante este seminario se contó con la participación del Director General del Instituto Queretano Marista, el Hno. Rodrigo Espinosa Larracoechea, con quien se mantuvieron pláticas para sugerir la apertura de un grupo de niños Sordos. A principios de agosto 2017 se comenzó con el primer grupo dentro de las instalaciones de la Extensión del Instituto Queretano (EIQ). El enfoque de este grupo es bicultural y bilingüe, aceptando la premisa de que la primera lengua de las personas Sordas es la Lengua de Señas Mexicana y la Lengua Española la L2. Aunque no es un enfoque nuevo y se ha escrito mucho acerca de él, en la ciudad de Querétaro es la primera vez que se abre una escuela de educación básica con esta modalidad.

La profesora encargada del grupo en el EIQ, la Lic. Laura Navarro Tejeda, es usuaria de la LSM, además de ser profesora de educación especial. Por ser el primer grupo, seguramente estará sujeto a decisiones futuras de acuerdo con el aprovechamiento de los alumnos y del tamaño de grupo. El grupo inició con cuatro alumnos.

La primera evaluación de los niños mostró que sus conocimientos no son los de primer año de primaria, por lo que es posible que se comience con un grupo llamado “pre-first” correspondiente a un año de preparación antes de iniciar educación básica. El grado de “pre-first” no es oficial, aún no se ha determinado. Se espera que los niños mejoren sus competencias académicas a partir de la Lengua de Señas para comenzar la enseñanza de la Lengua Española como L2.

La Lengua de Señas Mexicana es ágrafa y no tiene seña para todas las palabras. Lo que no tiene seña se nombra usando deletreo, por lo que, de manera conjunta con la Lengua de Señas Mexicana, los niños Sordos aprenden palabras en español, sin que esto signifique que estén aprendiendo la gramática o la sintaxis. El enfoque de este proyecto será precisamente apoyar a la enseñanza de la Lengua Española como L2 en el EIQ.

Este nuevo enfoque de educación en el Estado de Querétaro tiene como intención no sólo la inclusión temprana de niños Sordos en grupos regulares, sino garantizar que la educación sea efectivamente bilingüe, por lo que la enseñanza de la Lengua Española como L2 representa uno de los retos más grandes en su educación.

II. 4 Contexto de la Extensión del Instituto Queretano

La EIQ es uno de los colegios liderados por los hermanos maristas. De acuerdo con el sitio del Instituto de los Hermanos Maristas de la Enseñanza, son una congregación católica dedicada especialmente a la "educación de los niños y jóvenes, con más cariño por aquellos que más lo necesitan." (Instituto de los Hermanos Maristas, 2018)

Dentro del Modelo Educativo Marista (2016) se habla de su concepción del ser humano; uno de los elementos fundamentales se refiere a "el mundo humano". Para explicar este elemento hace mención del Documento Aparecida que dice que "la educación humaniza y personaliza al hombre cuando logra que éste desarrolle plenamente su pensamiento y su libertad, haciéndolos fructificar en hábitos de comprensión y de comunión (…) por los cuales el mismo hombre humaniza su mundo, produce cultura, transforma la sociedad y construye la historia." (Consejo Episcopal Latinoamericano, 2008, p.78)

Los Hermanos Maristas llevan 20 años en la educación de personas con diversidad funcional. Dentro de su Modelo Educativo mencionan algunos de los programas provinciales, siendo el primero los Grupos Especiales Maristas:

Un Grupo Especial Marista (GEM) está conformado por niñas, niños, adolescentes o jóvenes con discapacidad intelectual (síndrome de Down, autismo o inmadurez cerebral, entre otros), los cuales son atendidos de forma especial mediante este programa que, en términos de desarrollo, busca garantizar su crecimiento personal e independencia en un ambiente que reconoce su dignidad, les brinda espacios de aceptación y socialización con sus pares de edad, y, sobre todo, respeto a sus diferencias. (De Jesús, 2016, p.68)

De acuerdo con el Modelo Marista (2016) los alumnos y alumnas GEM se integran a ciertas clases con otros niños sin diversidad funcional, el objetivo es lograr la independencia personal, la realización vocacional, autonomía personal y la sensibilización continua en la comunidad educativa.

Los grupos GEM son un programa provincial con varios años de experiencia. En cambio el trabajo con personas Sordas no es provincial, pero la congregación sí tiene experiencia en el tema. La Universidad Marista se ha convertido en un modelo de educación para personas sordas, al grado que en 2013 egresó con título el segundo psicólogo en México con sordera de nacimiento (Ser HUMA, 2016).

En septiembre 2017, en el Estado de Querétaro, la Extensión del Instituto Queretano inició el programa para niños Sordos. Este es un programa nuevo e innovador, que pretende que los niños puedan ser incluidos con su intérprete en un grupo regular desde tercero o cuarto de primaria.

La UPSRJ y la Extensión del Instituto Queretano han trabajado en conjunto para que se inicie el proyecto. Los alumnos Sordos del Bachillerato Incluyente de la UPSRJ realizan su servicio social en el IEQ. La encargada frente a grupo del proyecto en el IEQ, la pedagoga Laura Navarro Tejeda colaboraba como

intérprete y profesora de español en UPSRJ a nivel medio superior y superior, lo que le permite saber las competencias que requieren los Sordos para lograr la inclusión a más temprana edad.

II. 5 Adquisición de la lengua

La adquisición de la Lengua de Señas como L1 permite a los alumnos Sordos comunicarse efectivamente entre ellos, posibilitando que en la sala de clases se pueda dar una conversación colectiva entre el profesor y los alumnos, y no sólo un diálogo uno a uno entre alumno y profesor. Esta fluidez en la comunicación permite también la realización de actividades de trabajo colaborativo, las que a su vez potencian no sólo el aprendizaje de los contenidos, sino también el desarrollo lingüístico de la lengua materna y la segunda lengua, dado que los alumnos presentan diferentes niveles de desempeño en una y otra lengua. (Lissy, Svartholm, & González, 2012)

De acuerdo a los estudios realizados por Goldin-Meadow y Mayberry (2001) si los niños Sordos nacen en familias donde los padres son oyentes se necesita intervenir de maneras diferentes. La detección temprana de la pérdida del oído debe estar acompañada de la entrada pronta a un sistema educativo donde se enseñe la lengua de señas y estar en contacto con personas que la hablen de manera fluida, es decir, asegurarse que el niño Sordo tenga acceso a la lengua de señas desde pequeño. Antes de 1960 la única opción que tenían estos niños en el salón de clase era la oralización sin la lengua de señas, sin embargo en 1960 Stokoe publicó el primer análisis lingüístico de la Lengua de Señas Americana, en la cual encargados de la educación se dieron cuenta que el lenguaje manual podía ser útil al momento de enseñar. Wilder Penfield fue el primer científico en proponer que adquirir una lengua es más fácil para los niños, esto debido a la neuroplasticidad. Hurford (1991) dice que de acuerdo a los estudios hechos por Lenneberg a finales de los sesentas, se evidenció mediante estudios del crecimiento del cerebro, así como estudios clínicos de casos de daño cerebral, retraso mental y sordera que existen restricciones de edad, debido a la maduración del cerebro, para la adquisición del lenguaje.

Lissy, Svartholm y González (2012) mencionan que la implementación de la educación bilingüe contribuye a un desarrollo pleno de los niños y jóvenes Sordos, al potenciar el desarrollo de la lengua de señas como primera lengua y al permitir usarla para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje del castellano como la segunda lengua, básicamente a través del uso de la lengua escrita. En su aporte explican que el enfoque bilingüe requiere de una serie de condiciones tales como mayor énfasis en la lengua de señas, formación de profesores Sordos y oyentes usuarios competentes de la lengua de señas, así como la creación de herramientas metodológicas.

II.6 Aprendizaje y Tecnología

El aprendizaje de una lengua es un proceso activo. Se cree que los niños oyentes descubren las reglas y los conceptos de la lengua por ellos mismos a través de un proceso de manipulación creativa y pruebas de hipótesis. La diversidad de la experiencia lingüística en cuanto a la recepción de información y la expresión es necesaria para la adquisición y el desarrollo del lenguaje. Un niño es un agente activo en su propio desarrollo lingüístico. (Brennan, 1976, p. 465)

La tecnología es una herramienta útil para mejorar la calidad y la eficiencia de la provisión de alfabetización. Ayuda a crear ambientes de aprendizaje idealmente adaptados a las necesidades e intereses de la población no alcanzadas anteriormente y ofrece nuevas oportunidades de aprendizaje. Estimula a los alumnos a ser más creativos e innovadores. De hecho, revoluciona la forma en que manejamos la información, con el

enfoque de pasar de la enseñanza al aprendizaje autodirigido, del aprendizaje como un evento de una sola vez al proceso de aprendizaje permanente. (UNESCO, 1999, p.4)

Las herramientas digitales se pueden utilizar para apoyar a la alfabetización tradicional, así como también para introducir nuevas maneras de enseñanza dentro del aula. Los alumnos pueden discutir sus ideas a lo largo del proceso de escritura a través de formas síncronas y asíncronas. Un aspecto importante de la alfabetización digital es que permite tanto a estudiantes como a profesores usar diferentes medios. (Lankshear & Michele, 2008)

Hasselbring y Williams (2000) exponen dos dispositivos de telecomunicaciones capaces de ayudar a estudiantes con diversidad funcional auditiva: El dispositivo de telecomunicación para sordos (TDD por sus siglas en inglés) y el "subtitulado". El TDD permite a los usuarios usar un teclado para escribir y recibir mensajes a través de las líneas telefónicas. Los jóvenes que estudian en la UPSRJ utilizan medios como Facebook y Whatsaap como si fuera un TDD.

La investigación ha demostrado, que los programas de video y televisión subtitulados pueden ayudar a los estudiantes Sordos a mejorar su vocabulario y comprensión de lectura promoviendo niveles más profundos de comprensión de lo que se enseña en el aula. El aumento de subtítulos podría ampliar las oportunidades de clase y mejorar la instrucción de lectura para los estudiantes con pérdida auditiva. (Hasselbring & Williams Glaser, 2000, p.113)

Además de los subtítulos en videos en clase, existe la posibilidad de realizar un trabajo de "subtitulaje". En la Universidad de Rochester, los alumnos Sordos, además de tener dos intérpretes de lengua de señas en el aula, cuentan con una persona que en tiempo real escribe lo que el profesor dice, utilizando un software llamado C-Print que conecta la computadora de quien escribe los subtítulos a las tabletas que los alumnos tienen frente a ellos.

Las herramientas digitales pueden fomentar la alfabetización de estudiantes Sordos en el aula, haciendo posible el procesamiento de textos, conferencias grupales, envío y recepción de correo electrónico, almacenamiento y análisis de datos. La tecnología permite que los alumnos y profesores puedan compartir pensamientos e ideas expresadas en texto.

No existe una razón para suponer que un niño Sordo no tiene biológicamente o genéticamente la predisposición de adquirir una lengua al igual que un niño oyente, la deficiencia lingüística de los niños Sordos podría ser el resultado de una interacción lingüística deficiente. En el proyecto que se plantea, se buscará trabajar con un grupo de niños que está en proceso de adquisición de su primera lengua y a su vez va aprendiendo no sólo el vocabulario de la Lengua Española, sino su gramática y sintaxis. Se desarrollará una herramienta digital que de acompañamiento al aprendizaje de la L2 tanto a los alumnos como a los profesores.

Durante el proceso de investigación se analizarán los productos ya existentes en el mercado para enseñar la Lengua Española. Algunas herramientas digitales en el mercado son Duolingo, Rosetta Stone, FluentU, Memrise, Fun Spanish, Lingo Cat, Gramática Española entre otros. Estas aplicaciones están hechas para cualquier persona que desee mejorar o aprender la lengua española. Parten del entendido de que la persona que las utliza es usuaria de otra lengua escrita. El desarrollo de la herramienta digital de este proyecto considerará que la primera lengua de las personas Sordas es ágrafa.

Existen otro tipo de aplicaciones especiales para personas sordas como Dilo en Señas (mexicana), Singslator (española), AMPDA (española), cuyo propósito va enfocado a la enseñanza de la lengua de señas. Al conocer sus alcances y a quién van dirigidas, se espera que aporten nociones para el desarrollo de una nueva herramienta digital cuyo objetivo sea la enseñanza de la Lengua Española partiendo de la Lengua de Señas Mexicana.

Otra situación a considerar para la creación de la herramienta digital son los principios que define la UNESCO (1999) para integrar tecnología en los programas de alfabetización: (1) partir de estrategias ya existentes, es decir combinar tecnología anterior con nueva. (2) Enfocarse en que la inversión sea asequible. (3) Considerar la capacitación para el uso de tecnología. (4) Incluir situaciones como el compromiso a largo plazo en cuanto a mantenimiento y actualizaciones del producto. (5) Ser flexibles con el tiempo y los horarios

El objetivo de éste proyecto no es la oralización; y tampoco pretende basarse en el uso de las tecnologías como implante coclear o audífonos. Sino más bien,focalizar la mirada en la enseñanza de la lengua española, concretamente tendrá su enfoque en la comprensión de lectura y la expresión e interacción escritas tomando como referencia el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

III. JUSTIFICACIÓN

Menciona Obregón (2011) que a pesar de que México fue pionero latinoamericano en la educación para Sordos, hoy en día la educación a personas Sordas es de pobrísima calidad. De acuerdo con la OCDE México está muy por debajo del promedio en ciencias, lectura y matemáticas, además de que menos del uno por ciento de los estudiantes logran niveles de excelencia (Milenio Diario, 2016). La educación en México ha enfrentado grandes dificultades sociales y políticas, esto no ha sido diferente con las personas Sordas, pareciera que esta idea trágica y aristotélica sobre la incapacidad de los Sordos para aprender siguiera estando vigente.
El tema que se propone desarrollar en este Doctorado de Innovación en Tecnología Educativa surge de la experiencia de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui que recibe personas con diversidad funcional auditiva semilingües.

A continuación, se presenta una tabla que contiene la cantidad de Sordos que han entrado a la UPSRJ y la tasa de deserción.

Generación	Sordos que ingresaron	Sordos que continúan	% de Sordos que han desertado
2014	7	1	85.7%
2015	15	7	53 %
2016	10	2	98 %
2017	13	11	15%*

*Se pronostica que para enero solamente quedarán 3 personas Sordas, elevando la cifra del 15% al 77%.

Figura 2. Deserción de alumnos Sordos en la UPSRJ. Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que los alumnos recibidos en 2017 en la UPSRJ se encuentran presentando el curso de inmersión, que incluye además de la enseñanza de la Lengua Española, la reflexión sobre la Lengua de Señas, así como materias de ciencias básicas e introducción a la inclusión. Esto quiere decir que aún no están oficialmente en una ingeniería o licenciatura. En diciembre se realiza la suma de todas las evaluaciones para determinar quién sigue en el curso de inmersión y quién está listo para iniciar una carrera profesional.

Existen varias causas de la deserción y reprobación de estudiantes Sordos en la UPSRJ, numerando algunas:

- El nivel de español es de – A1 o menor.
- El nivel académico no es suficiente para pasar el examen de ingreso.
- El nivel de Lengua de Señas Mexicana es limitado.
- Algunos alumnos sienten demasiada presión y mencionaban que “los oyentes van muy rápido”.

- Algunos alumnos decidieron dedicarse a trabajar o a comenzar nuevas familias.
-

Antes de 2014, en Querétaro un Sordo no podía aspirar a estudiar una carrera a menos que su competencia lingüística fuera excelente, se cambiara de residencia o tuviera dinero para pagar un intérprete particular. Una de las estrategias de la UPSRJ para que las personas puedan acceder a la universidad, es no hacer exámenes de admisión, ya que hasta ahora no existen exámenes adaptados en Lengua de Señas Mexicana para medir el conocimiento de estos nuevos estudiantes.

Hasta 2016 se había realizado un propedéutico donde se enseñaban las siguientes materias:

- Reflexión sobre la Lengua de Señas Mexicana.
- Español como segunda lengua.
- Habilidades del Pensamiento.
- Mundo Incluyente que consiste en enseñar cultura general y búsqueda de la independencia.
-

Sin embargo, el problema del semilingüísmo no se resuelve en universidad. Es imperante que en México se realicen acciones desde nivel básico para mejorar la situación de las personas Sordas. Debe quedar muy claro que existen niveles de conocimiento en el aprendizaje de una segunda lengua, y estos aprendizajes no se enseñan ni se evalúan como la primera lengua.

Este año los alumnos Sordos que están estudiando una carrera universitaria, realizaron un examen de Lengua Española del Servicio Internacional de Evaluación de la Lengua Española (SIELE). Dicho examen es costoso y diseñado con contenidos para personas adultas. Los alumnos que presentaron el examen después de haber llevado más de 500 horas de enseñanza de español como segunda lengua no lograron obtener más de A2. Es un resultado alarmante por lo que se deberán analizar los motivos de dicho resultado y hacer propuestas para que la adquisición de una L2 sea exitosa desde la infancia.

Lograr un alto dominio de la Lengua Española debe ser posible, ya que se ha observado con otras lenguas. En la National Technology Institute for the Deaf en la ciudad de Rochester, en Estados Unidos, se reciben alumnos Sordos, de acuerdo con su página web para estudios superiores deben acreditar 560 puntos de TOEFL, lo que significa que el alumno tiene dominio de la lengua inglesa de tipo B2 alto. Para estudios técnicos se exige una puntuación de 490 que equivale a un B1-. Las equivalencias fueron sacadas de información que se proporciona en una tabla a continuación.

CEFR Levels	Total Cut Score
C1	627 points
B2	543 points
B1	460 points
A2	337 points

Figura 3. Tabla de equivalencias del Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas con el TOEFL. Fuente: (ETS Global, 2017)

Dicha universidad hospeda a más de 1,200 estudiantes Sordos y 111 de sus empleados son Sordos. Estas cifras revelan que sí es posible que una persona Sorda logre una buena competencia lingüística e incluirse en una universidad regular. No obstante, debemos detenernos en la historia de Rochester para entender que esta situación vino de un cambio social a partir de los 60’s, que tuvo que ver con la aceptación de la Lengua de Señas Americana como primera lengua de las personas Sordas.
En el marco de un nuevo proyecto educativo con niños Sordos que están en educación primaria, la gestión de una herramienta tecnológica que permita la enseñanza-aprendizaje de la competencia lingüística de la

Lengua Española como segunda lengua beneficiará no sólo a los alumnos, sino a las familias y profesores quienes podrán convertirse en actores del aprendizaje de estos niños, forjando nuevos espacios de enseñanza en un entorno bilingüe – bicultural.

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las personas Sordas en México tienen oportunidades limitadas para estudiar en todos los niveles. El problema se hace más severo por la falta de reconocimiento de la primera lengua y por tanto el poco o nulo conocimiento de la Lengua Española.

Sumado a lo anterior en México hay menos de 45 intérpretes de LSM certificados (en 2005) y dicha certificación no se ha vuelto a presentar. Los profesores de educación especial reciben algunas horas de capacitación en lengua de señas sin la exigencia de un documento que acredite su competencia. A pesar de esto hay personas dedicadas a la interpretación que en su mayoría pertenecen a congregaciones religiosas.

Las personas con diversidad funcional en México tienen derechos aparentemente claros en el papel, pero ambiguos en la práctica. Un joven Sordo tiene derecho a educación, pero no queda claro cuál es su primera lengua o qué nivel de conocimiento lingüístico debe tener para estudiar. Las instituciones hacen esfuerzos particulares, pero no integrales para ofrecer programas de inclusión.

Fomentar la enseñanza de la reflexión de la primera lengua, en este caso la lengua de señas, promoviendo el bilingüismo – la Lengua Española- debe ser un esfuerzo integral desde la formación de tipo básico hasta superior. La enseñanza de niños Sordos, en Querétaro, no ha considerado una asignatura de reflexión de la lengua de señas y mucho menos la enseñanza sistematizada de la Lengua Española como L2.

Para hacer un cambio significativo no es posible continuar trabajando a nivel superior. Habrá que considerar cambios en educación básica, planteando los estándares educativos para la enseñanza de la Lengua Española como segunda lengua.

V. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

Cormier et. al (2012) realizaron un estudio que muestra que la exposición temprana a la lengua ayuda a su adquisición, es decir que entre más joven es una persona podrá adquirir con mayor facilidad una lengua o aprender una segunda lengua. Aunado a esto Garberoglio et. al. (2015) En su investigación Bridging the Communication Divide: CMC and Deaf Individuals' literacy Skills, concluyen que los jóvenes Sordos que utilizan correo electrónico y conversación en línea frecuentemente tienen una mayor capacidad de comprensión lectora, encontrando que existe una correlación entre el uso de herramientas tecnológicas y la alfabetización; las herramientas tecnológicas pueden ser una vía prometedora para la alfabetización. La pregunta desencadenante es si el uso de herramientas digitales para la enseñanza de la lengua española como segunda lengua a niños Sordos, potenciará su capacidad de aprendizaje, dando lugar a una mejor comprensión lectora y expresión e interacción escritas.

V.1 SUPUESTOS

La enseñanza, apoyada en una herramienta digital, de la primera lengua, la Lengua de Señas Mexicana, será de suma importancia para introducir los conceptos de segunda lengua.

- La enseñanza de la Lengua Española como L2 a niños Sordos implica que el profesor sea usuario de la LSM para que pueda realizar relaciones conceptuales.
- Los niños con los que se realizará el trabajo serán de primer año de educación básica tienen estructuras sintácticas propias de su lengua.
- En tres años el alumnado Sordo de la escuela podrá compartir clase con niños oyentes ya que alcanzarán una mejor comprensión de su propia lengua y la L2.
- Un niño Sordo tiene la capacidad intelectual para integrarse a un grupo con estudiantes sin diversidad funcional en una escuela ordinaria una vez que dominen su propia lengua y logren hacer uso de la L2.

V.2 PREGUNTAS

1. ¿Qué impacto tendrá el diseño de una herramienta digital para la ELE en el alumnado Sordo?
2. ¿Cómo se llevará a cabo la enseñanza de la Lengua Española en niños que sólo dominan la LSM?
3. ¿Cuáles son las diferencias en la estructura sintáctica de la L1 y la L2 que dificultan en los niños Sordos la comprensión de palabras con significado gramatical (preposiciones, artículos, conjunciones, etc.)?
4. ¿Cuál es la influencia que tiene la L1 sobre la adquisición de la L2?

   ¿El nuevo enfoque de enseñanza potenciará la inclusión en escuelas ordinarias de estos alumnos?

VI. OBJETIVOS

VI.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, aplicar y evaluar una herramienta digital para la enseñanza de la Lengua Española del alumnado Sordo de educación básica.

V1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar e implementar una herramienta digital para el aprendizaje de la Lengua Española en el alumnado Sordo.
2. Conocer, describir e interpretar el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Lengua Española en alumnos Sordos.
3. Detectar las dificultades que se presentan en el alumnado Sordo en el aprendizaje de la Lengua Española.
4. Diagnosticar el nivel de adquisición de las competencias lingüísticas en educación básica.

5. Evaluar la herramienta digital a través de la obtención de evidencias de aprendizaje y el nivel de inclusión de los alumnos Sordos en grupos regulares.

VII. METODOLOGÍA

La metodología es cualitativa e interpretativa, una aproximación naturalista. Asimismo, se utilizará la Investigación basada en el diseño (IBD), en un contexto de experimentos de aula, donde como investigador se colaborará con el docente.

El inicio de la Investigación basada en el diseño data de 1992, cuando la psicóloga americana Anna Brown publicó un artículo en el Journal of the Learning Science en el área de innovación de tecnología educativa. Ella afirmó que en el área de educación se requiere de investigación que una de manera efectiva la investigación académica y la práctica educativa (Štemberger & Cencič, 2016, p.182)

Bell, Hoadley, y Linn (2004) mencionan que la IBD se centra en el diseño y exploración de todo tipo de innovaciones educativas, a nivel didáctico y organizativo, considerando también posibles artefactos (ej. Software) como núcleos de esas innovaciones, y contribuyendo, consecuentemente, a una mejor comprensión de la naturaleza y condiciones de aprendizaje. (Citado en Gibelli, 2014, p.5)

De acuerdo con Gros (2007) la IBD se hace en contextos reales con la finalidad de evitar distorsiones propias de los experimentos, no tiene como objetivo la replicación de las implementaciones realizadas, sino la mejora del diseño implementado y la generación de pautas para la implementación de diseños educativos en situaciones con condiciones similares.

Esta investigación se llevará a cabo en la Extensión del Instituto Queretano San Javier, siguiendo un proceso de observación, diseño y evaluación.

La observación se llevará a cabo con el grupo de niños Sordos para conocer las condiciones en las que trabajan, sus conocimientos, el grupo de docentes que trabajan con ellos, así como también los materiales utilizados para su aprendizaje, de igual manera se harán entrevistas y revisión documental.

Una vez hecha la observación se diseñará una herramienta digital acorde a las necesidades de enseñanza – aprendizaje para los niños Sordos y su profesor. Dicha herramienta digital deberá ser evaluada para extraer conclusiones que permitan la continuación del proyecto y un acompañamiento de estos niños para que logren adquirir las bases de la Lengua Española como segunda lengua durante la educación básica.

De acuerdo con Gibelli (2004) las etapas que se siguen dentro de la IBD son:

1) Preparación del diseño donde se definen las metas de aprendizaje y se elabora el diseño,

2) Implementación del experimento de diseño, que abarca además de la implementación y el registro, los ajustes al diseño instructivo en función de la dinámica y el contexto.

3) Análisis retrospectivo que incluye el análisis de datos y la revisión de intenciones teóricas en relación con los resultados del análisis.

VIII. RESULTADOS ESPERADOS

Al finalizar este proyecto se espera que la herramienta digital pueda ser escalable. Esto es que acompañe a los niños Sordos y a sus profesores en la enseñanza de la Lengua Española como segunda lengua durante su educación básica.

Se espera que se involucren intérpretes, investigadores, pedagogos y directores en la enseñanza-aprendizaje de la Lengua Española como segunda lengua para niños Sordos. Asimismo, se busca un cambio de paradigma donde se acepte que la Lengua Española es la segunda lengua de los niños Sordos y no la Lengua Inglesa.

El proyecto les facilitará a los niños Sordos el aprendizaje la Lengua Española para interactuar de manera escrita con más individuos de una manera efectiva durante su proceso escolar.

IX. Referencias

Brennan, M. (1975). Can Deaf Children Acquire Language? An Evaluation of Linguistic Principles in Deaf Education. *American Annals of the Deaf, 120*(5), 463-479. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/44388066

Consejo Episcopal Lationamericano. (2008). Documento de Aparecida. *V Conferencia General del Episcopado Latinoamericano y del Caribe*. (pág. 180). Bogotá: San Pablo.

Cormier, K., Schembri, A., Vinson, D., & Orfanidou, E. (2012). First Language acquisition differs from second language acquisition in prelingually deaf signers: Evidence from sensitivity to grammaticality judgement in British Sign Language. *Cognition*, 50-55.

Cruz Aldrete, M. (2009). *Cultura Sorda*. Recuperado el 20 de septiembre de 2017, de http://www.cultura-sorda.org/la-educacion-del-sordo-en-mexico-siglos-xix-y-xx-la-escuela-nacional-de-sordomudos/

De Jesús, A. R. (2016). *Modelo Educativo Marista*. Ciudad de México: Provincia Marista de México Central.

ETS Global. (28 de Octubre de 2017). *ETS Global A Subsidiary of Educationa Testing Services*. Obtenido de http://www.etsglobal.org/Global/Eng/Tests-Preparation/The-TOEFL-Family-of-Assessments/TOEFL-ITP-Assessment-Series/Scores-Overview

Garberoglio, Dickson, Cawthon, & Bond. (2015). Bridging the Communication Divide: CMC and Deaf Individuals' literacy Skills. *Language Learning & Technology. 19 (2),* , 118-133.

Gibelli, T. (2014). La investigación basada en el diseño para el estudio de una innovación en edcuación superior que promueve la autorregulación del aprendizaje utilizando TIC. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación* (págs. 1-16). Buenos Aires, Argentina: ISBN: 978-84-7666-210-6.

Goldin-Meadow, & Mayberry, R. (2001). "How Do Profoundly Deaf Children Learn to Read?". *Learning Diabilities Research & Practice*, 16 (4): 222–229.

Gros, S. B. (2007). Aula de Innovación Educativa. *Revista Aula de Innovación Educativa*, 162.

Hasselbring, T. S., & Williams Glaser, C. H. (2000). Use of Computer Technology to Help Students with Special Needs. *The Future of Children CHILDREN AND COMPUTER TECHNOLOGY* , Vol. 10 • No. 2 –.(págs. 102-122)

Hurford, J. R. (1991). *The Evolution of the critical period for language acquisition.* Edinburgh, UK: Department of Linguistics, University of Edinburgh.

Instituto de los Hermanos Maristas. (29 de enero de 2018). *Champagnat*. Obtenido de www.champagnat.org

Lankshear, C., & Michele, K. (2008). Literacy and the New Technologies. En M. Knobel, *Digital Literacies. Concepts, Policies and Practices* (págs. 1-4).

Lissy, M. R., Svartholm, K., & González, M. (2012). El Enfoque Bilingüe en la Educación de Sordos: Sus Implicancias para la Enseñanza y Aprendizaje de la Lengua Escrita. Santiago de Chile, Chile. Obtenido de Cultura Sorda: http://www.cultura-sorda.org/el-enfoque-bilingue-en-la-educacion-de-sordos-sus-implicancias-para-la-ensenanza-y-aprendizaje-de-la-lengua-escrita/

Mares, A., & Lora, E. J. (2011). Los Centros de Atención Múltiple: Una Mirada desde sus Docentes. *XI Congreso Nacional de Investigación Educativa* (págs. 1-10). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C.

McNeill, D. (1970). The acquisition of language: the study of developmental psycholinguistics. *Harper and Row.*

Milenio Diario. (16 de Junio de 2016). México es el último lugar de la OCDE en educación. *Milenio*.

Obregón, M. (14 de 10 de 2011). *Una experiencia de construcción de un modelo bilingüe de enseñanza para niños sordos en la Ciudad de México*. Obtenido de Cultura - Sorda: http://www.cultura-sorda.org/modelo-bilingue-sordos-mexico/

Oviedo, A. (14 de Octubre de 2015). *México, atlas sordo*. Obtenido de Cultura-Sorda: http://www.cultura-sorda.org/mexico-atlas-sordo/

Quilis, A. (1972). La enseñanza de la lengua materna. *Cauce, Centro Virtual Cervantes. Vol. 2.*, 251-273.

Rochester Institute of Technology. (14 de 10 de 2017). *rit. edu*. Obtenido de http://www.rit.edu/emcs/admissions

Ruiz, R. M. (1987). Adquisición/aprendizaje de lenguas: el problema terminológico. *Cuadernos de Filología Inglesa Vol.* , 37-47.

Segura, L. (2005). *La educación de los sordos en México: controversia entre los métodos educativos, 1867-1902*. Obtenido de Cultura Sorda: http://www.cultura-sorda.org/educacion-de-los-sordos-en-mexico-controversia-metodos-1867%e2%80%901902/

Ser HUMA. (22 de febrero de 2016). *Potencia UMA.* Obtenido de Potencia UMA: potenciauma.maristas.mx/tag/senas

Štemberger, T., & Cencič, M. (2016). Design based research: the Way of developing and implementing. *World Journal on Educational Technology*, Vol. 8, Issue 3, 180-189.

UNESCO. (1997). *Literacy and Technology.* Hamburgo: Druckerei Seemann.

El fomento a la lectura por medio de las TIC en conjunto a las ciencias cognitivas

Norma Berenice López Mariscal

Universidad Pedagógica Nacional

El fomento a la lectura por medio de las TIC en conjunto a las ciencias cognitivas

Norma Berenice López Mariscal UPN- Ajusco

"***Si no te gusta leer es porque*** aún no ***has encontrado el libro indicado***" -***J.K. Rowling***.

Introducción

Estamos inscritos en la sociedad de la información donde atravesamos una revolución tecnológica donde la principal herramienta de la sociedad son las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) las que se utilizan no solamente para la generación de entretenimiento para las masas sino que también son medios para llegar al conocimiento y al arte que pueden ser compartidos a gran escala por el hecho de subir a Internet los contenidos que al momento de llegar a la red será posible realizar una retroalimentación entre nodos (Castells, 2000).

El presente texto aclarará sobre qué se entiende por leer, a nivel general cual es el propósito de la educación , porqué existe en la sociedad así como la cultura y la estrecha relación que tiene con el termino anterior, el papel de la escuela en la labor de la promoción lectora así como retratar el contexto de este momento de la historia donde el cambio es un elemento muy presente, vivimos en un momento muy dinámico, estamos rodeados por las constantes actualizaciones de software y hardware, puede decirse que estamos en un momento creativo, (Sancen Contreras, 2000) entendiendo a este valor como la capacidad de responder ante una situación de manera original que se destaque por ser diferente.

Gracias al instrumento que representan las TIC nuestra cotidianidad está permeada por contenidos transmedia, que es el poder desarrollar y complementar una historia por distintas formas de dar un mensaje, donde cada uno aportará de acuerdo a sus características información propia, llámense videojuegos, libros, historietas etc. Dicho de otro modo, se traduce en la lectura de un texto, de imágenes, de la imagen en movimiento (animaciones, películas), sonido e incluso de la combinación de éstos. En muchas ocasiones puede ser retroalimentada por los mismos usuarios y esto da la oportunidad de que se viralice, esto es, que se haga conocer de manera masiva dentro de un grupo muy amplio de personas.

Si bien hay un enfoque dedicado a la literatura, existe una apertura para que las personas puedan leer lo que necesiten, hay demasiados temas como la pintura, la arquitectura y la química, no se puede limitar al género literario porque entonces se está llevando solamente al nivel de lo que se considera la lectura de la élite cultural, siendo que este hábito puede ser practicado por cualquiera.

Se tratará el tema de las neuroventas y el marketing experiencial, con esto no se busca vender ni engañar a las personas para que lean, no se busca manipular. En el caso de la ramificación de la neurociencia que son las neuroventas, se aplica en cómo tratar a las personas para que se sientan cómodas con los textos y en el caso del marketing experiencial (al igual que en el caso de las películas que versan sobre la misma temática) solo se muestra como un reflejo de las necesidades de la población.

El significado de leer desde diferentes perspectivas

Cassany presenta diferentes puntos de vista sobre la lectura que ha pasado de la percepción medieval que consta en el hecho de decodificar la palabra escrita pasándola a la voz, hacia el grado de la comprensión y la intervención de los procesos cognitivos.

Juan Domingo Argüelles en su obra ¿Qué leen los que no leen?, da bastas referencias de lo que para distintos autores significa leer: para Petit la lectura es un proceso de introspección muy profundo donde el lector se descubre, es "leído" por el texto y esto le permite descubrir aspectos que eran desconocidos para la persona misma. Para Vizinczey significa un acto que se realiza de manera creativa, involucra a la imaginación, los sentimientos, también es un acto involucra todos los sentidos de una persona para darle vida a las letras impresas y crear todo un mundo que sumerja al lector donde pueda dejar de lado su ego (Argüelles, ¿Qué leen los que no leen? El poder inmaterial de la lectura, la tradición y el placer de, 2003).

- **La lectura , la educación y la cultura**

La acción del leer se enseña desde el kindergarten, al darle sonido a la grafía de las letras, de las sílabas para juntarlas en palabras y oraciones sencillas, posteriormente en la primaria se leen cuentos sencillos para trabajar sobre ellos, igualmente en secundaria la materia de Español proporciona proyectos dedicados al aprendizaje de las características de cierto tipo de corrientes literarias como la ciencia ficción y la poesía vanguardista, las cuales se ven en primero de secundaria.

Las actividades realizadas en la escuela deben ser evaluadas acorde a una serie de criterios establecidos por el profesor, basados en el programa de estudios pero hay diferentes tipos de manifestaciones de la inteligencia que son parte de los procesos educativos y que no son evaluables, por lo que, no es suficiente con el aprendizaje de conocimientos teóricos sino de una formación integral para poder ser parte funcional de una sociedad y poder aportar a esta por medio de las experiencias propias y así obtener un dominio sobre el entorno (Suárez Díaz, 2002) parte de la manera en la que se desarrolla un ser humano leyendo tiene que ver con las inteligencias múltiples, especialmente la interpersonalidad que se da mediante la empatía hacia los personajes, así como la intrapersonalidad que nos lleva a conocernos.

Partiendo de lo expuesto en el párrafo anterior, la lectura por ende no basta solo para adquirir conocimientos, porque a pesar de que el ser humano tenga la necesidad de transmitir el conocimiento entre sus pares, también debe intervenir la educación de modo que esté implicada en el desarrollo de cada persona, en la que interviene la cultura que se conforma por la totalidad de conocimientos de todo tipo que almacenan las personas (Delval, 2001), para que un individuo pueda apoyarse de ello y poder manejarse libremente en el contexto donde se esté desarrollando. La cultura y la educación son términos que siempre van de la mano, son inherentes uno del otro.

También es menester tomar en cuenta que por cultura se entiende al conjunto de conocimientos que tiene un colectivo de personas (Chinoy, 1989) dicho de otra manera, las sapiencias de los grupos de personas son acumulables y transmisibles entre generaciones cuyo enlace para su conservación es la educación, de esta manera, la educación y la cultura son dos términos interdependientes dado que uno no puede existir sin el otro (Delval, 2001). También debemos tener presente que: la educación es un proceso que se da a lo largo de toda la vida donde se asimilan saberes y experiencias (Suárez Díaz, 2002).

Argüelles cita a Juan José Arreola en una definición de cultura diferente a las que se han mencionado en los párrafos anteriores, indicando que la cultura consiste en una apropiación espiritual que se da de manera

inconsciente cuya autenticidad se da en la manera que le da cada persona en demostrar que la ha asimilado para que forme parte de.

Lo que se conoce popularmente como cultura es acerca de las esferas de la élite cultural, lo que causa muchas veces el pensamiento de que el arte no es para todos, en muchas ocasiones la gente lectora se consideran ser una mejor persona y sucede todo lo contrario como bien se puede apreciar en las entrevistas de Juan Domingo Argüelles en su libro titulado "historias de lecturas y lectores" donde pregunta a diversos intelectuales si el hábito de leer hace mejor a al agente, a lo que los entrevistados contestaron que no (Argüelles, Historias de lecturas y lectores: los caminos de los que si leen , 2006).

La lectura debe ser compartida para tener aventuras, tener un tipo de experiencia que nos haga salir de la rutina, al igual que en los videojuegos, jugar a ser alguien más mientras compartimos nuestra empatía con los personajes, imaginar situaciones en las que nunca nos habíamos imaginado estar, leer debe servir para envolvernos en un mundo totalmente diferente, sentir emociones que en otras circunstancias sería difícil obtener, por eso mismo la lectura debería ser considerada como una experiencia total y a la vez gratificante al permitirnos explorar en sus páginas pero también en nosotros mismos.

Un breve repaso sobre la situación que enfrenta la lectura en México a principios del siglo XXI

La lectura en el país está retratada por tres estudios recientes, pero antes de pasar a ello se debe aclarar cuál es el promedio de escolaridad en el país, ya que por la obligatoriedad de las actividades dentro del aula es donde, aunque sea de manera forzada los jóvenes tienen contacto con las historias. El promedio de escolaridad se calcula en que las jovencitas a penas terminan la secundaria y los muchachos llegan a pisar la preparatoria (INEGI, 2015).

Los estudios más recientes fueron dados a conocer al público entre los años 2015 y 2017 y son: La Encuesta Nacional de Lectura (ENL) proporcionada por el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes (CONACULTA) y el Módulo Sobre Lectura (MOLEC) realizado por el INEGI, la ENL data del 2015 y el MOLEC más reciente es del mes de abril de 2017, a su vez que la Primera Encuesta Nacional sobre Consumo Digital y Lectura fue aplicada en noviembre de 2015 con fecha de publicación del 22 de agosto de 2017 de la que se hablará en el siguiente apartado.

Mientras que la ENL la muestra fue tomada en personas a partir de los 12 años, el MOLEC tomó su muestra en personas de 18 años en adelante. El primer estudio mencionado marca que casi 6 de cada 10 encuestados afirma leer libros, a la par que el MOLEC hace ver un resultado de 45% de personas que afirman haber leído en los últimos 12 meses un material considerado en el estudio (libros, revistas, periódicos, historietas y páginas de Internet, foros o blogs (INEGI, 2017); la ENL toma en cuenta a los libros, periódicos, redes sociales, revistas, sitios web, historietas o comics y blogs.

La Primera Encuesta Nacional sobre Consumo Digital y Lectura tomó sus muestras en personas desde los 12 hasta los 29 años basándose en los parámetros que tiene el Instituto Mexicano de la Juventud (IMJUVE) para catalogar a la población joven, además de esto, dividió su población en dos sectores, el de los jóvenes y el de los universitarios.

En cuanto a la cantidad de libros leídos, el MOLEC de 2017 no muestra la cantidad de libros leídos por los mexicanos, a diferencia del estudio de 2016 en el que dan a conocer que son 3.8 el promedio (INEGI, 2016), y en la de 2015 era de 3.9. En el caso de la ENL, el resultado de la entrega más reciente es de 5.8 libros al año (INEGI, 2015); la encuesta también señala que al final del periodo de escolarización decae en un 15% a los datos históricos de la región.

Para saber más acerca de los datos sobre las regiones, es menester introducir un gráfico del INEGI, a través del portal "Cuéntame", deja ver el nivel de escolaridad promedio a nivel nacional, donde cada punto equivale a un año cursado, esto empieza a iniciar su conteo desde el primer grado de primaria y si la persona no ha recibido instrucción igual o mayor a este, el valor es de cero. El valor de la escolaridad promedio a nivel nacional es de 9.1, esto equivale a un poco más del tercer grado de secundaria concluido (INEGI, 2015).

El panorama de la lectura de acuerdo a la Primera Encuesta Nacional sobre Consumo Digital y Lectura.

Este estudio no da una cifra de la cantidad de libros que lee el mexicano joven al año, sin embargo, ofrece una nueva visión de cómo se desarrollan los hábitos lectores en el país desglosándolos en cuatro sectores que son los siguientes:

- Por gusto.
- Lectura para aprender.
- Para información u orientación.
- Lectura por obligación.

La novedad que arroja el estudio es el dato de que los mexicanos leen por gusto con un 77 % de respuestas afirmativas del total de la muestra. El uso de las tecnologías de comunicación e información TIC, ha revolucionado la manera en la que la gente disfruta y consume contenidos, un excelente caso para demostrar esto es el ámbito de la lectura, ya que el 27 % de los jóvenes en general y 41% de los universitarios utilizaron el acceso a Internet para leer libros y para la lectura de revistas con esto se aplican el 12 y 17% respectivamente. De igual manera se toma en cuenta la lectura por investigación, siendo esta por iniciativa propia de los jóvenes orientado a temas del interés de los mismos, en cuanto a este aspecto los porcentajes son 55 y 58%; mientras que para la lectura de noticias los resultados que arroja la encuesta son 41 y 60 %.

De acuerdo con lo anterior, los jóvenes leen, ya que al 77% de éstos les gusta la lectura, pero no está enfocada a la literatura y se desvía a otro tipo de contenidos como los tips y los tutoriales. Lo que más se consume en este ámbito son los tutoriales o pequeños cursos, seguido por los artículos o blogs, consejos, reseñas de películas, noticias y seguido de estos se encuentra la lectura de novelas y cuentos. Por lo tanto, la lectura de literatura sigue relegada detrás de la preferencia por otro tipo de contenidos (Organización Internacional para el Libro Juvenil (IBBY México) y BANAMEX, 2017).

Esta encuesta no da una cifra de la cantidad de libros leídos pero también da a entender que los jóvenes en México leen solo por carácter utilitario, no para su goce y recreación, si bien es bueno leer sobre diferentes temas, se debe tener un equilibrio entre un aspecto y otro, de otro modo.

El papel de la escuela para el fomento a la lectura desde mi perspectiva como docente de secundaria.

Necesito señalar que es de vital importancia mencionar al acuerdo 648, este indica que los niños de primaria prácticamente no pueden reprobar y la posibilidad que tienen de hacerlo es por medio del acuerdo mutuo de los padres con la figura docente, esto no garantiza que las carencias en el aprendizaje de los niños sean atendidos de manera que al llegar a la secundaria es complicado atender las lagunas con las que cursan este nivel educativo, por último, con este párrafo no es mi propósito desacreditar la labor docente en ningún aspecto, sino mostrar que si el grado promedio de escolaridad subió medio punto gracias a este acuerdo que data del 2012, no es suficiente para garantizar que realmente van a aprender, incluso cursando la secundaria tienen oportunidad de aprobar el año con un examen de recuperación, claro, contando que aún sigue la opción de presentar el examen extraordinario para pasar el curso.

Debemos tomar en cuenta el hecho que, para fomentar la lectura con las TIC en las escuelas, se requiere que estas cuenten con el equipo necesario, sin embargo, la realidad es que no todas las escuelas cuentan con las condiciones necesarias para dicho propósito.

En el año y medio que trabajé como docente en la materia de Español, en una secundaria técnica pública ubicada en un pueblo, fui testigo de primera mano de que el aula que contaba con el equipo de cómputo, era únicamente para los alumnos del taller de informática y no había un salón para el resto del alumnado.

Aunado a esto, la biblioteca no contaba con el espacio adecuado para cubrir las necesidades del número de alumnos, razón por la cual se tenía que mandar una lista específica de los libros que podían ser adquiridos, siempre y cuando el bibliotecario se encontrara en su puesto y no en el puesto de prefecto, pues de ser así, resultaba imposible que ocupara su lugar en la biblioteca.

Con esta serie de factores viví las contradicciones que se presentan en el fomento a la lectura, ya que para que se pueda tener gusto por algo debe poder experimentarse de manera voluntaria y libre, sin embargo, respecto a este último punto, aprendí que la única forma de motivar a los alumnos a trabajar, al menos en el contexto en el que se encontraba el plantel, imposibilitaba la realización de actividades que no fueran evaluadas por que los estudiantes no le encontraban valor o sentido alguno a las actividades.

Lo cual representa otro de los problemas en los que el sistema educativo dificulta la promoción de la lectura, ya que en los estudiantes al menos en el plantel donde impartí clase, no estaban interesados en hacer bien los trabajos, solo les importaba entregar algo, aunque estuviera erróneo, solo lo hacían para obtener una calificación por mínima que esta fuera, sintiéndose orgullosos de ser alumnos de 6 en muchas ocasiones, dando con orgullo todo el valor de su persona a las malas notas.

Se dice que la lectura debe ser algo que nos interese y que esta sale a la luz por sí misma, pero cuando se deja una lectura y la realización de un trabajo extra sobre la lectura se ponen más trabas en el camino lector, de los alumnos, como en la estrategia global de mejora escolar que consistió en dejar leer "El Diablo de los números", dejando como extra la realización de un cómic, la recompensa era un punto extra a quien entregara la actividad, pero aun con esta estrategia de motivación muy pocos alumnos entregaron la actividad y quienes lo hicieron entregaron su historieta de los primeros capítulos.

Cabe mencionar que cuando se hizo una junta de consejo técnico escolar con otra secundaria, nuestras pares nos enseñaron que los trabajos de sus alumnos tenían mejor presentación que los de la escuela donde laboraba, con esto quiero añadir que no es una generalización lo que trato de hacer con todas las escuelas, sino reconocer que así como donde trabajé, hay también más lugares como ese en el que la promoción de la lectura se ve aún más complicada y por ende se deben de realizar más esfuerzos, el problema real es llegar a la forma correcta para un grupo de alrededor de cuarenta alumnos donde cada uno tiene una personalidad, gustos, sentimientos y pensamientos distintos, entonces para aplicar una actividad que además se va a

evaluar, dándole a uno por uno valor al gusto y al esfuerzo que tuvieron por la tarea dada, eso dificulta aún más el poder hacer un esfuerzo que dé frutos en los estudiantes en su formación no solo como estudiantes si no como personas ya que leer debe ser un acto libertario donde asi como en los videojuegos se pueda elegir quien se desea ser.

Para fomentar la lectura desde el aula, porque no es imposible, se requiere más que una estrategia creada en una junta de consejo técnico escolar, quien haga esta labor debe en primer lugar amar a los libros, porque de lo contrario se notará que lo está haciendo por obligación, porque es un requerimiento de la institución y no porque sea algo que realmente le sea de interés propio.

Concluyendo, al menos en un contexto como el mexicano, promocionar la lectura es complicado desde el aula dada la serie de factores ya mencionados, el panorama es más alentador cuando se ve más allá de la institución educativa ya que ofrece un aire de libertad y libre elección por los niños y jóvenes para que puedan llegar con mayor facilidad a la historia que los llene, para que los inicie en su camino lector y puedan descubrir los mundos ocultos entre las páginas de los libros, un ejemplo de cómo se hace esto por fuera del aula y que lleva ya varios años en funciones es el proyecto "Alas y Raíces" del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA) que se dedica a realizar talleres y eventos que incluyen teatro con títeres por ejemplo, también se pueden encontrar juegos descargables para los teléfonos móviles, cabe aclarar que su compromiso no es solo con el acoge de la literatura, sino con el del arte en general (CONACULTA, Sin fecha).

Para que se pueda de manera efectiva invitar a leer a los alumnos, se debe tener alguna estrategia novedosa para los alumnos tal como se menciona en historias de lecturas y lectores, del profesor de geografía que hacía una lectura breve antes de empezar la clase y lograba captar la atención de su alumnado.

La interacción de la lectura de literatura con diferentes aspectos que conforman a los seres humanos.

- **En cuanto a la inteligencia**

Debido al alcance ya descrito que se puede tener en una sociedad, es menester aprovechar el uso de las TIC como herramientas para promocionar la lectura, pero ¿por qué es importante la lectura de literatura por encima de los demás tipos? La lectura de literatura está asociada a que las personas son más inteligentes, pero visto desde un enfoque más técnico, existen diferentes tipos de inteligencia, así como diferentes áreas del cerebro que se ejercitan al poner en práctica el hábito lector.

La inteligencia es "*la habilidad para resolver problemas en un entorno social y cultural* "esto, de acuerdo con Gardner, quien también afirma que además de la influencia social y cultural, se da una de carácter genético que le permite a las personas desarrollar alguna de las inteligencias múltiples de su teoría en mayor medida. Muchas veces estas la inteligencia meramente se asocia a las calificaciones obtenidas en la boleta escolar, los diplomas, reconocimientos, y a las materias que se imparten en la institución educativa, tales como español, matemáticas, historia, geografía, etc., sin embargo, existen diferentes tipos de inteligencia como la musical, la matemática, verbal, espacial, kinestésica, Intrapersonal, interpersonal (Serrano, 2003), que forman en su conjunto habilidades que nos facilitan a conformarnos como seres humanos.

El hábito lector y el cerebro

Por medio de este hábito se fortalece la memoria, al proceso de recordar, de acumular información y experiencias que pueden ser transmitidas, al igual que se potencian habilidades como el escuchar y hablar, (Garrido, 2014)

La lectura como tal no tiene un lugar en específico en el cerebro, son varias las zonas estimuladas cuando se procede a practicar el hábito, implican el uso de la memoria, la atención, las emociones, las funciones del lenguaje, la comprensión del discurso, la introspección y la interrelación. Sin embargo, no hay un método en específico que guie en el proceso, que conlleva el llegar al dominio de esta habilidad, sino que es la constante práctica la pieza clave. Al decir que existen muchas formas de enseñar a alguien a leer, se está poniendo en evidencia la plasticidad del cerebro y su increíble capacidad para aprender sea cual sea el método que se ocupe para que sea educado (Smith, 1997).

Las TIC y la manera en la que se ve reflejado su uso en el cine en relación a la búsqueda de experiencias como medio de consumo cultural.

El arte entre sus funciones tiene el reflejar el contexto del mundo, sus civilizaciones y sociedades a través del tiempo por medio de diferentes corrientes, el caso de la cinematografía no es la excepción ya que la búsqueda cada vez más intensa de experiencias cada día más inmersivas se ve retratada en los productos cinematográficos, esto es de gran importancia ya que son películas hechas para disfrutar por parte de los *mass media*. Para ejemplificar el gusto por las experiencias inversivas que es la tendencia actual en la industria tanto de los videojuegos cuya modalidad ha pasado a la realidad virtual o VR, así como del marketing y por lo tanto da a entender que es el medio perfecto para llamar la atención de las personas,

El primer ejemplo que hace alusión a esto es la continuación de Jumanji que se estrenó en 2017, en la que los jóvenes que están dentro de un videojuego, que a pesar de que su consola alude a la década de los noventas, logra el objetivo de trasladar a los protagonistas a adquirir una experiencia donde de verdad se sumergen en el juego adquiriendo roles y cuyo objetivo era ganar dentro de la virtualidad mágica de Jumanji para poder regresar a casa, cabe mencionar que Jumanji es un libro que data de 1981 y fue escrito por Chris Van Allsburg.

Otro caso más reciente, a pesar de recurrir también a la nostalgia por medio de la cultura pop de los 80, presenta un enfoque futurista en la manera cuyo universo se ubica en el año 2044, mostrando una realidad donde las experiencias en el mundo de los videojuegos lo son todo, ya que en la plataforma de realidad virtual *OASIS* cuya descripción me permito citar del filme Ready Player One que está basado en el libro de Ernest Cline:

"Puedes hacer lo que sea, ir a donde sea, como en el planeta de vacaciones, surfear una ola de 15 metros en Hawái, esquiar por las pirámides, escalar el monte Everest con Batman.

La gente viene al oasis por todo lo que puede hacer pero se quedan por todo lo que pueden ser, alto, hermoso, aterrador, de otro sexo de otra especie, live action, de caricatura, lo que tu decidas" (Spielberg, 2018).

Efectivamente en OASIS las personas puede ser todo lo que quieran, el gigante de hierro, conducir un DeLorean, las posibilidades son infinitas en ese juego, sin embargo la conexión que hay entre lo real y lo virtual es que lo que ganan en el juego lo pueden ganar en la realidad si implica la compra de trajes para poder jugar , pero en OASIS podían perderlo todo, dinero, ropa, pertenencias, propiedades en el mundo real, por lo que refleja la necesidad de las personas de nuestro contexto en las primeras décadas del siglo XXI por querer tener experiencias activas en la interacción con los medios mediante el apoyo de las TIC..

El punto en los dos ejemplos anteriores es que la forma en la que interactuamos es cada vez más activa y la lectura también ha cambiado la manera en la que se presenta a la población mundial, tanto por el hecho de que ahora se reconocen diferentes tipos de lectura y se consideran válidas, como la que aplica a noticias,

tips, tutoriales, etc. Pero este tipo de consumo de contenidos no es el objetivo de las innumerables campañas de fomento a la lectura existentes, el objetivo es promocionar la lectura y el respectivo goce de los libros, historias, novelas, poesía, que son textos más difíciles de comprender y asimilar. Pero también está la lectura no solo de palabras, sino que pasa a formar parte de un mundo propio de la lectura donde se combinan con las aportaciones de los diferentes medios para lograr una compenetración y complementación entre la palabra escrita, la hablada, las imágenes estáticas, las imágenes en movimiento, los sonidos en todas las combinaciones posibles según el caso, que es a lo que se le llama lectura transmedia.

Cabe aclarar que se descartan tanto el primer parte de Jumanji como la de Zathura, porque son juegos que si bien son inmersivos, Chris Van Allsburg en ambas publicaciones está haciendo alusión a los juegos de mesa y no a los videojuegos, sin embargo, se toman en cuenta estas historias como parte de una experiencia de juego inversiva predecesora a las que ofrece un videojuego, y por ende una TIC.

Las ciencias cognitivas y su papel en la promoción de la lectura

Para lograr un mayor entendimiento de la mente humana es que se aplican este tipo de ciencias. Son interdisciplinarias puesto que participan áreas tales como las neurociencias, la física, la antropología, las matemáticas y la inteligencia artificial entre otros (Robledo, Mendoza, & Perea, Sin fecha).

En el caso de los videojuegos existe la recompensa la cual es estimulada en la zona de accumbens, el incentivo en el corto plazo que refuerza el comportamiento es la relación entre la motivación y el aprendizaje en el contexto del aprendizaje por refuerzo.

La neurociencia aporta la teoría de los tres cerebros de MacLean donde indica que el cerebro humano se compone del cerebro reptiliano, el cerebro límbico y el cortical, el primero se encargará de tomar acciones de manera instintiva, la segunda zona es donde predominan los sentimientos y la tercera es la parte racional del cerebro y en volumen es la más grande, sin embargo en las decisiones toma el control en mayor medida la parte reptiliana del cerebro, aclarando que no toma el cien por ciento de la decisión, pero sí tiene un papel muy importante.

Gracias al entendimiento de la predominancia del instinto en la toma de decisiones, hay varios temas que se deben tomar en cuenta para llamar la atención de los alumnos, que son:

- Libertad/ autonomía
- Exploración/ descubrimiento
- Poder/ dominación
- Retos/ reconocimiento individual
- Placer/ satisfacción
- Control/ orden
- Pertenencia/ aceptación social
- Seguridad/protección
- Familia/herencia
- Trascendencia/sobrevivencia del gen

También cabe mencionar que hay 5 experiencias que busca tener el cerebro donde se liberan hormonas de la noradrenalina como consecuencia de toparse con lo novedoso, la dopamina al ser recompensados, al encontrar las pistas , la endorfina por su parte tendrá presencia para los equipos a los que se les de la siguiente pista ya que se le quitará un peso a su búsqueda y se evitará frustrar a los jugadores, la acetilcolina aparecerá a lo largo de la experiencia ya que se irán adaptando al mundo alternativo del scape room (del que se detallará más adelante en la propuesta educativa) y la serotonina que permite sentir las emociones tales como la sorpresa , la alegría etc. (Klaric, 2017)

Por su parte, Gardner indica que hay 8 formas en la que la inteligencia de un ser humano puede expresarse:

INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA: Radica en la competencia de usar las palabras de una forma creativa y eficaz, tanto en las expresiones orales, como escritas. Supone siempre, tener una gran habilidad en el uso de la sintaxis, la fonética, la semántica y los usos pragmáticos del lenguaje.

INTELIGENCIA LÓGICA-MATEMÁTICA: Utilizada para resolver problemas de lógica y matemáticas. Es la inteligencia que tienen los científicos. Se corresponde con el modo de pensamiento del hemisferio lógico y con lo que la cultura occidental ha considerado siempre como la única inteligencia.

INTELIGENCIA ESPACIAL: Es la destreza en la percepción de imágenes, internas y externas, recrearlas, transformarlas y modificarlas, además de recorrer el espacio, hacer que los objetos lo recorran y producir o decodificar las informaciones gráficas. Es propia del llamado pensamiento tridimensional.

INTELIGENCIA MUSICAL: Es la capacidad de las personas para percibir, discriminar, expresar y transformar las diversas formas musicales. Implica tener una gran sensibilidad para el ritmo, el tono y el timbre de la música. Es la que permite desenvolverse adecuadamente a cantantes, compositores, músicos y bailarines.

INTELIGENCIA CORPORAL CINÉTICA: Se trata de la habilidad de utilizar el cuerpo para la expresión de ideas y sentimientos. Esta inteligencia supone tener una gran destreza de coordinación, equilibrio, flexibilidad, fuerza y velocidad.

INTELIGENCA INTRAPERSONAL: Esta organizada en torno a la destreza de construir una percepción muy precisa respecto de sí mismo, de organizar, planificar y dirigir su propia vida. Incluye conductas de autodisciplina, de auto comprensión y de autoestima.

INTELIGANCIA INTERPERSONAL: Comprende la desenvoltura de entender a los otros y relacionarse eficazmente con ellos. Incluye una gran sensibilidad para entender las expresiones faciales, la voz, los gestos, las posturas, para responder adecuadamente. Disfrutan del trabajo en equipo (Serrano, 2003).

INTELIGENCIA NATURALISTA: Comprende la facilidad de distinguir, clasificar y utilizar elementos del entorno, del medio ambiente. Comprende las habilidades de observación, experimentación, reflexión y preocupación por el entorno (Triglia, sin fecha).

Las inteligencias múltiples, sin embargo, no deben considerarse como capacidades, habilidades o destrezas, sino que son el modo con el que cada persona las pone en práctica de manera creativa, tomando en cuenta que ésta se define como "la capacidad de producir respuestas adaptadas e inusuales" (Ruiz Rodríguez, 2005)

En esta época la lectura tiene la característica de estar en diferentes presentaciones: el conjunto de imágenes, letras, sonido, animaciones etc. en conjunto dan un mensaje que se ha de procesar con la ayuda de todos los sentidos ya sea que se esté jugando un videojuego por ejemplo, se tiene que leer en más de un sentido, desde los diálogos, el tipo de escenario donde se está llevando a cabo el juego, los gestos de los personajes, los espacios en los que se puede correr y hasta medir el terreno para saber si el héroe podrá saltar y poder llegar al otro lado para evitar ser alcanzado por el villano, esto es llamado hiperlectura , que es el leer en medios

electrónicos por medio de hipertextos, la navegación, no solo implica la comprensión lectora, la síntesis de la información así como simple decodificación, este tipo de lectura que se realiza en la narrativa transmedia es de carácter multimodal (Cassany, 2009).

La gran gama de posibilidades de conocer la historia de un libro está estrechamente relacionada con la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner, ya que al leer en los diferentes medios no solo es utilizada la inteligencia verbal para aprender palabras nuevas, sino también la inteligencia musical si se está viendo una película, la inteligencia espacial si se está jugando un videojuego, en el aspecto Intrapersonal la lectura ayuda a una persona a conocerse mejor, puede aprender de los comportamientos de los personajes para aplicarlos en su vida y ejercitar sus habilidades interpersonales, la habilidad lógico matemática para sacar conclusiones y la kinestésica dentro de una scape room encuentra su lugar ideal para desenvolverse.

Es posible ver que las TIC han llegado incluso a "poblaciones pequeñas y relativamente alejadas" ya que se puede apreciar a los niños y jóvenes interactuar por estos medios haciendo libre uso de sus emociones en la utilización de éstas, ya que por la generación en la que están, se han apropiado de estos nuevos medios, a pesar de esto, necesitan una guía para saber utilizarlos en el sentido de acceso a los contenidos y ese es el lugar de las figuras de autoridad como los profesores y los padres de familia (Goldin & Díez, 2008).

El uso de las experiencias, las ciencias cognitivas y las TIC en el fomento a la lectura

Las TIC son parte estructural de los cambios tan rápidos e importantes que se están dando en este siglo y se ha comprobado que son buenas herramientas para la educación, la lectura ahora incluso se hace de imágenes , de sonidos, de música, gracias a los diferentes medios se puede tener un acceso muy basto a la lectura de una misma historia, que tomando en cuenta los últimos resultados de las encuestas, es una situación que requiere de la disposición de los nuevos medios para llegar de manera efectiva a los nativos digitales y poder fomentar la lectura.

En el contexto actual para atraer a un público se deben utilizar las experiencias y no solamente los medios en un uso sencillo., si no que requiere de un modo cada vez más creativo para promover el disfrute de la lectura en este caso ya que las comunidades demandan que su día a día esté conectado con sus preferencias de consumo empleando más de un sentido.

El mejor modo actualmente para conocer sobre una historia es enganchándose en el medio predilecto de cada uno. Por ejemplo, en el caso de Harry Potter se puede empezar a tener contacto con la historia desde la página web de Pottermore, los videojuegos para Play Station, las películas, la aplicación para Android Hogwarts Mistery, la scape room, los libros mismos e incluso con llegar a parar a lugares temáticos despiertan la curiosidad de las personas.

En pocas palabras, conociendo una historia interesante de la forma que sea, siempre se va a querer investigar más y dado que la narrativa transmedia ofrece una complementación profunda de la información, permite saciar las expectativas del público. Porque también es necesario mencionar que una película vista en el cine ya es una experiencia inmersiva (más si se está en una sala 4DX) y de hecho similar a la que se puede tener con unos lentes de realidad virtual.

Algo que también debe mencionarse, es que la mayoría de los momentos donde tenemos acceso a alguno de los medios por donde podamos saber más de las historias de nuestro interés se dan fuera del aula.

Pero si se empiezan a crear experiencias relacionadas a las historias literarias para promocionar este hábito, donde incluso se debe tomar en cuenta que el escenario debe ser un lugar público, para de esa manera ayudar a ver a la lectura como algo que no solo le compete a las bibliotecas o a las escuelas.

La neurociencia tiene una ramificación para ser aplicada llamada neuroventas, que en este caso solo serán un instrumento de persuasión cuyas bases se encuentran establecidas en la ciencia para que los jóvenes hagan las conexiones debidas con la literatura, sin embargo, se recalca que. es indispensable conocer más que el libro en cuestión y sus características, sino que es necesario no tratar de convencer a la gente directamente de que lea algo con técnicas tradicionales de venta, más bien consiste en, de manera sutil, a la mente del potencial lector utilizando discursos que puedan aplicar a las diferentes situaciones por las que esté pasando el comprador, manejar lenguaje fácil de procesar para su cerebro y detonen las hormonas causantes del interés, tener en cuenta que la gente consume porque tiene miedos y vacíos así como la participación del 85 % del subconsciente y del inconsciente en la toma de una decisión.

Las hormonas que hay que ayudar a liberar con diferentes situaciones son las siguientes:

Al darle algo novedoso a los potenciales lectores se está activando la noradrenalina, si se le hace sentir inteligente dándole un escrito que esté a su nivel se hace presente la dopamina con la cual la situación debe hacer sentir al lector que está tomando la decisión de que leer para que tenga una conexión y se sienta cercano a los conetnidos , cuando está en el proceso del andamiaje para llegar a una zona de desarrollo próximo se produce la acetilcolina y para ello no hay que hablar de los beneficios de leer, si no también dejar que los demás expresen sus dudas, si se le hace ver a una persona que leer no es un dolor de cabeza y aliviamos ese sentimiento se está usando la endorfina y las emociones son conectadas por la serotonina (Klaric, 2017)

Ahora se vive una etapa donde el marketing experiencial es la estrategia clave para lograr consumidores, en este caso culturales para que se enfoquen a la lectura de historias, de literatura, hay un campo muy amplio por explorar en la generación de experiencias relacionadas con la literatura, para que se logre fidelizar a los potenciales lectores y desarrollen un gusto por las historias.

Un ejemplo de campaña de marketing experiencial respecto a un tema de salud se dio en Argentina cuando un banco para su campaña invalidó los NIP de sus cuentahabientes para hacerles experimentar las sensaciones que debe tener una persona con Alzheimer e invitarlos a donar para ayudar a financiar tratamientos de la enfermedad, el resultado se tradujo en más de 8,000 donaciones durante el Día Internacional del Alzheimer, cifra que hubiera sido muy difícil de conseguir con una campaña en televisión y/o medios impresos.

Conclusiones

La búsqueda de experiencias si bien siempre ha estado presente en los seres humanos, con el paso del tiempo y la tecnología cada vez se ha buscado una inmersión mayor, al fomento a la lectura le compete desde luego, el analizar el entorno y las herramientas con las que cuenta para que la gente se acerque a las historias e incluso a la lectura por gusto de otro tipo de escritos como los científicos, artículos de astronomía por ejemplo, para satisfacer las necesidades de la gente hasta donde ella se sienta preparada para interactuar y la disposición que tengan para tratar uno u otro tema.

Si bien en las escuelas la promoción de la lectura es una tarea complicada, mientras existan maestros que amen realmente leer y sepan expresarlo a sus alumnos, será posible un contagio natural de este hábito se cuente o no con las TIC en esta tarea, recordando que son una herramienta mas no una solución mágica a los problemas educativos.

Si bien los criterios de evaluación califican el dominio de las lecturas y la calidad de la actividad entregada (llámese cómic, obra de teatro, resumen etc.) la teoría de las inteligencias múltiples ayuda a comprender de

modo extracurricular como gracias a las TIC se puede trabajar sobre el desarrollo de los seres humanos y que las notas escolares no pueden medir la inteligencia de los alumnos.

En conjunto las TIC, el conocimiento sobre cómo funciona el cerebro humano para llegara entender que tipo de trato en específico debe recibir el potencial lector así como el reconocimiento de que una persona es inteligente en medida de la que vaya mostrando sus habilidades, dejando de lado las calificaciones de la boleta escolar, son una combinación poderosa para acercar a las personas. Si lo que se busca es aplicar esta combinación de elementos a un grupo de personas en específico se debe de tratar de acuerdo al estadío del desarrollo en el que se encuentren.

Referencias

Argüelles, J. D. (2003). *¿Qué leen los que no leen? El poder inmaterial de la lectura, la tradición y el placer de.* México: Paidós.

Argüelles, J. D. (2006). *Historias de lecturas y lectores: los caminos de los que si leen* . México: Paidos Ibérica.

Cassany, D. (2006). *Tras las líneas.* España: Anagrama.

Cassany, D. (2009). *Para ser letrados. Voces y miradas sobre la lectura.* España: Paidós educador.

Castells, M. (2000). *La era de la información: economía, sociedad y cultura.* Alianza.

Chinoy, E. (1989). *Introducción a la sociología*. Paidós Studio.

CONACULTA. (Sin fecha). *Alas y Raíces*. Obtenido de http://www.alasyraices.gob.mx/inicio.php

Delval, J. (2001). *Aprender en la vida y en la escuela*. España: Morata.

Encuesta Nacional de hábitos, prácticas y consumo culturales. (2010). México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Garrido, F. (2014). *Reflexiones sobre la lectura y la escritura.* México: Paidós.

Goldin, D., & Díez, C. (2008). *Al otro lado de la página: imágenes de la lectura en México.* México: Santillana.

INEGI. (2015). *Cuéntame de México - Cuentame INEGI*. Obtenido de http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P

INEGI. (29 de junio de 2015). *Módulo Sobre Lectura (MOLEC).* Obtenido de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/especiales/especiales2015_06_2.pdf

INEGI. (15 de abril de 2016). *Módulo Sobre Lectura (MOLEC)*. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_04_02.pdf

INEGI. (Febrero de 2017). *Módulo Sobre Lectura (MOLEC).* Obtenido de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/promo/resultados_molec_feb17.pdf

Klaric, J. (2017). *Véndele a la mente, no a la gente* . México: Paidós empresa.

Marketing Zaragoza. (Sin fecha). Obtenido de https://marketingzaragoza.es/definicion-marketing/

Organización Internacional para el Libro Juvenil (IBBY México) y BANAMEX. (22 de agosto de 2017). Primera Encuesta Nacional sobre Consumo de Medios Digitales y Lectura.

Robledo, I., Mendoza, A., & Perea, R. (Sin fecha). *Disciplinas relacionadas e información: Ciencias cognitivas.* Obtenido de http://www.uacj.mx/CGTI/CDTE/JPM/Documents/IIT/Introduccion_TI/5_Diciplinas/ciencias-cognitivas.html

Ruiz Rodrúgiez, C. (2005). *Psicopedagogía de la creatividad.* España: Dykinson S.L.

Sancen Contreras, F. (2000). La creatividad, paradigna filosófico necesario para una nueva educación. *Reencuentro*(28), 7-16.

Serrano, A. M. (2003). *Inteligencias Múltiples y estimulación temprana: Guía para educadoras, pades y maestros.* México: Trillas.

Smith, F. (1997). *Para darle sentido a la lectura*. Madrid, Espña: Visor.

Spielberg, S. (Dirección). (2018). *Ready Player One* [Película].

Suárez Díaz, R. (2002). *La educación : teorías educativas, estrategias de enseñanza aprendizaje.* México: Trillas.

Triglia, A. (sin fecha). *Psicología y mente* . Obtenido de https://psicologiaymente.net/inteligencia/inteligencia-naturalista

Incorporación del aprendizaje móvil a los contextos de trabajo de los estudiantes normalistas: una propuesta metodológica

Víctor Hugo Meza Cruz
Sandra verónica Melo Rodríguez
Alejandro Edder Verdejo Servín

Benemérita Escuela Normal Veracruzana

Incorporación del Aprendizaje móvil a los contextos de trabajo de los estudiantes normalistas: una propuesta metodológica.

Víctor Hugo Meza Cruz
Sandra verónica Melo Rodríguez
Alejandro Edder Verdejo Servín.
Benemérita Escuela Normal Veracruzana "Enrique C. Rébsamen.

RESUMEN

La educación no ha terminado por transitar en el cambio de modelo de enseñanza y aprendizaje del siglo pasado al actual, se sigue enseñando de la misma forma a estudiantes que ocupan distintos medios interactivos para aprender, se han adaptado las "Nuevas tecnologías" a una educación tradicional, donde se sigue privilegiando el discurso y el protagonismo del docente, mientras el alumno escucha de manera pasiva lo que debe aprender en un curso; el problema no sólo recae en las formas de enseñanza, también en los recursos y materiales que se utilizan, muchos de los libros de texto que se reparten en todo el país, cuentan con la misma estructura que años pasados, en palabras de Prensky (2011) su diseño refleja la pedagogía antigua, con muchos contenidos y pocas preguntas.
Palabras clave: Aprendizaje móvil, TIC, desarrollo de competencias, aprendizaje situado, propuesta metodológica.

Introducción

Los avances tecnológicos de las últimas décadas han tenido un enorme impacto en la sociedad actual, cambiado la forma en que ven, perciben e interactúan con la realidad. El sistema educativo no está al margen, muchos docentes han tenido que repensar la forma en que conciben el proceso de enseñanza y aprendizaje; los alumnos del siglo XXI demandan prácticas pedagógicas más abiertas y flexibles que les permitan ser protagonistas activos de las clases.

Para dar respuestas a las demandas de aprendizaje, muchas de las propuestas educativas están girando en torno al trabajo mediado por las tecnologías de la información y comunicación (TIC), los alumnos con los que se trabaja día a día en las aulas, pasan gran parte de su tiempo fuera de la escuela en contacto con la tecnología (jugando, escuchando música, viendo videos, platicando, aprendiendo), espacio que no está siendo ocupado por todos los docentes; aunado a esto, la pedagogía que basó su éxito en la memorización y en la aplicación de un examen para su validación, ya no se adapta a su forma de trabajar, además de ser insuficiente para las demandas sociales, económicas y culturales actuales, donde se buscan ciudadanos que respondan a los retos de un mundo cambiante.

Recientemente en el ámbito educativo se ha destacado el uso de Tecnología móvil (teléfonos móviles, tabletas, lectores electrónicos, reproductores de sonido portátiles y consolas de juego manuales), la cual ha tenido un crecimiento exponencial a nivel mundial, el llamado aprendizaje móvil surge como una alternativa al trabajo con computadoras fijas y portátiles, alcanzando espacios informales para expandir el proceso educativo, antes centrado sólo en espacios áulicos; la ubicuidad del aprendizaje y de los dispositivos móviles presentan una oportunidad para cambiar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, adaptados a los alumnos de esta época.

Inclusión de la tecnología en la educación

Tomando en cuenta las demandas de las distintas reformas en Educación Básica a los planes y programas de estudio, nos lleva a pensar qué elementos o herramientas deberán tener los estudiantes normalistas para enfrentarse a un programa que beneficia el aprendizaje por medio de las TIC. Si bien dentro de las competencias del perfil de egreso menciona que por medio de éstas se generan ambientes y situaciones

didácticas, nos lleva a cuestionar el uso que los docentes en formación dan a las tecnologías en los distintos contextos escolares en los que se ven inmersos.

En cuanto al manejo de la tecnología dentro de su práctica docente, la mayoría de las veces se limita el uso de la proyección con cañón, una computadora, bocinas y la reproducción de videos dentro de una sesión; lo que implica no aprovechar los beneficios que brinda, además, los contextos de práctica y su futuro contexto laboral complejizan la inclusión de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por lo que es de suma importancia incluir y desarrollar estrategias con y para los estudiantes de escuelas normales para el manejo pertinente de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para lo que en la presente investigación se desarrolla una metodología aplicable dirigida a los futuros docentes.

Históricamente el desarrollo de las TIC en el ámbito educativo, ha tenido una evolución conforme al uso y manejo que se le ha dado; la mediación y la creación de ambientes de aprendizaje por medio de las TIC se pueden clasificar de la siguiente manera: cuando se habla de ambientes multimodales, ambientes combinados o mixtos, ambientes digitales en línea por Internet electroniclearning, eLearning, y, recientemente m. learning. (Ramírez, 2009).

El proceso de incorporación de las TIC en educación ha seguido a nivel mundial tres modelos de integración. En el primero; modelo laboratorio, en donde se dotó un aula con computadoras para todos los alumnos, de éste se rescata su rentabilidad, ya que el costo de equipamiento es bajo; en el segundo modelo; 1:30, que proporcionó a cada aula 1 ó 2 computadoras, del que destaca que se pudo integrar las TIC al currículo; por último el modelo 1:1, por medio del cual se integraron computadoras para cada estudiante, las desventajas recaen en los altos costos, además del mantenimiento y actualización de cada uno (UNESCO, 2013)a.

La incorporación del programa de enciclomedia en México fue en el año 2004, se lanzó a nivel nacional con el objetivo de mejorar la calidad de la educación y los aprendizajes de los alumnos, a través de relacionar los libros de texto con la tecnología (SEP, 2006). El proyecto equipó a un gran número de escuelas, pero por cuestiones de organización, planeación y operación se cuestiona si ha contribuido a la mejora de la calidad de la educación.

Muchos de los proyectos dirigidos a equipar con computadoras las aulas de todo el país, se han visto frenados por las grandes inversiones necesarias, por la falta de planeación y de capacitación al docente, entre otros factores. En México es indispensable centrar la atención en el crecimiento exponencial que están teniendo otro tipo de tecnologías como la móvil, tres tercios de la gente del planeta posee un teléfono celular. “Un nuevo mundo virtual (por ejemplo, en línea) ha surgido de la nada y se ha convertido en el foco de atención de muchos de nuestros chicos” (Prensky, 2011, p 11).

Aprendizaje móvil

El aprendizaje móvil se está convirtiendo en una de las soluciones a los problemas que confronta el sector educativo, por eso el programa de actividades de la UNESCO se basa en un número cada vez mayor de iniciativas conjuntas encaminadas a estudiar de qué manera las tecnologías móviles pueden propiciar la consecución de la Educación para Todos (EPT).

Entre sus asociados figuran la empresa Nokia y el Departamento de Estado de los Estados Unidos de América, el uso acompañado de una mediación de estrategias pedagógicas encaminadas al desarrollo de competencias podría contribuir a elevar la calidad de educación (Domínguez, Matos, Castro, Molina, Gómez 2011, p 4).

El aprendizaje móvil debe ser visto como un apoyo para la promoción del aprendizaje, pero depende del diseño de las actividades y de estrategias para que se aproveche su potencial en lo escolar, el uso aislado, sin previos análisis y reflexión por parte del docente para su inclusión, no favorece el desarrollo de habilidades cognitivas y por consecuencia el desarrollo de competencias en el estricto sentido escolar (Ramos, et.al., 2009, p 8).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés, 2012b). En el documento "Aprendizaje móvil para docentes temas globales" se menciona que las suscripciones de telefonía móvil alcanzan hoy el asombroso número de 5.900 millones en un planeta con 7.000 millones de habitantes y en México al cierre del año 2015, 77.7 millones de personas usan celular (INEGI, 2016), uno de los mayores atributos de la telefonía móvil es su omnipresencia, si unimos esto, al incremento del número de celulares y al tiempo que pasan las personas con cada equipo telefónico, el aprendizaje móvil se convierte en una herramienta con un alto potencial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los datos arrojados en la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2015, realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), nos da un panorama general sobre el uso y acceso a las TIC en México, para el segundo trimestre se registraron 62.4 millones de personas, de seis años o más en el país, usuarias de los servicios que ofrece Internet, lo que representa el 57.4%, esto nos habla que más de la mitad de la población del país se encuentra navegando en la red. También se señala que un 53.9% de los niños entre 6 y 11 años utilizan Internet con cierta regularidad. Entre las principales actividades que se realizan en Internet reportadas en 2015 son la búsqueda de información y como medio de comunicación.

Beneficios del m. learning

Para el trabajo educativo con dispositivos móviles se desprenden dos conceptos importantes para su desarrollo, el de aprendizaje móvil y tecnología móvil, el primero es definido por la UNESCO en el documento "Directrices para las Políticas de Aprendizaje Móvil" como "La utilización de tecnología móvil, sola o en combinación con cualquier otro tipo de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), a fin de facilitar el aprendizaje en cualquier momento y lugar" (2013,p 7)c; también se define como "una metodología de enseñanza y aprendizaje que se centra en el uso de dispositivos móviles pequeños y maniobrables, tales como teléfonos, agendas electrónicas, tablets, PC, pocket PC, iPods, iPads y todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica" (Keegan, 2005; Parsons y Ryu, 2006, citado por Navaridas, F., Santiago, R. & Tourón, J. 2013, P: 3).

El segundo concepto es el de tecnología móvil, las cuales son herramientas definidas según la UNESCO como "digitales, portátiles, controlados por lo general por una persona (y no por una institución), que es además su dueña, tienen acceso a Internet y capacidad multimedia, y pueden facilitar un gran número de tareas, especialmente las relacionadas con la comunicación"(2013, p 7)c.; no se remite a sólo un teléfono o una tableta, pues se piensa en los cambios constantes que está sufriendo esta tecnología y las transformaciones que van a surgir, se resalta el uso indispensable del internet y su capacidad multimedia para acceder a todo tipo de espacio virtual.

Según Brazuelo F. y Gallego D. citado por Navaridas, Santiago, R & Tourón, J. (2013) podemos definir el m. Learning como la modalidad educativa que facilita la construcción del conocimiento, la resolución de problemas de aprendizaje y el desarrollo habilidades o destrezas de forma autónoma y ubicua gracias a la mediación de dispositivos móviles portables.

Otras definiciones que se desprenden desde distintos enfoques son las siguientes: Ramírez, M. (2009) describe el aprendizaje como un proceso de acercamiento al conocimiento, donde los participantes

en cooperación con sus compañeros y profesores construyen en forma conjunta la interpretación de su mundo. Esta definición da a las tecnologías móviles un rol especial porque incrementa sus posibilidades de comunicación y conversación.

"La sociedad cambiante se ha convertido en un mundo móvil con necesidades diferentes, donde las personas buscan el acceso al conocimiento desde cualquier lugar, en cualquier momento, sin ataduras físicas" (Ramos, Herrera y Ramírez, 2010, p 3., citado por Silva y Martínez, 2017), en educación se debe buscar involucrar el aprendizaje móvil como una herramienta que brinde a los docentes distintas oportunidades. Primero; el acceder a los espacios donde hoy sus alumnos pasan gran parte de su tiempo (celular). Segundo; adecuar la forma en que se ven y se tratan a los contenidos curriculares; por último, que los dispositivos móviles (teléfonos inteligentes) sean un vehículo que permita reducir las distancias económicas, reflejadas en abismos educativos.

La UNESCO (2013) en el documento "Hacia las sociedades del conocimiento", considera el conocimiento como bien público, también la Organización de las Naciones Unidas mencionan que el acceso a las TIC ya es reconocido como un derecho humano básico en el mundo digital, puesto que faculta a las personas para buscar, evaluar, utilizar y crear información de manera eficaz en todos los ámbitos de la vida para conseguir sus objetivos personales, sociales, profesionales y educativos, defendiendo el uso de Internet como herramienta que favorece el crecimiento y el progreso de la sociedad en su conjunto (citado en Navaridas, F., Santiago, R. & Tourón, J., 2013), esto implica redoblar esfuerzos en la creación de condiciones que permitan generar las mismas oportunidades; aunque la inclusión de la tecnología móvil en los procesos de enseñanza y aprendizaje parece sencillo, parte del éxito depende de las estrategias, la participación y la metodología utilizada por el docente en relación al contexto de trabajo.

El docente debe sustentar su práctica en distintas teorías, para guiar su intervención, es importante desempeñarse como mediador pedagógico en el aula, de acuerdo con Domínguez es necesario adoptar "prácticas pedagógicas que apunten a generar aprendizaje significativo y colaborativo, que contribuyan a que el educando extrapole los saberes a su entorno para resolver situaciones cotidianas" (2005, p 4).

El aprendizaje móvil debe ser visto como un apoyo para la promoción del conocimiento, pero depende del diseño de las actividades y de estrategias para que se aproveche su potencial en lo escolar. El uso aislado, sin previo análisis y reflexión por parte del docente para su incorporación, no favorece el desarrollo de habilidades cognitivas y por consecuencia el desarrollo de competencias en el estricto sentido escolar.

Algunas de las iniciativas para trabajar con aprendizaje móvil están centradas en el estudiante, pero con una relación indirecta en la enseñanza y en el aprendizaje, es decir sólo se centran en un proceso administrativo dejando de lado el desarrollo de habilidades o competencias, es importante que desde una posición teórica, se guíe la inclusión de la telefonía móvil para generar ambientes de aprendizaje pertinentes, el aprendizaje móvil desde esta investigación se construye a partir de la cognición situada, socio-constructivismo, aprendizaje colaborativo y el conectivismo como fuentes de generación de aprendizajes y conocimientos.

Base teórica y aprendizaje móvil.

Díaz (2003) menciona que los principios del paradigma de la cognición situada se vinculan a los postulados socio - constructivistas de Vigostky donde se afirma que el conocimiento es situado, es decir, forma parte y es producto de la actividad, el contexto y la cultura. Se destacan tres aspectos importantes:

1. La mediación.
2. La construcción conjunta de significados.
3. Los mecanismos de ayuda ajustada.

De acuerdo con Hendricks (citado por Díaz, 2003), la cognición situada asume diferentes formas y nombres, directamente vinculados con conceptos como aprendizaje situado, participación periférica legítima, aprendizaje cognitivo (cognitive apprenticeship) o aprendizaje artesanal.

Bajo esta mira, la enseñanza situada se destaca por la importancia del contexto y la actividad, se menciona que el aprendizaje es un proceso de enculturación, donde el estudiante se integra a la comunidad o a la cultura; se resalta la idea que el aprendizaje es inseparable del hacer, es decir que los estudiantes deben de aprender en el contexto, destacando las prácticas educativas auténticas, las cuales se determinan por el grado de relevancia cultural de las actividades en las que participa el estudiante (Díaz, 2003).

En cuanto al papel del docente no se restringe a crear "condiciones y facilidades" sino que orienta y guía explícitamente la actividad desplegada por los alumnos, se busca que los estudiantes resuelvan problemas del entorno, de la vida real, de manera colaborativa, buscando la funcionalidad de lo que aprenden.

Dentro de aprendizaje móvil destacan bajo esta postura distintas ventajas, primero en cuanto a la contextualización, los celulares son parte de la vida de los alumnos, con los dispositivos se superan los procesos de trabajo sólo en el espacio áulico y se abarca otros espacios donde los alumnos se desarrollan (casa, parques etc.); segundo en cuanto al trabajo colaborativo, en formaciones de 1:4 (un dispositivo para 4 estudiantes) o más, se promueve la participación y la colaboración entre estudiantes, también en formaciones 1:1 los estudiantes trabajan en conjunto mediante el intercambio de información o conversaciones por medios de las redes sociales (facebook, twitter etc.), favoreciendo la construcción conjunta de significados, por último, los procesos de mediación por parte del docente se vuelven más cercanos e inmediatos.

El aprendizaje móvil bajo la postura del trabajo colaborativo toma gran sentido ya que la existencia de entornos virtuales facilita el intercambio de comunicación y participación entre distintos grupos de trabajo; la característica de los dispositivos móviles en cuanto a ubicuidad y conectividad, favorecen la interacción, la multiplicidad de espacio de trabajo y la creatividad, favoreciendo el aprendizaje colaborativo.

> El trabajo colaborativo tiene distintas características y requisitos para que se lleve a cabo, primero los grupos escolares deben estar en simetría (más o menos al mismo nivel), trabajar en un meta en común, bajo nivel de división de tareas; segundo las relaciones de colaboración deben tener las siguientes características, interactividad entre sus miembros, sincronía en la interacción, trabajar por acuerdos.
>
> (Zañartu 2003, p 8).

Conectivismo, Siemens (2004) concibe el aprendizaje como "un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes – que no están por completo bajo control del individuo"(p. 7) también menciona que, "el aprendizaje (definido como conocimiento aplicable) puede residir fuera de nosotros (al interior de una organización o una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más, tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento"(p. 7).

Bajo esta teoría el conocimiento no se reduce a una persona, sino que se encuentra en distintos medios y está disponible en cualquier momento, por lo cual es importante que los canales y los flujos de

información siempre estén abiertos y disponibles para todas las personas; el aprendizaje móvil toma mayor relevancia, ya que su característica de ubicuidad y acceso, facilita la interconexión entre personas y conocimiento; la concepción escolar de aprendizaje en un espacio áulico, es totalmente obsoleta y limitada bajo esta postura, el alumno aprende e intercambia información de manera acelerada, el docente debe facilitar los procesos de interacción física y virtual, además de favorecer en el desarrollo de competencias que le permitan al alumno evaluar y juzgar la información, que interactúen para discernir cuándo es confiable en un universo como la internet.

Propuesta metodológica

La inquietud de indagar sobre una propuesta metodológica surge a partir de seis aspectos detectados para favorecer el desarrollo de competencias digitales en estudiantes normalistas de la BENV.

1. Es común que, como formadores de docentes, recomendemos a los estudiantes utilizar la tecnología como herramienta para potenciar el aprendizaje sin brindar las estrategias pertinentes para su inclusión, limitando al uso de computadora, proyector y bocinas para presentar diapositivas.
2. En los contextos de práctica donde se desenvuelven los estudiantes normalistas, es mayor el número de teléfonos inteligentes en comparación con la cantidad de computadoras que cada institución puede tener por alumno.
3. La gran cantidad de tiempo que pasan los alumnos de Educación Básica en contacto con sus dispositivos móviles.
4. La relevancia, dado que trabajar con estos equipos genera un contacto directo y situado con los alumnos en un tiempo más prolongado del horario escolar.
5. Reformas a Educación Básica, en el Modelo Educativo 2018 en los principios pedagógicos se busca generar prácticas docentes situadas a los contextos de los estudiantes, el reconocimiento del aprendizaje informal y sus medios como bases del desarrollo cognitivo.
6. El trabajo que se realiza con los estudiantes normalistas también puede ser mediado y facilitado por la tecnología móvil, ya que gran parte de la población estudiantil cuenta con un dispositivo.

La propuesta metodológica, surge a partir de experiencia en la comunidad semiurbana de Paso del Bobo, Veracruz, con alumnos de sexto grado de Educación Primaria con la intención de favorecer el desarrollo de competencias en la asignatura de historia; en el diseño de la propuesta de trabajo se consideraron las teorías del aprendizaje ya mencionadas que fundamentan y orientan los actuales planes de estudios para la Educación Básica, así como las aportaciones en el trabajo con TIC, en particular con el aprendizaje móvil, para el cual se deben desarrollar las siguientes etapas:

1. Identificación del problema.
2. Diagnóstico (Conocimientos, estilos de aprendizaje, equipamiento tecnológico, gusto por la asignatura, apreciación sobre el uso del celular, motivación hacia el aprendizaje y competencias históricas)
3. Diseño de la propuesta (planeación didáctica)
4. Sensibilización
5. Aplicación de la propuesta.
6. Evaluación.

El diseño de la propuesta parte de un profundo análisis y reflexión en torno a las distintas problemáticas detectadas a inicio de ciclo escolar en los alumnos de sexto grado grupo "A", de la Escuela

Primaria "José María Morelos y Pavón"; a los bajos resultados académicos de ciclos pasados y poco gusto por la asignatura de historia; tiempo prolongado dedicado al uso de los celulares por las tardes y sin fines educativos por parte de los alumnos. Posterior a detectar el problema se realizaron las siguientes actividades.

Las teorías constructivistas mencionan que un elemento importante para que los alumnos construyan un aprendizaje significativo, es considerar sus conocimientos previos como punto de partida, esta fue una de las primeras tareas realizadas, el diseño de un instrumento diagnóstico, además de éste, se evaluó los estilos de aprendizaje de los alumnos, con la finalidad de diseñar actividades apegadas a sus necesidades.

Para la planificación de las actividades también se implementó una evaluación de la motivación hacia el aprendizaje, de acuerdo con Prensky (2011) es la responsable que los alumnos hagan el esfuerzo para aprender bien; varias de las investigaciones citadas en este documento resaltan que, por medio del trabajo educativo con las TIC, los alumnos muestran mayor disposición para realizar las tareas educativas y aprender.

Después de detectar las problemáticas presentadas en la asignatura de historia en cuanto a conocimientos y gustos y ver la motivación hacia el estudio, se indagó sobre las actividades que hacían por las tardes, destacando que los alumnos pasaban muchas horas frente a un teléfono móvil y que no lo ocupaban para actividades escolares, con esta información se investigaron otros aspectos como el equipamiento tecnológico con el que contaban.

Al considerar diseñar una propuesta de intervención educativa mediada por las TIC, se retomaron las aportaciones de las UNESCO, quien menciona en su informe, que antes de incluir la tecnología en algún contexto, es necesario conocer los factores sociales, culturales y, cada vez en mayor medida, comerciales (UNESCO 2013)d, es decir, cómo son conceptualizados por quienes van ser utilizados, es determinante para su funcionalidad, ya que pueden ser vistos como herramientas sólo destinadas para la comunicación o bien como contrarios del aprendizaje. Con base en lo anterior, otro de los instrumentos diseñados se enfocó en recabar información sobre la opinión de los alumnos con relación a los teléfonos móviles, éste fue un elemento a considerar antes de diseñar la propuesta, ya que con los resultados se realizaron algunos ajustes, por ejemplo, una reunión con padres de familia para sensibilizar sobre la importancia de los dispositivos móviles en el aprendizaje de los alumnos.

Con la información recabada, se inició el diseño de la planeación didáctica, Frade (2008) menciona: "La planeación es una actividad básica para cualquier docente, mediante ella se establecen con claridad los pasos que seguirán sus clases, además de cómo se piensan alcanzar las metas deseadas". (p.8)

El trabajo didáctico en la planeación se organizó con base al enfoque formativo de la asignatura de historia, donde se privilegia que los alumnos entiendan la realidad, se sientan parte de un proceso histórico, a través del estudio y análisis del pasado y su relación con la vida actual (SEP 2011); además las actividades parten de sus gustos y necesidades.

Dentro de los objetivos planteados, la propuesta se dirigió a favorecer el desarrollo de competencias en la asignatura de historia, esto implicó que el diseño de la planeación didáctica, fuera centrada en el aprendizaje y en el desarrollo de competencias, bajo la propuesta denominada diseño inverso, donde los contenidos son un medio para alcanzar los aprendizajes esperados y el diagnóstico inicial muestra el punto de partida de todo aquello que el alumno será capaz de lograr en términos de una asignatura (López, 2011). Bajo esta óptica se superan diseños tradicionales y lineales del proceso de enseñanza y aprendizaje, donde se privilegia que el alumno sólo memorice o se apropie de mucha información.

El diseño de la planeación bajo esta perspectiva, parte de los conocimientos previos del alumno y de las competencias que se van alcanzar al culminar el curso, es decir, se plantea el punto de llegada y lo que necesita hacer para alcanzarlo, así como las evidencias de aprendizaje que el docente tendrá que identificar con alguno o algunos instrumentos de evaluación, un elemento que se añade a esta metodología de trabajo, es determinar un producto final (cultural) donde el alumno demuestre la movilización de sus saberes construidos durante el curso. Una vez teniendo todos estos elementos, se eligen contenido, actividades, estrategias, tipos de mediación y recursos; para que el proceso de enseñanza y aprendizaje tenga éxito.

Un elemento central en la planeación es la evaluación, vista desde un enfoque formativo, dirigida a retroalimentar al alumno en sus áreas de oportunidad y fortalezas; Además de considerar el diseño de distintos instrumentos que permitan identificar el proceso de construcción de las competencias.

La propuesta se desarrolló en 14 sesiones, de dos horas por cada una, aplicadas dos veces a la semana, con un producto final para demostrar lo aprendido y la movilización de saberes.

Para el proceso de incorporación de las TIC a la planeación, así como para su aplicación y didáctica, se consideró la revisión de estudios y experiencias con las TIC de la Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa (2011), donde se identifican siete dimensiones o tipos de factores que afectan positivamente los procesos de enseñanza y aprendizaje:

> I. Acceso a TIC e infraestructura adecuada; II. Intensidad o frecuencia de uso en docentes y estudiantes; III. Integración contextualizada y alineada con los objetivos curriculares; IV. Enfoque o visión pedagógica del profesor, V. Capacidad o competencias de los profesores para el manejo y uso de estos recursos; VI. Las características de la innovación implicada en el recurso tecnológico en cuestión (en especial su especificidad respecto de la disciplina y las habilidades que se busca fortalecer) y VII. La valoración de la utilidad del aporte de las TIC al aprendizaje
>
> (Román, Cardemil y Carrasco, 2011, p.6)

Al analizar las dimensiones anteriores, se realizaron las siguientes acciones: se verificó que la infraestructura escolar tuviera las condiciones para que la red de internet (WIFI) estuviera abierta para todos los alumnos; se realizaron los diagnósticos pertinentes; los diseños de las actividades se hicieron con base al contexto de aplicación, partiendo de la realidad, gustos y necesidades de los alumnos.

De los aspectos que toma gran relevancia para el éxito de un proyecto educativo con la incorporación de las TIC, es la coherencia entre los objetivos planteados, el diseño de la planeación didáctica y el trabajo del docente en el aula; por muy novedoso o innovador que sea un proyecto, sino no se usan con un sentido pedagógico no tendrá un impacto en los aprendizajes de los alumnos, además si la práctica docente privilegia las prácticas tradicionales, solo servirán para reforzar la transmisión de los contenidos; si los profesores con una concepción más constructivista, tienden a utilizarlas con mayor frecuencia y promueven a través de ellas el trabajo autónomo y colaborativo en sus alumnos, el aprendizaje será más significativo.

Conclusiones

Actualmente los teléfonos móviles están impregnados en la vida diaria de muchas personas, dando un acceso incomparable a la comunicación y la información (UNESCO 2013, A), aprovechar esta tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje, permite estar en otros espacios y tiempos, antes exclusivos del aula escolar.

El aprendizaje móvil es una rama de las TIC en la educación, pero dada sus condiciones de ubicuidad, el tratamiento pedagógico tiene que ser distinto al uso de otros dispositivos como computadoras; conceptualizar como herramientas de apoyo, es superar modelos tradicionales que sólo las utilizan para reforzar aprendizajes memorísticos.

Gran parte del éxito de la propuesta se basa en la forma de incorporar las TIC al proceso de enseña y aprendizaje, partir del contexto de los alumnos, no sólo para conocer sus gustos e interés, sino, también su opinión sobre los teléfonos móviles, esto permite hacer una planeación cercana, situada y real, al medio donde se aplique.

Con base en el trabajo didáctico que se realizó, resaltan las siguientes reflexiones:

1. El método o estrategia didáctica junto con las actividades planificadas son las que promueven un tipo u otro de aprendizaje.

2. Las TIC se utilizan de forma que los estudiantes aprendan "haciendo cosas" con la tecnología.

3. Usar las TIC como herramientas para la búsqueda, consulta y elaboración de información, y no sólo para la comunicación e intercambio con otras personas.

4. Usar las TIC para el trabajo individual y el desarrollo de procesos de aprendizaje colaborativo.

5. Explicitar los objetivos de aprendizaje curricular, junto con el tipo de competencia o habilidad tecnológica / informacional que se busca promover o fortalecer en los estudiantes.

6. La incorporación y uso de TIC no debe considerarse ni planificarse como una acción ajena al proceso de enseñanza habitual.

7. Es indispensable el involucramiento de los padres de familia dentro de la implementación de una propuesta metodológica mediada por las TIC.

A partir de las experiencias recabadas se reconoce la importancia de favorecer, desde su formación inicial competencias digitales y profesionales en los estudiantes normalistas que les permitan visualizar los distintos contextos laborales y las necesidades educativas de los alumnos de Educación Básica para diseñar estrategias de intervención pertinentes. Con lo anterior se plantea que desde los trayectos formativos de la BENV se vincule el uso y manejo de la tecnología para la innovación fomentando procesos reflexivos en los estudiantes que les permitan diseñar distintos entornos de aprendizaje mediados por la tecnología.

Referencias

Domínguez, E. (2005). Análisis comparativo de tres modelos de aprendizaje: colaborativo virtual, colaborativo presencial y magistral. La informática, las comunicaciones y la calidad de la educación. Centro Interuniversitario de Desarrollo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Santiago de Chile. 8, 355-369.

Frade, L. (2008). Planeación por competencias. México. Ed. Inteligencia educativa.

López, M. (2013). Aprendizajes, competencias y TIC. México. Pearson.

Prensky, M. (2011). Enseñar a nativos digitales. Ediciones SM

SEP. (2006). Programa de estudios 2006.

SEP. (2011). Programa de estudios 2011. Guía para el maestro. Educación Básica. Primaria. Historia. México: SEP.

SEP (2018). Nuevo Modelo Educativo para la Educación Obligatoria, SEP. México 2017.

Siemens (2009), Learning in 2020, November 17, 2009, Oslo, Norway.

UNESCO. (2013)a. El futuro del aprendizaje móvil. Implicaciones para la planificación y la formulación de políticas.

UNESCO (2012)b. Aprendizaje móvil para docentes temas globales.

UNESCO. (2013)c. Directrices para las políticas de aprendizaje móvil .

UNESCO. (2013)d. Activando el aprendizaje móvil en América Latina. Iniciativas ilustrativas e implicaciones políticas.

Referencias electrónicas

Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (2). Recuperado http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html

INEGI. (2016). Estadísticas a propósito del día mundial de internet. Recuperado http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016_0.pdf

Navaridas, Fermín; Santiago, Raúl & Tourón, Javier (2013). Valoraciones del profesorado del área de Fresno (California Central) sobre la influencia de la tecnología móvil en el aprendizaje de sus estudiantes. RELIEVE, 19 (2), art. 4.
Recuperado http://www.redalyc.org/html/916/91631052004/

Ramírez, M. (2009). Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil (mlearning) y su relación con los ambientes de educación a distancia: implementaciones e investigaciones. Recuperado de: http://www.redalyc.org/pdf/3314/331427211005.pdf

Román, Cardemil y Carrasco. (2011). Enfoque y metodología para evaluar la calidad del proceso pedagógico que incorpora tic en el aula. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa. Volumen 4, Número 2. Recuperado de:http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art1.pdf

Silva, A., Martínez, D. (2017) Influencia del Smartphone en los procesos de aprendizaje y enseñanza. Fundacion Universitaria Konrad Lorenz. Recuperado de:
https://ac.els-cdn.com/S2215910X17300010/1-s2.0-S2215910X17300010 main.pdf?_tid=2c1c9bc6-0633-11e8-b96b-00000aacb35d&acdnat=1517367929_6ae80afb6def1c99f300b8b37edbdab2

Zañartu, L. (2003). Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de diálogo Interpersonal y en red. Revista digital de educación y nuevas tecnologías. Contexto educativo. Recuperado de: http://contexto-educativo.com.ar/2003/4/nota-02.htm.

La didáctica contemporánea: uso del dispositivo móvil en el salón

Iztaccíhuatl Suárez Varela

La didáctica contemporánea: uso del dispositivo móvil en el salón.

Iztaccíhuatl Suárez Varela

Introducción

Los dispositivos móviles como el celular se han convertido en los principales medios de comunicación, posibilitando una alternativa más a las nuevas modalidades didácticas de la educación, en esta era digital han trasformado los métodos de enseñanza, en la actualidad, los universitarios tienen una facilidad del manejo de phablets o teléfonos inteligentes con pantallas planas que ponen a la disposición de un solo dedo un mundo de posibilidades e información. Utilizan el constante movimiento tecnológico para satisfacer necesidades educativas que se van originando en el contexto actual de la educación, de modo que las tecnologías móviles están sirviendo como cimiento para reestructurar la didáctica actual. Todo esto ha incitado el uso de estos dispositivos móviles, incluso como libretas electrónicas que no solo te permiten anotar, sino también grabar audio e incluso video de la clase.

La conectividad es liderada por México a través de dispositivos móviles, con aproximadamente 42 millones de internautas (ComScore, 2013). La visión tecnológica que se vive en el aula, menciona Jonas e Issrof que adoptan y moldean par ser usados, lo cual hace que se integren a la cotidianidad del salón. Existen según la COFETEL (comisión federal de telecomunicaciones) en el 2012, 86.9 dispositivos por cada 100 habitantes. Lo cual nos indica que la acción didáctica en escenarios reales es también una nueva forma de entender el aprendizaje, que influye en el mejoramiento de los materiales concretos que se usan entre los alumnos, ofreciendo una posibilidad de espacio y de tiempo que se ve beneficiado por la praxis de la misma necesidad del alumno contemporáneo.

Esto nos indica que, en las universidades privadas y públicas, tanto docentes como alumnos están en contacto con algún tipo de tecnología digital, lo cual abre múltiples posibilidades en donde el celular se convierte en una herramienta pedagógica importante y no solo de entretención o distracción. Adaptarse a una red móvil, optimiza la cobertura y la expansión de herramientas virtuales que se encuentran acompañadas de otros materiales, entre ellos cortometrajes, audios, entre otros.
Requisito imprescindible del siglo actual como docentes es dejar de ser inmigrantes digitales (término empleado para referirse a personas que forman parte de la era pre – digital), debemos prepararnos en la economía que lleve a cabo un conocimiento, en donde nuestros estudiantes sean coparticipes de estas herramientas que fuera de ser una distracción puede ofrecer un panorama completo de oportunidades de aprendizaje.

Los recursos educativos informáticos pueden usarse dentro y fuera del salón, por medio de diversas aplicaciones, portales educativos, entre otros, donde podemos encontrar plataformas virtuales e incluso softwares educativos que ofrecen diversidad de instrumentos para la creación de contenidos que propicien y vinculen el trabajo individual y colaborativo en cualquier momento, en la inmediatez del aprendizaje mismo (Plan de estudios, 2011).

Cabe señalar que es importante definir lo que es un nativo digital que proviene de la reflexión del ecléctico Marc Prensky (2001), que en su artículo Digital Natives, Digital Immigrants" define a los nativos digitales como la primera generación que ha crecido con las tecnologías digitales, los considera nativos de los ordenadores, de los videojuegos y el internet. Los infantes y los jóvenes nacidos a partir de 1990 que son expertos en las computadoras cuentan con destrezas para realizar activamente cualquier movimiento que involucre a la tecnología de por medio, son consumidores activos de todo o que produce la red.
Por otro lado, los migrantes digitales (Prensky, 2001), son las personas mayores de entre 35 a 55 años nacidos antes de la clasificación anterior, conocida como era pre- digital, entre sus características encontramos que

suelen escribir y comunicarse de manera correcta, conforme a las reglas ortográficas. Se apegan firmemente a las instrucciones para llevar a cabo cualquier tarea, ellos han tenido que adaptarse y por lo mismo aprender a usar los medios digitales proviniendo de un mundo analógico de información.
Con base en este sustento, se propone un modelo didáctico apoyado en el uso de teléfonos móviles, diseñado y estructurado para el proceso cognoscitivo de los jovenes, interviniendo directamente en el reforzamiento de conocimientos y adquisición de habilidades tecnológico- didácticas, que concibe al alumno indagador y autónomo de su propio aprendizaje.

Dentro de los beneficios que podemos visualizar según Diego Santos (2015), encontramos los siguientes:

1. Consulta de un dato (exploración de datos concretos y específicos sobre el tema que se ve en clase).
2. Toma fotográfica (para salvaguardar e ilustrar trabajos y presentaciones de la clase).
3. Elaboración de video (son la constancia espontanea de experimentos, sucesos, proyectos entre otros del ambiente laboral).
4. Aplicación de test (se aplica test a los alumnos en tiempo real sobre el conocimiento adquirido hasta el momento o en clase).
5. Diccionario (existen aplicaciones de diccionarios especializados que permiten consultar cualquier duda en todo momento).
6. Traductor (similar al anterior).
7. Agenda (se puede incluir eventos sobresalientes de la clase como fechas de exposiciones o entrega de trabajos).
8. Notas (anotar ideas que van saliendo en el transcurso de la clase o del día).
9. Fotos (consulta de imágenes tomadas anteriormente para comprender mejor la lección o el apunte previo).
10. Repaso de exámenes (acceso a recursos de estudio sobre la marcha e instantáneamente).
11. Libros electrónicos (para leer textos especializados, sobre todo a nivel universidad y tomar nota sobre ello).
12. Grabadora (grabación de explicaciones o correcciones para consultarlas posteriormente).
13. Recursos de estudio (utilización de dinámicas o aplicaciones que complementan la clase).
14. Escáner (tomar impresión de textos, entre otros para visualizar después).
15. Calculadora (existen aplicaciones actualmente que te permiten traer una calculadora científica en tu dispositivo móvil).
16. Blog de clase (escribir y publicar artículos o consultar elementos del grupo de clase en cualquier momento).
17. Presentaciones (almacenamiento de material en el móvil e incluso elaboración del mismo en el momento con ayuda del dispositivo móvil).
18. Comunicación (vía bluoetooth o cualquier otra red social para el envió de textos o información sobre la clase).
19. Formulario (aplicaciones que contienen formulas específicas como por ejemplo en matemáticas o estadística).
20. Ruido en el aula (el celular por medio de una aplicación mide los decibeles e indicarte cuando el sonido del salón se convierte en ruido).
21. Vocabulario (en clase de inglés el uso de Flashcards son recursos que ayudan al aprendizaje del vocabulario).
22. Asistencia (por medio de una aplicación podemos pasar lista desde el dispositivo móvil).
23. Evaluación (registro de notas y calificaciones de todos y de cada alumno).
24. Pizarra digital (permite proyectar bocetos, ideas, esquemas, entre otras).
25. Productividad (por medio de aplicaciones se mide el tiempo dedicado a diferentes tareas).

Después de la visualización de beneficios anteriores sobre el dispositivo móvil, podemos indicar que en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán hemos identificado la utilidad del mismo y por lo tanto nos hemos preguntado:

¿Cuáles son los usos educativos que realizan los alumnos y docentes con el dispositivo móvil a nivel universidad?

Es claro que de los diversos usos que se le pueden dar a este, hemos encontrado aquellos con mayor afinidad, en donde tenemos como objetivo:
Analizar el uso de dispositivos móviles en el aula a nivel universidad.

Entre los autores que han descrito esta actividad tenemos a Brown (2005), quien nos comenta que el proceso de aprendizaje por medio de la mediación de dispositivos portátiles se entiende como una actividad relacionada con el manejo de la información y el éxito de ello. Cuando son capaces de comunicar la información y conocimientos encontrados o dados y compartirlos con otros, lo cual etiqueta como *navegacionismo* (es donde el aprendiz debe ser capaz de hallar, identificar y evaluar la información junto con el conocimiento y compartir en el proceso de producción de conocimiento a través de las habilidades en el conocimiento de la navegación). Se presenta por medio de la selección, integración y manipulación del conocimiento permanente en donde se lleva a cabo una interacción entre ambos. El uso de estos dispositivos móviles viene a ofrecer un recurso adicional de apoyo al, procesos de didáctica de enseñanza – aprendizaje.

Cabe mencionar que somos usuarios afines del dispositivo móvil, sin embargo, no siempre se usa adecuadamente, pero en el salón se puede revertir esta dinámica. Debemos implantar en el alumno el buen uso de la tecnología al alcance para fortalecer las competencias digitales. El acceso a internet por medio del móvil puede ser en todo momento, se ha flexibilizado la conectividad en todos los espacios y la universidad no es la excepción, lo cual permite un mundo de posibilidades en el lugar más remoto con conexión inalámbrica o con acceso a datos móviles. El uso de herramientas educativas tecnológicas sin la disposición de otros elementos, más que el móvil que permiten el trabajo colaborativo e individual en el aula. Debemos como docentes fomentar la motivación y participación del móvil para beneficio del aprendizaje y para incrementar la didáctica de clase, cubriendo las necesidades de la unidad de aprendizaje y utilizando metodología diversa para su aplicación. Al mismo tiempo se permite tener un seguimiento de esta didáctica, por medio de registros y compartiendo los archivos, las fotos, las imágenes y dar autoeficacia a la educación continua.

Naturalmente el ámbito educativo tiene una perspectiva prometedora del aprendizaje móvil que conforma un grupo de especulares expectativas que benefician a alumnos y docentes ya que es posible en cualquier momento y desde cualquier lugar acceder a ello, para fomentar el aprendizaje.
Aprender sin limitaciones y desde diferentes dispositivos se convierte en una constante cada vez más actual, un aprendizaje flexible que rompe el modelo clásico de enseñanza y que hoy se convierte en algo incuestionable.

La misma UNESCO (2013) maneja que una finalidad del aprendizaje móvil debe ser fructificar la educación y dentro de las posibilidades cuenta a:

- ✓ Ampliar el alcance y la equidad de la educación.
- ✓ Facilitar el aprendizaje personalizado.
- ✓ Proporcionar retroalimentación y evaluación inmediata.
- ✓ Habilitar el aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar.
- ✓ Asegurar un uso realmente productivo del tiempo en clases.

- ✓ Crear nuevos estándares de comunidades de aprendizaje.
- ✓ Apoyar el aprendizaje situado en positivo.
- ✓ Facilitar la continuidad de la experiencia de aprendizaje.
- ✓ Conectar el aprendizaje formal y el aprendizaje informal.
- ✓ Reducir la perturbación de la educación en caso de conflicto o desastre.
- ✓ Ayudar a los aprendices con discapacidades.
- ✓ Mejorar la comunicación y administración del conocimiento.
- ✓ Minimizar el costo y maximizar la eficiencia del ambiente educativo.

Lo anterior nos indica que debemos ser un entorno formador y envolvente, adecuar las maneras en que nuestros alumnos se desarrollan para que también nosotros nos desarrollarnos además de adaptarnos con ellos, a las nuevas tecnologías que ofrece la modernidad.

Otro autor y profesor que podemos mencionar es José Luis Orihuela (2006), quien menciona que él se dedica a la comunicación digital y a los medios sociales, lo cual en las clases hace que sea permitido y alentado el uso de dispositivos móviles, incluso suele tuitear las sesiones de clase. Menciona que la docencia en el capo de la comunicación no puede prescindir de la cultura de la conectividad en la que los estudiantes radican hoy, es necesario construir la formación a partir de sus múltiples destrezas comunicativas y no contra estas. La tecnología y en este caso el uso del dispositivo móvil que usan los alumnos no es el problema, sino la metodología y los contenidos temáticos que de pronto como docentes pretendemos imponerles a ellos.

Realmente en la actualidad son muchos los docentes que están a favor del uso de los dispositivos móviles consideran que estos pueden favorecer la didáctica en clase y han validado por diversos medios y evidencias la prueba de esto.

A continuación, mencionaremos la clasificación de los dispositivos móviles que existen, ya que no solo es el celular.

- ❖ **Celular:** es un dispositivo móvil sencillo pero poderoso utensilio. Los celulares pueden usarse para debates grupales a través de un mensaje de texto y en algunas ocasiones por medio de cámara. Son útiles para proyectos que requieren una imagen o fotografía, los alumnos incluso pueden grabarse cuando leen en voz alta alguna guía o practicar discursos.
- ❖ **Lectores de libros electrónicos**: su función básica es leer libros y almacenar bibliotecas completas. También ofrece fácil acceso a diccionarios, muchos alumnos usan sus lectores de libros electrónicos diariamente en remplazo de las publicaciones en papel, ya que estos pueden leer varias ediciones y revistas.
- ❖ **Reproductores portátiles de medios y MP3:** se encuentran disponibles en estas lecturas y video breves gratuitos que se pueden descargar a través de las diversas aplicaciones o en internet en otros sitios que a la vez ofrecen videos educativos animados. De igual manera pueden descargarse aplicaciones en estos dispositivos que incluso con la toma de una fotografía pueden publicar y compartir en otras redes o medios.
- ❖ **Tablets:** existen una diversidad de modelos que pueden hacer de todo, incluso todo lo mencionado de los dispositivos anteriores con características particulares y más. Las aplicaciones descargables,

muchas de ellas educativas, hacen que estas máquinas sean casi comparables con las computadoras, entre sus funciones tenemos la navegación en internet, jugar, mirar, hacer películas, tomar fotos, entre otras. Algunas instituciones han utilizado tabletas para el proceso de enseñanza aprendizaje, como se pudo observar en México con niños de 5to grado en el año 2014.

- **Smartphone:** aquí la edad es imprescindible, pues un modelo como estos necesita de una ejecución de casi un adulto. Los Smartphone tienen muchas funciones similares a las de una computadora además de funcionar como celular. Pueden ejecutar aplicaciones y software, grabar audio y video, enviar y recibir todo tipos de documentos y comunicaciones e incluso pueden fácilmente aplicarse estas cuestiones a la investigación dentro del aula.

No todo es dispositivo móvil, a continuación, mencionaremos algunos recursos que según UNIVERSIA (2015) recomienda para docentes de la era pre- digital.

- **Teacher kit:** organiza su tiempo y actividades, las clases y a los estudiantes con facilidad, crea un plano de la sala, informes de asistencia, conducta, entre otros.
- **Viper:** es un detector de plagios en internet, es gratuito y hace búsquedas locales y en internet, es compatible con documentos DOC y HTML, de modo que el trabajo copiado será evidenciado.
- **Evernote:** es una app con mayor demanda y útil, ya que clasifica apuntes, fotos, PDFs y páginas web. Es fácil de manejar, ofrece numerosas herramientas para crear notas, organizar y filtrar la información y compartirlas por las redes o a través del mail.
- **Attendance:** es la alternativa a la lista tradicional de asistencia, ayuda a organizar y controlar la asistencia de los estudiantes. Utiliza un interfaz que resulta intuitiva, permite crear grupos y acceder a las estadísticas sobre asistencia de una forma sencilla.
- **TED:** es una plataforma especializada en ofrecer conferencias sobre todo tipos de temas realizadas por grandes personalidades y por gente que tiene algo que contar. Todas las conferencias se encuentran accesibles con subtítulos en español.
- **Mega:** la versión gratuita ofrece 50 GB en los que almacenas y compartes en la nube el contenido. Puede sincronizarse con cualquier equipo, ofrece la posibilidad de dar un paso extra como profesor.
- **Dropbox:** sirve para almacenar y compartir archivos de gran tamaño y disponer de ellos cuando y donde se requiera, cuenta con la versión para escritorio y para dispositivos móviles.
- **Trello:** es la manera gratuita, flexible y visual de organizar todo con cualquiera. Es un tablón de anuncios virtual que permite mantener en contacto con los estudiantes de forma rápida y sencilla que les deja ver todo (mails, hojas de cálculo, notas, entre otras) en un solo vistazo.
- **Animoto:** para conectar con los alumnos a través de inspiradores videos que permitan mezclar foto y video, es una herramienta útil para convertir el contenido escrito en una experiencia audiovisual que garantice el aprendizaje efectivo y posible.
- **Socreative:** esta aplicación hace exámenes o encuestas online para que los alumnos puedan responder las preguntas desde cualquier dispositivo móvil. Proporciona los resultados visuales que pueden ayudar a identificar otras oportunidades de formación y se vincula con la cuenta de google desde la cual puedes checar.

Ser docente en esta era ya no es una situación laboriosa, sino integradora, adaptativa y futurista. Los alumnos también pueden hacer uso de diferentes aplicaciones para el aula, entre ellas tenemos según UNIVERSIA (2017):

- ✓ **Squid:** permite tomar apuntes a mano desde tu celular o tableta, usando un lápiz digital o el dedo. Es muy útil para completar formularios y firmar documentos, puedes organizarlos en libretas e incluso proyectarlos.
- ✓ **Paper:** puedes realizar bocetos, dibujos o tomar apuntes, ofrece una experiencia similar a la del papel.
- ✓ **Cousera:** es una plataforma educativa que te permite tomar cursos online y gratuitos con una gran variedad de temas.
- ✓ **Audible:** esta aplicación te permite escuchar audiolibros en cualquier momento y lugar.
- ✓ **EasyBib:** aplicación que genera citas bibliográficas que debes incluir al final de todo trabajo académico, se pude ingresar los datos a mano o por medio del código digital del libro.
- ✓ **Estilo APA:** es gratuita esta aplicación y está en español, genera citas de cualquier tipo de fuente en formato APA.
- ✓ **Todoist:** permite realizar listas de tareas, personalizarlas y compartirlas.
- ✓ **My studi life:** con esta aplicación planificas tus horarios de estudio y mantienes un calendario de exámenes y tareas pendientes.
- ✓ **Unplugged:** esta aplicación te mantiene a raya, solo debes asignar cierto periodo de tiempo y la app se encarga de bloquear toda notificación que pueda distraerte.
- ✓ **Google drive:** permite crear y compartir documentos, plantillas, presentaciones, imágenes y videos, también puedes editar archivos en simultáneo.
- ✓ **Duolingo:** con un enfoque lúdico te permite aprender idiomas de forma gratuita y entretenida.
- ✓ **PCalc Lite:** permite hacer operaciones básicas y aritméticas, es gratuita.

En realidad, la tecnología nos muestra un panorama amplio tanto a docentes como alumnos, la viabilidad para la didáctica educativa es extensa para ambos.

Enfoque

En esta presente investigación nos inclinamos por la investigación cualitativa que nos permite por medio del procedimiento metodológico usar palabras, textos, discursos, dibujos, gráficos e imágenes para construir un conocimiento de la realidad social, en un proceso de conquista-construcción-comprobación teórica, desde una perspectiva holística, aquí pues, se trata de comprender el conjunto de cualidades interrelacionadas que caracterizan a un determinado fenómeno.
Se desprende del párrafo anterior, la observación participante que según Álvarez – Gayou (2003) lo define como donde el investigador se vincula más con la situación que observa, puede adquirir responsabilidades en las actividades del grupo que observa.
La observation participante en este Proyecto, se llevó a cabo con varios grupos del C. U. UAEM Valle de Teotihuacán dónde el uso del dispositivo móvil fue implementado para la didáctica en varias clases y en diversos grupos (P4, P8, S8) de la licenciatura de psicología.

Resultados

En el aula, el uso del dispositivo móvil o de la tecnología celular entre los estudiantes y el docente, se ha tomado con una actitud favorable, vemos en la cotidianidad como nuestros alumnos son sujetos del dispositivo móvil e incluso hasta de una lap top, en esta experimentación se observó que los mismos trabajan afirmativamente y no han puesto resistencia, al contrario, las actividades planeadas para 50 minutos la ejecutaban hasta en media hora. El dispositivo móvil brinda para ellos una oportunidad de permanecer comunicado sin perder la dinámica de clase, ya sea que se comparta el archivo por cualquier red social, se active el bluetooth o incluso se saquen fotos del texto a trabajar durante la misma.

El dominio de los alumnos es aceptable y manejable. La mayoría de los alumnos y docentes cuenta con un dispositivo inteligente con conectividad portable para realizar las actividades en clase, donde la utilización del mismo en las sesiones va desde buscar información sobre el tema, descargar archivos tipo PDF, videos que ejemplifiquen el contenido, etc.

Los docentes por otra parte nos vemos favorecidos pues la carga de material físico se hace menos o incluso nula, la posibilidad de tener los elementos a la mano en cualquier momento hace que la disponibilidad de información, de conocimiento y de aprendizaje sea infinita.

Nuestros estudiantes deben alcanzar las habilidades digitales necesarias y tecnológicas, nosotros como docentes somos el portavoz de esta manufactura, como lo fue en este caso los grupos de la Licenciatura en Psicología de la UAEMex. Iniciar de alguna u otra forma en las aulas al introducir y promover el uso de estos dispositivos móviles, donde pudimos observar que ellos están muy familiarizados con los mismos. Como docentes pudimos constatar que somos un conducto importante de vinculación entre el aprendizaje y el conocimiento que llevan a un aprendizaje significativo.

Los estudiantes del C. U. UAEM Valle de Teotihuacán han permitido, mediante la implementación del uso de dispositivos móviles en el aula, reducir la brecha digital y generacional que de pronto nos vemos abarcados también como docentes. El uso tecnológico y móvil en este caso en nuestra institución permite libre acceso a red inalámbrica que auxilia en la cotidianidad de la vida académica.

Discusión

Existe la experiencia en el manejo de dispositivos móviles tanto del docente como de los alumnos, siendo los alumnos los que mejor lo hacen, lo cual lleva a puntualizar que son creativos y emprendedores en la argumentación de su aprendizaje el cual se vincula con mayor facilidad al uso del internet que a su vez apoya la educación y formación académica.

Los dispositivos móviles se han convertido en un instrumento vital, en lugar de tratar de eliminarlos de los salones hay que ver el área de oportunidad que nos brindan, orientar un verdadero uso de los mismos, con fines educativos y de autocontrol de la conectividad que permitirá educar su uso. La tendencia tecnológica avanza día a día. Como docentes debemos estar a favor de la producción multimedia que debemos aprovechar en las aulas y fuera de ellas también, ya que es accesorio de los jóvenes y parte de nuestra cotidianidad, los usos lúdicos que podemos darle permiten al alumno visualizar no solo su empleabilidad en cuanto al conocimiento sino también verificar que este conocimiento se haya adquirido.

Los dispositivos móviles son la herramienta actual más poderosa, ya que en un aparato tan pequeño se pueden almacenar infinidad de cosas, entre estas de enseñanza y aprendizaje. El potencial excepcional que encierran estos dispositivos móviles en sus distintas modalidades rompe barreras clásicas educativas que de antaño se venían manejando y dando.

Conclusiones

Las clases en el aula pueden tornarse exitosas, si mientras nosotros como docentes explicamos, el alumno investiga por internet, saca fotos del material o graba el procedimiento o la explicación (no todos son visuales). La temporalidad queda de lado cuando ellos y nosotros mismos podemos acceder a información hecha por nosotros mismos o de la red que incluso puede ser compartida para fortalecer la enseñanza y la práctica del día.

Compartir e intercambiar en ambientes escolares, publicar en un blog de grupo, como sucede en nuestra institución, son elementos que fortalecen el trabajo en equipo tan criticado en otros tiempos. La respuesta al ¿para qué? del uso del dispositivo móvil dentro del aula se ha contestado en párrafos anteriores, es una realidad su incorporación a nuestro entorno escolar, sin embargo, no debemos dejar de lado la planificación de la clase y el contenido además del uso de los mismos dispositivos, tratamos de lograr una experiencia educativa, creativa y gratificante para todos los involucrados en el proceso didáctico.

Tenemos retos como docentes uno de ellos y el primordial, es el uso correcto del dispositivo móvil, evitar la distracción en clase para concentrarse es un reto.

El reto de la motivación hacia el proceso de aprendizaje nos hace argumentar que, como todo, el dispositivo móvil cuenta con desventajas entre ellas la distracción al momento de buscar la información o el uso indiscriminado de aplicaciones no vinculadas con el proceso de la didáctica y el aprendizaje, que sirve incluso como un medio de apoyo educativo.

La inmediatez de los datos, el trabajo en equipo, la información instantánea y actual, entre otras, pero, sobre todo, el ahorro de materiales como gastar en fotocopias, son elementos que nos hacen analizar el empleo del dispositivo móvil al interior de las instituciones y de nuestros salones. Al final de cuentas se persiguen fines didácticos.

El móvil es una herramienta imprescindible en la vida de todos, así que tenemos al igual que con los alumnos, hacerlo participe del ámbito educativo. Los docentes debemos sacar todas las ventajas posibles de esta herramienta que ha llegado para vincular y conectar la vida de los jóvenes que para nosotros son estudiantes, las buenas practicas conducen a una mediación de la tecnología que se necesita indiscutiblemente. La adecuada orientación que se brinda en su momento hacia el adecuado uso de la tecnología radica en la disposición de nosotros mismos como docentes a dedicarnos a mediar una ciber-pedagogía. Cuanto más estrechemos la brecha de la era digital, la educación rendirá frutos verdaderos.

De alguna u otra forma, evidenciamos con este proyecto que los dispositivos móviles son un recurso pedagógico, donde el docente es el que tiene el rol principal como mediador de las técnicas virtuales, entre ellas las aplicaciones para los móviles.

Por otro lado, en la cotidianidad el salón se observa que los dispositivos forman parte esencial de la vida de los alumnos y a veces de nosotros mismos, aunque muchos de los alumnos no lo visualizan como un recurso de aula o de la escuela, somos nosotros, los docentes quienes tenemos que hacer las recomendaciones pertinentes para que viren a hacia estos dispositivos móviles y los utilicen. Es necesario que perciban que no solo es una entretención o un pasatiempo, sino que le pueden sacar provecho para asimilar y comprender la información e incluso transmitir el conocimiento que de ello derive. Debemos preparar a estas futuras generaciones para acceder a la construcción del conocimiento y de la información a la par que se crea la experiencia significativa o que incluso se a la inversa, pues ellos también nos proponen e incluso comparten aplicaciones para optimizar el conocimiento ante los demás compañeros.

Las escuelas, los institutos, las universidades deben estar a la vanguardia y ofrecer los medios necesarios para que su comunidad estudiantil cuente con la accesibilidad necesaria para ejercer esta conexión en sentido literal y figurado.

Nos encontramos a favor del uso racional y pedagógico de los dispositivos móviles con fines didácticos dentro del aula, es un elemento que ha favorecido oportunamente la inmediatez del conocimiento sin conocer límites ante ello. Cuando se usó en clase por diversas situaciones, favoreció el trabajo de los alumnos y retroalimento en cuestión de exposiciones la manera en que los alumnos suelen desempeñarse sobre sí mismos. Reconocerlo como un aliado en clase permite establecer estrategias pedagógicas que acrecientan el interés por el uso de las mismas y el descubrimiento o incluso creación de otras herramientas derivadas de las primeras. En lo particular el establecimiento de diccionarios de psicología para su uso en clase, el código ético del psicólogo o el manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, entre otros, permite agilizar en la clase, lo que en otro momento se hubiese detenido por acudir a la biblioteca. El uso del celular como escáner permite a los que de momento no tiene dinero para fotocopiar el material, auxiliarse y no perder la clase e incluso a uno que otro el usar un dispositivo móvil inteligente lo ha salvado en alguna presentación que no tenía preparada, pero que, gracias a este, la realiza en cuestión de minutos.
Como podemos ver, los dispositivos móviles son un hecho al interior de nuestro salón, solo falta tener la cobertura eficaz en cuanto conectividad para seguir avanzando en el desarrollo del aprendizaje y romper con la clásica escena de impartición de clases, donde el profesor estaba al frente y era el único que sabía del tema, mientras los demás alumnos, eran unos simples receptores o contenedores de lo que se les enseñaba o mostraba.

Incluso gracias a estad disponibilidad de los dispositivos móviles, hace que tener equipo de cómputo se vuelva algo obsoleto, pues dentro de estos se puede trabajar archivos de procesadores de texto, hojas de cálculo, entre otras. Como docente podemos articular evidencias electrónicas o libros digitales, tener una carpeta didáctica virtual guardada en la nube para que sea utilizada en el momento oportuno por los alumnos, también crear el portafolio de evidencias tan demandado en el modelo basado en competencias.

Nosotros preferimos trabajar con archivos individuales, no pedimos que los trabajos sean impresos, ya que la contaminación se encuentra al alza e imprimir solo contribuiría con ello. Solicitamos que los alumnos trabajen con un archivo en electrónico, que para evaluación final solo entregan en un disco, mismo que sirve como evidencia y que constata sobre su desempeño durante el semestre con carpetas de cada uno de los cursadores de la unidad de aprendizaje. De esta forma sí existen elementos como imágenes, se les pide que las escaneen o en su defecto saquen una foto legible y la incluyan en el reporte, que es el caso de la unidad de aprendizaje de técnicas e instrumentos psicológicos o evaluación profesional, donde el protocolo de tesis se trabaja de similar forma.

Incluso en las tutorías académicas tan en boga, se les solicita que en un portal comenten sobre las actividades realizadas, se han formado grupos en redes sociales para tener la inmediatez de la información y comunicación instantánea. Todo ello forma una red de colaboración e intercambio entre docentes y alumnos por medio de grupos estratégicos según las necesidades o actividades multimedia que se pretendan realizar. es esencial la preparación o capacitación al respecto del docente que se ve cada vez más involucrado en estas acciones, las instituciones educativas deben tomar decisiones adecuadas para generar una transición hacia la tecnología real, porque algo que es cierto, los alumnos ya están preparados y se mueven como "peces en el agua" en la ejecución de las mismas.

La oportunidad la tenemos nosotros como docentes, de ser los generadores de conocimiento de diversas maneras y modos, no podemos dejarle toda la carga a la tecnología, pues por sí misma no propiciará un ambiente educativo de enseñanza y menos de éxito, en las manos de los docentes esta guiar adecuadamente a los alumnos hacia una efectividad de los medios móviles, para aprovechar al máximo sus bondades. No debemos dejar de lado el establecimiento de una política de uso, los límites y responsabilidad del empleo

de los dispositivos móviles, aquí lo que debe ser más importante y no perder de vista, son los contenidos relevantes, desde el aspecto pedagógico. Poner al alcance de todas las diferentes opciones que se tienen en la actualidad para apropiarse del conocimiento, para salir de la duda en un momento, para acceder al mundo en un clic, se debe seguir investigando, leyendo, analizando, escuchando, conversando, creando y comunicando los aconteceres. Sin dejar de lado el pensamiento humano que es el motor de toda creación artificial, en donde hay cabida a las ideas de nuevas generaciones que proporcionan virtudes creativas sobre los métodos ya establecidos, son los mismos alumnos los que remarcan e insisten en explorar un mundo que yace en el aula, pero no se encuentra en el aula.

La responsabilidad en ambos polos es fuerte, no podemos permitir que se desvirtué la utilización de los dispositivos o se corrompa el empleo de los mismos al interior del salón, nos volvemos juez y parte de esta actividad con tanto por descubrir.

Referencias

Agila M. et. al. (2017). Uso de la Tableta Digital en Entornos Universitarios de Aprendizaje a Distancia. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Recuperado de http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/download/17712/16049

Álvarez-Gayou J.L. (2003). *Como hacer investigación cualitativa*. México: Paidós.

Aparici, R. (mayo, 2011). Principios pedagógicos y comunicacionales de la educación 2.0. Revista Digital la educ@ción, 145. Recuperado de http://www.educoas.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_145/articles/Roberto_ Aparici.pdf

Brown, T. (2005). Beyond constructivism: Exploring future learning paradigms. Education Today, 2, Recuperado de http://pedagogy.ir/images/pdf/beyond_constructivism.pdf

Cabero A., et. al. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Recuperado de http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/download/17245/16039

COFETEL (2012). Suscripciones a teléfonos celulares móviles. Serie anual a partir de 1990. Recuperado de: http://siemt.cft.gob.mx/SIEM/

Crovi, D. et. al. (2013). Uso y apropiación de la telefonía móvil. Opiniones de jóvenes universitarios de la UNAM, la UACM y la UPN. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/155/15529662010.pdf

Cruz, F. R. & López-Morteo, G. (2007). Una visión general del m-learning y su proceso de adopción en el esquema educativo. Trabajo presentado en el 2o. coloquio Internacional, Tendencias actuales de Computo e Informática en México. Toluca, México.

Duart, J.M., Gil, M., Pujol, M. y Castaño, J. (2008). La universidad en la sociedad red: usos de Internet en educación superior. Barcelona: Editorial Ariel.

García, L. (2017). Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Recuperado de http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/download/18737/16097

García Aretio, L. (2017). Enseñar y aprender a través de dispositivos móviles (17,7). Contextos universitarios mediados. (ISSN: 2340-552X). Recuperado de https://aretio.hypotheses.org/2374

Herrera, J. A., Lozano, F. G. y Ramírez, M. S. (2008). Competencias aplicadas por los alumnos para el uso de dispositivos m-learning. Trabajo presentado en el XVII Encuentro Internacional de Educación a Distancia: virtualizar para educar. Guadalajara, Jalisco. Recuperado de http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/ci_11.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). Estadísticas a propósito del día mundial de Internet. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=inegi&c=2759&pred=1

Marcos, L. Tamez, R. y Lozano, A. (2009). Aprendizaje móvil y desarrollo de habilidades en foros asincrónicos de comunicación. Revista Comunicar, 17(33), 93-100.

Orihuela J. L. (2006). La revolución de los blogs. Recuperado de http://www.uoc.edu/uocpapers/5/dt/esp/macias.pdf

Prensky M. (2001). Digital natives, Digital immigrant. Recuperado de https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf

Ramírez-Montoya, M., & García-Peñalvo, F. (2017). Presentación. La integración efectiva del dispositivo móvil en la educación y en el aprendizaje. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Recuperdo de https://repositorio.itesm.mx/ortec/bitstream/11285/622443/1/Editorial_Ried_2017.pdf

Ramírez, M. S. (2008). Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: implicaciones en el diseño y la enseñanza. Revista Apertura, 8(9), 82-96.

Ramírez, M. S. (2009). Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil (mlearning) y su relación con los ambientes de educación a distancia: implementaciones e investigaciones. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 12(2), 57-82.

Ramos, A. I., Herrera, J. A. y Ramírez, M. S. (2010) Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos. Revista Comunicar, 17(34), 201-209.

Santos D. (2015). 40 usos del celular en el aula. Recuperado de https://www.goconqr.com/es/examtime/blog/usos-del-celular-en-el-aula/

SEP (2011). PLAN DE ESTUDIOS (Vol.1). D.F., MÉXICO. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/20177/Plan_de_Estudios_2011_f.pdf

UNESCO (2013). UNESCO policy guidelines for mobile learning. París: UNESCO. Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641E.pdf

Universia (2015). Las mejores app para docentes. Recuperado de http://noticias.universia.es/cultura/noticia/2015/06/18/1126881/7-mejores-apps-docentes.html

Universia (2017). 25 mejores aplicaciones para estudiantes. Recuperado de http://noticias.universia.net.co/cultura/noticia/2016/01/29/1135891/25-mejores-aplicaciones-estudiantes.html

Estudio de las funciones en secundaria con situaciones de movimiento usando dispositivos móviles

Apolo Castañeda
Rosa Isela González Polo

Instituto Politécnico Nacional

Estudio de las funciones en secundaria con situaciones de movimiento usando dispositivos móviles

Apolo Castañeda
Instituto Politécnico Nacional
apolo.castaneda@gmail.com

Rosa Isela González Polo
Instituto Politécnico Nacional
rosaiselag@gmail.com

Resumen

Este artículo reporta el diseño e implementación de una situación didáctica para el estudio del concepto de función con estudiantes de secundaria (11-13 años), a través de la modelación del movimiento de una persona, utilizando la tableta iPad. El propósito fue motivar una discusión sobre las condiciones físicas del modelo y reconocer el sentido de las variables, elaborar bosquejos de gráficas y realizar interpretaciones del movimiento a partir de gráficas. Para el desarrollo de la situación se utilizó la metodología de la ingeniería didáctica la cual aporta referentes para el diseño didáctico desde los ámbitos epistemológico, didáctico y cognitivo. La situación propone introducir la idea de relación entre variables a través de la modelación del movimiento, donde la experiencia de actividad física sirve de referente para la interpretación y construcción de gráficas. La implementación de la situación didáctica motivó el trabajo autónomo entre los estudiantes debido a que emplearon la tableta electrónica como medio para validar sus predicciones gráficas y esto motivó la discusión al interior del equipo. Los estudiantes desarrollaron también la habilidad de bosquejar gráficas para representar intensidades del movimiento y profundizaron en la interpretación de la gráfica al reconocer características como la inclinación, crecimiento, decrecimiento y dominio.

Palabras clave: funciones, situación didáctica, dispositivos móviles, TIC's, secundaria

Antecedentes

Los estudiantes de secundaria tienen los primeros acercamientos formales con el concepto de función a través de actividades de graficación usando la técnica de tabulación y ubicación de puntos en el plano. Sin embargo, esto sólo les permite afrontar problemas típicos de graficación, pero sus conocimientos son insuficientes para realizar otras tareas más avanzadas como la interpretación cualitativa de las gráficas (Leinhardt, Zaslavsky y Stein, 1990) en donde deben leer y obtener significados de las gráficas. Duval (2000) señala que un concepto matemático se puede representar de diferentes formas y en cada una de ellas se resaltan características y propiedades determinadas. El tránsito entre representaciones permite establecer un dominio conceptual más amplio por lo que recomienda promover actividades de enseñanza que favorezcan la conversión entre al menos dos sistemas de representación a fin de establecer conexiones conceptuales y articular la información matemática.

Leinhardt, Zaslavsky y Stein (1990) explican que esta conversión se refiere a una codificación que permite expresar la misma información en un diferente sistema de símbolos, no obstante, la relación que se establece entre los sistemas de representación se mira diferente según su enfoque; en las típicas actividades escolares se suele enfatizar la idea de regla (función algebraica) y la información se lleva de pares ordenados a una gráfica, o de una tabla de datos a una gráfica. Cuando la información proviene de un contexto experimental no siempre se conoce una regla y la información se debe analizar para formar los pares ordenados, establecer el dominio, contradominio, etiquetar ejes, representar las gráficas y, usualmente, volver a la información numérica para reinterpretar la función. Este escenario permite la construcción de un ambiente de trabajo didáctico que ayuda a los alumnos a explorar, modelizar, hacer predicciones, discutir y argumentar sus resultados con lo cual se logra un conocimiento significativo, ya que, al ser construido por él, adquiere más

sentido (Kaput, 1999).
Una característica relevante de la modelación es el control de las situaciones, ya que los estudiantes tienen en sus manos el desarrollo de la experiencia, la posibilidad de establecer las condiciones iniciales del experimento, y en ocasiones, definir las variables que intervienen. En opinión de Borba y Villarreal (2005) la experimentación cambia la naturaleza del conocimiento que se construye en clase, ya que el tipo de actividad matemática que se encuentra en estos escenarios (opuesto a los enfoques formalistas) les permite desarrollar conceptos matemáticos a partir de los hechos que observan, de las situaciones variacionales que experimentan, e incluso, conectar la experiencia corpórea a las representaciones matemáticas. Nemirovsky, Tierney y Wright (1998) sustentan la idea de que la fusión de actividad física y las formas gráficas representan un gran recurso didáctico para involucrar a los estudiantes en discusiones sobre la construcción e interpretación de gráficas. Cuando se plantean situaciones de estudio del movimiento es posible establecer una fuerte conexión entre la construcción interna y algo que se obtiene a través de los sentidos. Por esta razón la experiencia sensorial es un elemento a considerar en el diseño de este tipo de actividades de aprendizaje ya que permite la construcción de argumentos, que usualmente se apoyan en incursiones *visuales* o modelizaciones verbales de los fenómenos que se estudian.

Sin embargo, Barwise y Etchemendy (1991) señalan que es usual encontrar opiniones que aducen la falta de validez en las interpretaciones y formulaciones que realizan los estudiantes, ya que no hay definiciones, teoremas explícitos y las argumentaciones a partir de la visualización no se admiten como pruebas rigurosas ya que se basan en acercamientos intuitivos y poco formales. Esto a consecuencia de que se cree que la matemática es una ciencia alejada de la experimentación (Borba y Villarreal, 2005) donde los conceptos están previamente definidos y sólo resta su aplicación. Nuestra perspectiva propone una ruta alternativa para el estudio de las funciones, y se basa en la posibilidad de asignarle al estudiante la responsabilidad de participar en la construcción de su propio conocimiento, al involucrarlo en actividades que le permitan generar y probar sus conjeturas, identificar regularidades y articular la información matemática de los diferentes sistemas de representación.

Propósito

Desarrollar e implementar una situación didáctica dirigida a estudiantes de primer grado de secundaria, para el estudio de la función lineal a través de la modelación del movimiento de una persona, utilizando la aplicación Video Graphics para la tableta móvil iPad. La secuencia tiene la intención de situar a los estudiantes en una discusión sobre las condiciones físicas del modelo, en donde se propicie el reconocimiento y análisis de las variables distancia y tiempo, se elaboren bosquejos de gráficas, se realicen interpretaciones del movimiento a partir de gráficas y se motive el tránsito entre representaciones. Este enfoque se sustenta en la perspectiva de Monk (1992), quien señala que los modelos físicos proveen a los estudiantes una visión de la situación funcional, la cual puede ampliar la perspectiva acerca de las funciones, de Planchart (2005), quien explica que al modelar situaciones reales se motiva el análisis y la descripción de aspectos simbólicos, verbales, gráficos, algebraicos y numéricos, los cuales conducen al desarrollo de diversos registros de representación. Y también de Lakoff y Núñez (2000) quienes argumentan que las experiencias físicas permiten explicar el surgimiento de las ideas matemáticas abstractas y formales a partir de experiencias sensorial-motoras concretas.

Método

Para el desarrollo y la implementación de la secuencia didáctica se utilizó la metodología de la Ingeniería Didáctica (Artigue, 1995) que se basa en un enfoque experimental para la concepción, realización, observación y análisis de secuencias de enseñanza, donde los resultados provienen de la confrontación entre los resultados obtenidos de la experimentación y las hipótesis formuladas en el análisis preliminar. El trabajo de diseño se compara con el realizado por un ingeniero, el cual se apoya, no solo en el conocimiento de su dominio, también toma decisiones sobre las diversas componentes del proceso.

En este modelo, el propósito es que el alumno construya una idea matemática a partir de las situaciones o problemas que enfrenta, la función del profesor es llevar a sus estudiantes a la situación diseñada donde el conocimiento que debe aprender aparezca durante el proceso de la solución. Un aspecto relevante en el diseño de una ingeniería es la definición de las "variables didácticas" que propicien un cambio en el grado de dificultad y eventualmente un cambio de estrategia o procedimiento de solución (Chevallard, Bosch y Gascón, 1997). La ingeniería didáctica como metodología de investigación considera tres fases (1) el análisis preliminar, que involucra tres componentes, el epistemológico, asociado a las características del saber en juego. Cognitiva, referida a las concepciones de los estudiantes. Didáctica, que se refiere a las características del sistema de enseñanza. (2) El diseño de la ingeniería, que se refiere a la forma en que se organizará y tratará el contenido, las estrategias que se deben usar durante las actividades diseñadas. (3) La puesta en escena o experimentación de la secuencia didáctica y el análisis de los resultados.

La secuencia se desarrolló en el contexto de cuantificación del movimiento de un estudiante que recorre un tramo de 100 metros en la parte recta de una pista de atletismo. A través de la tableta electrónica se recopila la información de la distancia y del tiempo y con esos datos construye la gráfica. Existen cuatro actividades en la secuencia, en la primera actividad el estudiante debe correr de forma constante en todo el tramo. En la segunda actividad el estudiante debe combinar diferentes movimientos: velocidad constante lento, velocidad constante rápido, velocidad constante muy rápido. En la tercera actividad el estudiante debe combinar diferentes movimientos y diferentes sentidos. En la cuarta actividad se proporcionan gráficas y el estudiante debe interpretarlas para reproducir el movimiento en la pista.

Los planteamientos en las tres primeras actividades de la secuencia son del tipo "predictivo", el estudiante debe anticipar la forma de la gráfica resultante a partir de las características de su movimiento. En la cuarta actividad se le pide al estudiante "representar" el movimiento en la pista a partir de la lectura de gráficas de posición-tiempo. Las "variables didácticas" de la situación, se refiere a aquellos elementos dentro de la secuencia, que, al ser modificados, propician un cambio en el grado de dificultad y eventualmente un cambio de estrategia (Chevallard, Bosch y Gascón, 1997). En nuestro caso hay dos variables, la primera aparece en el segundo y tercer momento de la actividad cuando se le plantea al estudiante la generación de gráficas a trozos, producto de movimientos con diferente velocidad y trayectoria, debido a que debe de integrar en un sólo experimento varias formas de movimiento. La segunda aparece en el cuarto momento cuando se le pide al estudiante la lectura e interpretación de las gráficas para representar el movimiento.

Para que los estudiantes puedan revisar posibles errores y corrijan la forma de su movimiento en la pista, la secuencia didáctica permite la verificación empírica de resultados. Esto es a través de la aplicación Video Graphics en la tableta electrónica iPad, que tiene la capacidad de grabar escenas de video, describir las trayectorias de los objetos en movimiento, establecer un sistema de referencia para relacionar las variables y construir las gráficas de distancia-tiempo. La característica de movilidad de la tableta permitirá emplear el dispositivo en diversos espacios físicos y analizar instantáneamente las situaciones de movimiento, repetir los experimentos y ayudar a reconocer la variación de las variables.

Fase de análisis preliminar

Revisión epistemológica.

A continuación, se presenta una breve síntesis histórica de la naturaleza conceptual de la función y las gráficas. El objetivo de esta sección es analizar algunos episodios históricos e identificar rasgos en las relaciones entre gráfica y función, así como observar el sentido del uso de las variables. No pretendemos ser exhaustivos, nuestro interés es únicamente situar el diseño en un contexto de tareas matemáticas con gráficas en el marco histórico-epistemológico.

En la matemática Prehelénica se pueden encontrar elementos variables en el estudio de fenómenos naturales cambiantes donde aparecen magnitudes físicas y los invariantes observados están asociados al establecimiento de regularidades entre las relaciones de causa-efecto, como, por ejemplo, los distintos grados de intensidad del calor, la luz, la distancia, la velocidad, los cuales cambian continuamente entre ciertos límites establecidos. La construcción de tablas numéricas a partir de estos valores cambiantes en diferentes magnitudes condujo a una primera aproximación de la idea de relación dependiente. La matemática post-helénica y hasta la matemática medieval de Oresme, se caracteriza por el uso de la razón y la búsqueda de la proporcionalidad como relación entre magnitudes variables. Las situaciones de estudio estaban ligadas al estudio de las magnitudes físicas en ámbitos como la geometría y la astronomía, los invariantes identificados están relacionados con la conmensurabilidad entre magnitudes homogéneas y las representaciones asociadas a las proporciones, que en principio expresaban las relaciones establecidas como en el teorema de Thales, pasando posteriormente a expresiones como *a:b::c:d*

En la matemática de Oresme se observa la aparición del modelo gráfico para representar la relación entre magnitudes variables. Oresme utilizó este grafismo para representar los cambios y así describirlos y compararlos, utilizó la continuidad de los segmentos a falta de un continuo numérico para representar el movimiento. Este tipo de representaciones se obtenían a partir de rasgos cualitativos más que cuantitativos y se consideraban modelos geométricos para expresar las relaciones pues no había necesidad de representar muy fielmente dichas relaciones. Las situaciones de estudio estaban ligadas a las magnitudes físicas: movimiento, luz, calor, velocidad, en las que se intentaba representar gráficamente tanto la variación como las dependencias entre magnitudes. Los invariantes identificados son la proporcionalidad entre magnitudes y relación de dependencia cualitativa la cual es representada con una figura que describe la cantidad de una determinada cualidad en relación con otra de la cual depende. En las representaciones se usaban términos específicos como “formas”, “latitud”, “longitud” y se representaba la dependencia por medio de gráficos que adquirían su significado de forma global.

La matemática de Descartes y Fermat (siglos XVI – XVII) se caracteriza por la definición de la curva de forma analítica-geométrica al considerar que una ecuación *x, y* representa un medio para introducir la dependencia entre dos cantidades variables, relacionándolo asimismo con la idea de curva. Las situaciones de estudio se enfocan en la búsqueda de un método para establecer las relaciones numéricas entre propiedades de objetos geométricos, utilizando esencialmente el método de las coordenadas que emplea ejes cartesianos, coordenadas y presentación gráfica.

A partir de los últimos trabajos de Euler sobre funciones arbitrarias (siglo XVIII) los trabajos de Fourier sobre series trigonométricas y los trabajos sobre los números reales de Cauchy, Dedekind, Riemman y Dirichlet, la función se consideró como el concepto principal del nuevo análisis al definirlo como una correspondencia general “en cada cantidad, el valor de la cual depende de una o varias cantidades se denomina función de estas últimas, independientemente de que, sepamos o no, por qué operaciones es necesario atravesar para pasar de estas últimas a la primera” (Lacroix, 1837). Las situaciones de estudio están determinadas por conexiones entre la física y la matemática siendo muy significativo el problema de la cuerda vibrante, a partir del cual se tuvo necesidad de crear una noción más general de función. Se tratan también los problemas existentes respecto a la continuidad de funciones llegando a considerar como funciones incluso aquellas que aparentemente no tienen una forma regular.

Las primeras ideas relativas a la función se observan en las tablillas antiguas donde se observa la relación entre cantidades variables, resultado de la observación y análisis de fenómenos de la naturaleza. Posteriormente se establecen relaciones proporcionales en el ámbito de la geometría que permiten vincular las magnitudes con los trazos, esta característica fue utilizada por Oresme quién emplea el grafismo para representar, describir y comparar los cambios. La contribución fundamental para el establecimiento del concepto moderno de función se debe a obra de Descartes y Fermat quiénes representaron las curvas geométricas en un sistema de coordenadas describiéndolas a través de ecuaciones algebraicas. Esta nueva

geometría permitió considerar un amplio y diversificado número de problemas matemáticos y físicos, que puso en evidencia que el álgebra y la aritmética constituían campos teóricos independientes de la geometría. Finalmente, en la última etapa de desarrollo, observamos que la función adquiere su definición moderna. De acuerdo a esta revisión histórico - epistemológica se concluye que, es importante incorporar el análisis de relaciones numéricas que conduzcan a la identificación de las variables. Propiciar la representación de las situaciones variaciones sobre el sistema coordenado para representar la relación entre magnitudes variables. Motivar la definición de una expresión funcional que establezca la dependencia entre variables.

Revisión cognitiva. De acuerdo con Duval (1999) en el estudio de las matemáticas se despliegan diversas actividades cognitivas que requieren el uso de sistemas de expresión y representación distintos al lenguaje natural o a las imágenes, debido a que los objetos matemáticos no son directamente accesibles de la percepción a consecuencia de su naturaleza abstracta. A este tipo de representaciones Duval las denomina "representaciones semióticas" y las define como producciones construidas con el uso de signos (enunciado en lenguaje natural, fórmula algebraica, gráfico, figura geométrica) que representan un medio por el que un individuo exterioriza y hace visibles sus representaciones mentales, esto es, el conjunto de imágenes y concepciones respecto a un objeto o una situación. La interiorización de las diversas representaciones semióticas de un objeto aumenta la capacidad cognitiva del sujeto y por tanto sus representaciones mentales, este proceso involucra la "conversión" de representaciones, que se refiere a la transformación de una representación en otra (en otro registro) conservando la totalidad o solamente una parte del contenido de la representación inicial, y por otra parte el "tránsito entre representaciones", que implica codificar, transferir y articular la información para motivar la conexión entre las representaciones.

El concepto de función admite varias representaciones semióticas por lo que en su enseñanza se requiere motivar el tránsito y la transferencia de información. Sin embargo, de acuerdo con Hitt (1996) no es una cuestión simple ya que en la enseñanza tradicional existen problemas para establecer estas conexiones, por ejemplo, al cuestionar a un grupo de profesores de nivel preparatoria las relaciones entre la representación gráfica y un contexto real (dibujo de un recipiente) presentaron serias dificultades para imaginar la forma del recipiente a partir de la gráfica. Hitt también reporta que los estudiantes de secundaria presentan dificultades para reconocer los comportamientos gráficos generados de una situación específica, y argumenta que esto se debe a la enseñanza procedimental que favorece el dominio de técnicas y ofrece pocas oportunidades de reflexionar sobre conceptos y sus significados.

De acuerdo con Leinhardt, Zaslavsky y Stein (1990) la interpretación de las gráficas es otra área que está insuficientemente planteada en los programas de estudio de la matemática, debido a que éstas tareas requieren más tiempo escolar que las típicas tareas procedimentales, e implican un análisis más profundo de la relación y sentido de las variables. Por esta razón, este enfoque puede ser utilizado como una herramienta para ayudar a explicar y modelar fenómenos físicos. El estudio de las gráficas conduce a diversas reflexiones en torno a su forma (sentido global) y comportamientos puntuales (sentido local), como por ejemplo identificación de mínimos, máximos e intersecciones con los ejes. El análisis cualitativo permite profundizar en el sentido y significado de la gráfica al cuestionar sus diversos aspectos a través de preguntas puntuales sobre su forma, tendencia, comportamientos, crecimientos, esto, además, favorece el vínculo entre los registros gráfico y algebraico.

Todas aquellas conjeturas que formula el estudiante alrededor de la gráfica con respecto a la información que no es explícita o visible, son planteamientos predictivos (Leinhardt, Zaslavsky y Stein, 1990) que contribuyen a profundizar en el conocimiento de la naturaleza de la curva, su comportamiento, su forma, entre otros. Las tareas de predicción se basan en la estimación, medición e incluso detección de patrones (Bell y Janvier, 1981) que ocurren en situaciones contextualizadas de ciencia, donde a partir de un conjunto de datos se busca identificar comportamientos o se interpolan valores para determinar puntos que no aparecen en las gráficas iniciales (Stein, Baxter y Leinhardt, 1990). Una dificultad con las tareas de predicción es que no se pueden probar o verificar, ya que son formulaciones que usualmente no tienen una

respuesta correcta (Leinhardt, Zaslavsky y Stein, 1990), sin embargo, los planteamientos pueden incorporar información específica que permite acotarse dentro de un margen de respuestas aceptables.

En esta revisión se destaca la existencia de dificultades en estudiantes y profesores en la interpretación y análisis de las gráficas a consecuencia de un tratamiento procedimental de las funciones que no permite establecer conexión entre sus distintas representaciones. Leinhardt, Zaslavsky y Stein (1990) explican que las actividades de interpretación de gráficas están insuficientemente planteadas en los programas de estudio y esto inhibe la exposición de conjeturas, el desarrollo de habilidades de análisis, así como la identificación de la relación y el sentido de las variables. Una estrategia para replantear la enseñanza de las funciones es la incorporación de situaciones contextualizadas a la clase, donde se pueda reflexionar sobre la naturaleza de las gráficas, analizar el comportamiento global y local, predecir comportamientos e incorporar sus propias construcciones intuitivas sobre la variación y causalidad. En este contexto, motivar la conversión y el tránsito entre representaciones a través de la codificación-decodificación, transferencia y articulación de información para motivar la construcción de representaciones mentales y desarrollar el aprendizaje de la función.

Revisión didáctica.

El libro de texto constituye un recurso didáctico que interviene en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, cumple con el propósito de traducir, concretar y dosificar los contenidos de los programas de estudio y plasmarlos en una presentación didáctica de forma secuencial, incorporando definiciones, aplicaciones y actividades de evaluación (Álvarez, 2001). Los libros ejercen influencia en la planeación didáctica, ya que como lo señalan Fan y Kaeley (2000) los libros de texto desempeñan un papel importante en la pedagogía de los profesores al transmitir mensajes sobre el enfoque y la didáctica de la matemática. Considerando estos aspectos se realizó el análisis a unos libros de texto de cada grado (3 en total) autorizados por la Secretaría de Educación Pública (Ministerio de Educación) para su uso en las secundarias en torno al tratamiento didáctico de concepto de función. Para elegir los libros se le preguntó al responsable de la biblioteca escolar qué libros de texto de matemáticas son los más utilizados por profesores y estudiantes.

El libro de primer grado aborda el estudio de ideas preliminares del concepto de función, como, por ejemplo, "fórmulas" que son empleadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes. La construcción de "gráficas estadísticas", barras, sectores, histogramas, polígono de frecuencias. La definición de "parejas ordenadas" dentro del tema de arreglos rectangulares. La idea de "correspondencia entre conjuntos" al trabajar con diagramas de árbol y como "tabla de valores" empleadas para concentrar información. El libro de segundo grado introduce formalmente el estudio de la función enfatizando su representación gráfica. Se aborda la ubicación de puntos y el trazo de gráficas sobre el plano cartesiano a partir de pares ordenados. Se inicia el trabajo con expresiones simbólicas para realizar sustituciones y determinar pares ordenados. Se establece la correspondencia entre conjuntos, particularmente al trabajar con las ecuaciones y desigualdades. Se trabaja ampliamente con tablas de valores, para concentrar información, establecer relaciones entre variables, definir pares ordenados en el plano y como auxiliar para el trazo de gráficas. El libro de tercer grado plantea actividades de graficación de una función a partir de datos y/o fórmula proporcionada, se estudian las funciones en sus diferentes representaciones: tabla, gráfica, correspondencia, parejas ordenadas, expresión algebraica, caja negra (de manera implícita) y fórmula. El esquema de enseñanza observado es fórmula-tabla-gráfica.

De esta breve revisión se observa que la forma de abordar el tema de funciones sigue el esquema fórmula-sustitución (procedimiento, mecanización) - tabla - gráfica, este enfoque no permite al estudiante explorar relaciones funcionales, el sentido de las variables, identificar la variación y tampoco favorece el tránsito entre representaciones. En primer grado se introduce el estudio del concepto de función a través de ideas preliminares tales como fórmulas, gráficas estadísticas, parejas ordenadas, tablas de valores. En segundo grado se avanza en su definición al trabajar con la ubicación de puntos en el plano, el trazo de gráficas y el

análisis de las relaciones entre variables, y en tercer grado se realiza un tratamiento más amplio al involucrar diversas representaciones, pero en ningún caso se promueve el tránsito y la conexión entre representaciones.

Fase de diseño de la ingeniería didáctica

La secuencia didáctica tiene dos propósitos, 1) permitir a los estudiantes relacionar su experiencia de movimiento con la forma de una gráfica cartesiana y durante este proceso, interpretar el sentido de las variables (distancia, tiempo), desarrollar la habilidad de lectura de gráficas y reconocer la necesidad de un sistema de referencia. 2) Motivar el desarrollo y transferencia de representaciones numéricas y gráfica de la función. La secuencia didáctica está dividida en cuatro actividades, cada actividad se desarrolla en una sesión de 50 minutos.

En la primera actividad los estudiantes conocen Video Physics, este programa es una aplicación para la tableta electrónica IPad capaz de generar gráficas cartesianas a partir de un objeto en movimiento, para esto, se videograba la escena de un objeto en movimiento, enseguida se señala sobre el video una secuencia de puntos para indicarle al programa el seguimiento del objeto, se define una escala y finalmente la aplicación genera la gráfica con las variables distancia – tiempo. En la primera sesión el profesor expone en el aula, a manera de introducción, las características y herramientas de la aplicación a través de una presentación electrónica. Los elementos técnicos más relevantes que considerar son; la biblioteca de videos, el procedimiento para grabar un video, la ubicación de la herramienta "punto" para el seguimiento del objeto en movimiento, la sección de gráficas obtenidas, la herramienta para compartir (exportar) la información. También se describen las condiciones para grabar la escena de movimiento; el patrón para definir la magnitud de referencia dentro de la escena, el espacio para la grabación, la distancia, características de la toma, duración, entre otros. El profesor entrega a cada equipo una hoja con instrucciones para realizar el experimento de movimiento en la pista de atletismo que consiste en correr de forma constante un trayecto de 100 metros. Antes de realizar el experimento, los estudiantes deben trazar su gráfica en papel a partir de las características de la situación física planteada. La siguiente parte de la actividad consiste en llevar al grupo de estudiantes a la pista de atletismo donde se les pide formar equipos de 3 integrantes. Cada equipo es responsable de asignar y rotar las siguientes funciones: el corredor, encargado de correr en la pista, el camarógrafo, encargado de grabar la escena y el relator, encargado de registrar y organizar la información en papel. Se les recomienda a los estudiantes repetir varias veces el experimento y elegir la mejor escena de movimiento para obtener su gráfica.

La siguiente parte de la actividad se realiza en el aula donde el profesor organiza una breve discusión sobre la experimentación y utiliza algunas de las grabaciones para analizar las características del experimento a través de la lectura de la gráfica. Es aquí cuando, a través de preguntas, hace explícitos algunos elementos que serán relevantes en las siguientes actividades, por ejemplo, el tiempo total del experimento, la distancia, la información que muestran los ejes, el punto de origen. La actividad concluye con la exposición de cada equipo en el que presentan un reporte de la experimentación que incluye la planeación, el desarrollo y los resultados.

En la segunda actividad, el profesor entrega a cada equipo una hoja con instrucciones para realizar un experimento de movimiento en la pista de atletismo. El experimento está integrado por tres tareas, la primera consiste en correr por la pista de forma constante, la segunda consiste en correr de forma constante muy rápidamente y la tercera consiste en correr de forma constante muy lentamente. Antes de realizar el experimento, los estudiantes deben trazar sus gráficas en papel y describir su forma a partir de las características de la situación física planteada. Posteriormente los estudiantes se trasladan a la pista para realizar la parte experimental, se encargan de seleccionar la mejor escena para cada tarea, realizan el punteo sobre el video y obtienen sus gráficas. Los estudiantes regresan al aula y confrontan sus predicciones gráficas con las obtenidas en la tableta, analizan las gráficas a partir de cada situación de movimiento y formulan sus conclusiones. Durante esta fase de la actividad los estudiantes realizan un breve análisis

numérico de la situación con la ayuda de la aplicación "Vernier Graphical Analysis" y responden a cuestiones como por ejemplo el tiempo total del experimento, la distancia total, la distancia del móvil en un tiempo "t".

La tercera actividad tiene el mismo esquema que la anterior, y sólo difiere en el tipo de tareas que se proponen. El experimento está integrado por tres tareas, la primera consiste en correr por la pista de forma constante hasta la mitad del trayecto, detenerse 10 segundos y reanudar la carrera de forma constante muy rápidamente hasta terminar el trayecto. La segunda consiste en correr hasta la mitad del trayecto de forma constante muy lentamente, detenerse 10 segundos y regresar al punto de origen corriendo de forma constante muy rápidamente. La tercera consiste en correr de forma constante muy lentamente hasta la mitad del trayecto, detenerse 10 segundos y reanudar la carrera corriendo de forma constante muy rápidamente hasta el final del trayecto y volver a la mitad del trayecto corriendo de forma constante muy lentamente.

En la cuarta actividad, el profesor entrega a cada equipo una hoja que contiene 5 gráficas que representan el movimiento de una persona en la pista de atletismo. Los estudiantes tienen la consigna de describir el movimiento que deben en realizar para generar esas gráficas. Posteriormente los estudiantes se trasladan a la pista para realizar la parte experimental, se encargan de seleccionar la mejor escena para cada tarea, realizan el punteo sobre el video y obtienen sus gráficas. Los estudiantes regresan al aula y confrontan sus predicciones gráficas con las obtenidas en la tableta, analizan las gráficas a partir de cada situación de movimiento y formulan sus conclusiones. Para concluir la actividad, el profesor inicia una discusión para analizar la idea de relación entre variables (distancia y tiempo) así como la forma de la gráfica a partir de la situación física.

Fase de experimentación

Condiciones de aplicación. La secuencia didáctica se desarrolló con un grupo de 15 estudiantes de segundo grado (edades entre 11 y 13 años) en una secundaria pública en la comunidad de Pueblo Nuevo Talmimilolpan, municipio de Lerma, Estado de México. En este grado escolar, el programa contempla el estudio de la función y su representación gráfica a través de la ubicación de pares ordenados y la unión de puntos sobre el plano. Los alumnos ya habían estudiado el tema y se esperaba que los estudiantes no presentaran dificultades con los conceptos básicos asociados a la función, como los ejes, la ubicación de las coordenadas, el punto de origen, el trazo de la gráfica, la tabla de valores, y además pudieran avanzar en la lectura y compresión de las características de las gráficas para describir las condiciones del experimento. En lo que respecta a la parte tecnológica, cada equipo recibió un iPad con las aplicaciones instaladas y se les instruyó la forma de usar el dispositivo. Esta actividad se realizó en clases previas a la implementación de la situación didáctica.

La experiencia se desarrolló durante 4 sesiones de 50 minutos en el transcurso de una semana. El titular del proyecto era también el profesor del curso de matemáticas y condujo las actividades en el aula. En cada sesión participó un observador que registraba la interacción grupal y estaba encargado de videograbar las actividades.

Resultados de la aplicación

Las predicciones gráficas. En las primeras tres actividades los estudiantes se enfrentaron a la tarea de dibujar la gráfica del movimiento de una persona únicamente considerando la información descrita en su hoja de actividades. Esto representó un enorme reto para los estudiantes ya que implicó realizar una transferencia de información del contexto verbal al contexto gráfico, donde era necesario; imaginar la situación de

movimiento, definir las variables del experimento y establecer una gráfica cartesiana que reflejara las características del movimiento. Los estudiantes nunca habían realizado interpretaciones cualitativas de las gráficas ni habían asociado fenómenos a ellas, por lo que se esperaba que tuvieran problemas en la codificación de información matemática de un contexto a otro. En la actividad 1 solo uno de los cinco equipos dibujó una recta con una pendiente positiva, con inicio en el origen y donde se identifican las variables distancia y tiempo. Dos equipos dibujaron una recta horizontal y dos equipos dibujaron a una persona corriendo, en ninguno de estos cuatro casos se definieron variables.

Cuando los estudiantes realizaron la predicción de las gráficas en la actividad 2, habían reconocido que el fenómeno de movimiento se podría expresar con la relación de las variables distancia y tiempo, y que el movimiento con velocidad constante se podía representar con una recta con pendiente positiva. Se observó entonces una evolución respecto a la actividad 1, pues en esta actividad las predicciones gráficas de los estudiantes fueron más detalladas al incorporar nombres en los ejes, el punto de inicio, la distancia máxima del recorrido, aunque sólo tres de los cinco equipos dibujaron tres rectas con diferente pendiente positiva. Los dos equipos restantes dibujaron, en los tres casos, una recta con la misma inclinación.

En la actividad 3, los estudiantes se enfrentaron a situaciones de movimiento con diferente velocidad y trayectoria. La principal dificultad observada fue anticipar la gráfica del movimiento cuando la persona toma dirección al punto de partida. Se observó que tres de los equipos tradujeron esto como un cambio de dirección en la gráfica y dibujaron una recta que "regresa" al origen. Los dos equipos restantes lograron interpretar que el cambio de trayectoria en el movimiento se representa como una recta con pendiente negativa. Otro problema para los equipos fue concebir la posibilidad de que una gráfica se pudiera expresar como una composición de diferentes gráficas (gráfica a trozos), 3 equipos construyeron gráficas independientes para cada tipo de movimiento, 1 equipo agregó uniones a las gráficas (pequeños segmentos curvos) a fin de darle continuidad al trazo, sólo un equipo construyó una gráfica a trozos.

En la actividad 4 se planteó recrear el movimiento a partir de una gráfica dada. Esta tarea tuvo la característica de ser inversa a las anteriores ya que implicó identificar el grado de inclinación de las rectas, así como el tiempo total del experimento. Las primeras tres gráficas combinaron tres formas de movimiento constante: lento, medio y rápido, dos trayectorias: avanzando y retrocediendo y un alto total durante algunos segundos. Para este caso, todos los equipos generaron correctamente sus gráficas. Las últimas dos gráficas planteadas en la situación utilizaron algunos de los elementos anteriores y además incorporaron, en algún intervalo, un trozo de gráfica curva. Sólo tres equipos lograron obtener una gráfica similar a la planteada, los dos equipos restantes interpretaron el segmento curvo como un error en el planteamiento, no obstante, en la discusión, los estudiantes argumentaron que la "parte curva" se debía a que la velocidad de la persona no era constante, esto es, iba aumentando.

Experimentación.

La segunda tarea que se planteó en cada una de las actividades fue la experimentación en la pista de atletismo. Esta actividad despertó un genuino interés en los estudiantes, quienes se manifestaron entusiastas y dispuestos a participar. Cada equipo repitió el experimento entre 3 y 5 veces y esto permitió refinar las habilidades de captura, punteo (seguimiento de la trayectoria), ubicación y definición del sistema de referencia sobre el video. Después de cada experimentación, el equipo se reunía para observar la gráfica resultante y proponer modificaciones a la forma del movimiento con la idea de mejorar las gráficas, con lo cual se fortaleció la relación "forma del movimiento - forma de la gráfica". En el desarrollo de esta actividad los equipos generaron espontáneamente una discusión al confrontar las gráficas obtenidas en la tableta con sus predicciones dibujadas en el papel, esto ocurrió sin que el profesor lo motivara.

Al concluir las 4 actividades todos los estudiantes habían participado como "corredores" en al menos una ocasión. Esto fue muy favorable para el estado de ánimo del grupo, ya se mostraron muy interesados por

"reconocerse" en las gráficas que se generaban en la tableta. Decían, por ejemplo: "aquí iba más rápido", "en esta parte de la gráfica me detuve un poco", "al inicio no corrí bien", entre muchos otros.

Debate grupal.

La última fase de cada actividad consistió en un debate grupal coordinado por el profesor, donde se analizaron las gráficas obtenidas en la tableta electrónica, se confrontaron las predicciones gráficas con las gráficas obtenidas, se analizaron las tablas numéricas del experimento y se plantearon conclusiones sobre el comportamiento gráfico. Para realizar el análisis gráfico de cada actividad el profesor utilizó, en cada caso, los datos de un equipo distinto. La forma de conducir el debate en las tres primeras actividades fue la siguiente: el profesor leía la consigna del movimiento, enseguida pedía a los integrantes del equipo describir la forma de organizar el desarrollo de la tarea, posteriormente mostraba el video del estudiante corriendo en la pista, al terminar el video pedía al estudiante (corredor) describir su experiencia, enseguida mostraba la gráfica resultante y pedía al equipo describir la gráfica en relación al movimiento del estudiante. Adicionalmente se utilizó la tabla numérica del experimento para situar distancias e identificar ordenadas. En la actividad 1 la situación planteada conduce a una recta con pendiente positiva, en este caso la discusión se centró en los diferentes grados de inclinación de las rectas obtenidas, pues, aunque los estudiantes corrían de forma constante, lo hacían con diferente velocidad. Otro aspecto que se discutió fue el origen de las gráficas con curvatura, uno de los equipos hizo notar que cuando "no se mantenía una velocidad constante" durante la carrera, la gráfica resultante presentaba curvaturas. Esto obligó a un equipo repetir varias veces su experimento pues buscaban obtener una recta "perfecta". En la actividad 2 nuevamente aconteció una discusión sobre los diferentes grados de inclinación de las rectas, sin embargo, no se profundizó demasiado pues ya se había identificado la relación "correr a velocidad constante" con "recta". En la actividad 3 la discusión se desarrolló en torno a la naturaleza de la gráfica a trozos. Dos equipos aseguraban que no era una gráfica sino varias gráficas que reflejaban varias situaciones de movimiento, otros equipos argumentaron que la situación tenía diferentes comportamientos pero que tenía que "leerse" como un único fenómeno y que por lo tanto se tenía que reflejar en una única gráfica. Durante la discusión se analizaron los conceptos de intervalo, de pendiente negativa, pendiente cero. El debate grupal de la actividad 4 se centró nuevamente en el grado de inclinación de la recta. Dado que los estudiantes tenían que representar el movimiento a partir de la lectura e interpretación de una gráfica, la velocidad constante tenía que ser estimada y ajustarse en cada intento (experimento) para "acercarse" a la gráfica de referencia.

Conclusiones

Aunque el concepto de función ha sido una pieza fundamental en el desarrollo de la matemática, la ciencia y la tecnología, la enseñanza tradicional en el nivel secundaria (edades entre 11 y 13 años) ha enfatizado su tratamiento algorítmico, el cual es un aspecto necesario, pero no suficiente. Una forma de replantear la enseñanza de las funciones es incorporar situaciones experimentales a la clase de matemáticas que motiven el análisis y el reconocimiento de las variables involucradas y favorezcan las actividades de lectura e interpretación de las gráficas. Esto permitirá generar espacios de aprendizaje en donde los estudiantes puedan elaborar reflexiones, ideas, conjeturas, argumentos y motiven el diálogo e intercambio de experiencias.

La situación didáctica que se diseñó propuso avanzar en el estudio de las funciones a partir de trabajo con las gráficas dentro de un ambiente de trabajo experimental. Este enfoque permite identificar las variables y sus relaciones desde un contexto situado, permite integrar la actividad física con las formas gráficas (Nemirovsky, Tierney y Wright, 1998) y esto coadyuva a la interpretación cualitativa de gráficas. Permite establecer conjeturas respecto a la información que no es explícita o visible (Leinhardt, Zaslavsky y Stein, 1990) y permite establecer conexiones entre diferentes registros, particularmente, el gráfico, numérico y el contexto físico.

Este tránsito pudo observarse en diferentes momentos de la situación: durante la fase de experimentación la tableta electrónica permitió establecer la conexión entre el contexto físico y gráfico que se fortaleció al repetir varias veces el experimento. La conexión entre el registro gráfico y el numérico se estableció en la fase de debate grupal donde el profesor incorporó las tablas de datos para ubicar la posición de la persona en distintas unidades de tiempo. Una característica relevante de la situación fue que motivó la interpretación cualitativa de las gráficas (señalado por Leinhardt, Zaslavsky y Stein, 1990) la cual se desarrolló en la fase de debate grupal en las actividades 1, 2 y 3. El profesor organizó una discusión para analizar las gráficas que generaron los estudiantes en su situación experimental, en donde se analizaron aspectos como la forma de la gráfica, las variables involucradas, el tiempo total del experimento, la distancia recorrida, entre otros. En esta fase los estudiantes se enfrentaron a la lectura e interpretación de las gráficas a partir del movimiento realizado, esta tarea sirvió de antecedente para desarrollar la actividad 4 en donde la lectura e interpretación fue el punto de partida para definir y realizar los movimientos en la pista.

El componente "experimental" de la situación didáctica tuvo un impacto positivo en los estudiantes, debido a que, a) no habían tenido un experiencia previa de trabajo matemático empírico y la actividad resultó novedosa e interesante, b) se les dio autonomía para organizar y ejecutar la fase experimental sin la supervisión del profesor, lo cual provocó que los estudiantes se involucraran en las tareas y asumieran su responsabilidad del trabajo matemático, c) se les permitió organizarse y establecer los roles al interior del equipo, d) la validación de sus gráficas a través del experimento, les permitió a los estudiantes validar o replantear su trabajo matemático sin la intervención del profesor.

La situación también permitió a los estudiantes desarrollar la habilidad de bosquejar gráficas sin establecer valores de referencia, ya que durante el análisis de las gráficas se enfatizó el estudio de sus propiedades como su forma, su inclinación y su origen. Los estudiantes también reconocieron que la inclinación de una recta está asociada a la intensidad con que cambian las variables, en particular, esta conclusión fue expuesta cuando se analizaron las rectas con inclinación cero que se produjeron cuando el "corredor" se detuvo.

Aunque los estudiantes ya habían estudiado las funciones a partir de la tabulación y graficación, la situación didáctica enfatizó la idea de relación funcional entre dos variables que los estudiantes conocen de forma intuitiva: la distancia y el tiempo. Durante las discusiones fue evidente que los estudiantes se apropiaron de la idea de relación, ya para ubicar la posición del "corredor" era necesario hacerlo con referencia al tiempo.

Referencias

Álvarez, J. M. (2001). *Entender la Didáctica, entender el Curriculum*. Madrid: Miño y Dávila.

Artigue, M. (1995). La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos, cognitivos y didácticos. En M. Artigue, R. Douady, L. Moreno y P. Gómez (Eds.). Ingeniería didáctica en la educación Matemática. "Una empresa docente". México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Barwise, J. y J. Etchemendy (1991). Visual Information and Valid Reasoning, En W. Zimmerman y S. Cunningham (Eds).Visualization in teaching and learning mathematics. 9-24. Washington DC: Mathematical Association of America.

Bell, A. y Janvier, C. (1981). The interpretation of graphs representing situations. For the Learning of Mathematics, 2 (1), 34-42.

Borba, M.C. y Villarreal, M.E. (2005). Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking. New York: Springer.

Chevallard, Y., Bosch, M. Y Gascón, J. (1997). Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje. ICE/Horsori: Barcelona.

Duval, R. (2000). Basic Issues for Research in Mathematics Education, Conferencia Plenaria, En Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME24), vol. 1 (pp. 55-69). Hiroshima, Japón.

Duval, R. (1999). Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales. Colombia: Artes Gráficas Univalle.

Fan L., y Kaeley, G. S. (2000). The influence of textbooks on teaching strategies: An empirical study. Mid-Western Educational Researcher, 13(4), 2–9.

Hitt, F. (1996). Sistemas semióticos de representación del concepto de función y su relación con problemas epistemológicos y didácticos. Investigaciones en Matemática Educativa, pp. 245 – 264. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Kaput, J. (1999). Teaching and Learning a New Algebra. En E. Fennema, y T. A. Romberg (Eds.), Mathematics classrooms that promote understanding. pp. 133-155, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Lacroix, S. F. (1837). Traité élémentaire de calcul différential et de calcul intégral. Paris, Bachelier : Imprimeur-Libraire.

Leinhardt, G., Zaslavsky, G., y Stein, M. K. (1990). Functions, Graphs, and Graphing: Tasks, Learning, and Teaching. Review of Educational Research, 60 (1), 1-64.

Monk, S. (1992). Students' understanding of a function given by a physical model. En G. Harel y E.

Dubinsky (Eds.), The concept of function: Aspects of epistemology and pedagogy (pp. 175–193). Washington, DC: Mathematical Association of America.

Planchart, M. O. (2005). La modelación matemática: alternativa didáctica en la enseñanza del precálculo. Revista de investigación en Ciencias y Matemáticas, 1.

Stein, M. K., Baxter, J., y Leinhardt, G. (1990). Subject matter knowledge and elementary instruction: A case from functions and graphing. American Educational Research Journal. 27 (4), 639-663.

Incidencias de la educación de los jóvenes en el uso de los teléfonos inteligentes

Nicanor Méndez José Juan

Incidencias de la educación de los jóvenes en el uso de los teléfonos inteligentes

Nicanor Méndez, José Juan

Resumen

La interacción permanente que tienen los jóvenes con los dispositivos móviles hoy en día, evidencia habilidades físicas e intelectuales para poder hacer uso de ellos, pero también revela un estado de dependencia de los *smartphones* en el usuario. La educación se reconoce como una de las fortalezas para contrarrestar el control que parecen tener los teléfonos inteligentes en la cognición de las personas. En la adquisición del conocimiento intervienen también otros aspectos biológicos, psicológicos, sociales y culturales, por lo que a estas disciplinas corresponde también dar sus propios puntos de vista. La Teoría Constructivista y Epistemológica del Conocimiento y Cognoscitiva de los Jóvenes, sirven de marco para comprender mejor la relación entre el uso de los teléfonos móviles y su influencia en el usuario, como un ser con conocimiento.

Palabras clave: educación, incidencia, *smartphones*, cognición, jóvenes.

Introducción

Actualmente, es común ver a niños, jóvenes y adultos haciendo uso del teléfono móvil en cualquier lugar y en todo momento. Sin embargo, son los jóvenes quienes muestran mayores habilidades para su manipulación y quienes sobresalen en el uso de internet. Según reportes del INEGI (2017), 53.1% de los niños de entre 6 y 11 años utiliza Internet con cierta regularidad, las edades entre 12 a 17 alcanzan el 85.5%, similar a la observada para individuos de entre 18 y 24 años 85.0 %. En el grupo de 25 a 34 años tres de cada cuatro individuos declararon utilizar Internet, equivalente al 74.3%.

El uso de los dispositivos móviles va estrechamente ligado a la educación, ya que la misma fuente INEGI (2017b) revela que los usuarios que cuentan con un nivel superior (licenciatura o posgrado) han incorporado el servicio a sus actividades, es decir, 9 de cada 10; mientras que en el nivel preparatoria 3 de cada 4; en menor grado los de secundaria o primaria, con el 48.7%. Como puede verse en los reporte, aquellos con mayor formación académica utilizan la internet para sus actividades escolares y, a medida que va disminuyendo su nivel escolar, también se reduce su uso para estas tareas.

Otro dato importante que expone INEGI (2017c), es que los usuarios de teléfono celulares representan el 73.6 por ciento de la población de seis años o más, y tres de cada cuatro usuarios cuentan con un teléfono inteligente (*Smartphone*). En tanto que la Organización Internacional para el Libro Juvenil (IBBY) y el Banco Nacional de México (Banamex) (2015), exponen que el 89% de los jóvenes de 12 a 29 años cuentan con un *Smartphone*. Aunque los porcentajes varían, ambos coinciden en que los jóvenes son quienes hacen mayor uso de los teléfonos inteligentes.

Varios son los estudios que se han hecho sobre el abuso, la adicción al teléfono móvil, o la nomofobia como la llaman otros, miedo que salir del hogar sin el *Smartphone*. Por ejemplo, en 2015 la Universidad de Baylor en Estados Unidos, dirigido por el doctor James A. Roberts, realizó un estudio a 346 estudiantes universitarios, con el fin de evaluar la personalidad y la adicción al móvil. Los resultados mostraron una inestabilidad emocional en los usuarios y se dedujo que la continua revisión y envío de mensajes actúan como estabilizadores temporales ante las preocupaciones o desmotivaciones del día. El estudio también revela la personalidad materialista, la impulsividad y la falta de concentración por estar pensando en el teléfono móvil. Los estudios pueden ayudar a entender la relación entre el uso del móvil y la personalidad, así mismo la experiencia interior de las personas.

La Universidad Abat Oliba CEU (2014), en Barcelona, España, realizó una encuesta a 247 jóvenes de entre 18 a 24 años, con el propósito de detectar el estrés o ansiedad y como afecta en el proceso de aprendizaje. Del grupo encuestado casi el 100% utilizaba la aplicación *Whatsapp* o *BlackBerry Messenger*. Para el 47% resultaba más rápido y efectivo mandar mensajes, que hablar; además de considerarlo gratuito. El estudio demuestra una estrecha relación entre tecnología, comunicación y aprendizaje. Así mismo, ventajas como la inmediatez y la gratuidad. Pero por otro lado, se manifiesta una dependencia al teléfono móvil y la aplicación *Whatsapp*, que genera estrés y ansiedad, lo cual repercute en las relaciones interpersonales y en la productividad académica de los estudiantes.

En Chile, Araya y Pedreros (2013) realizaron un estudio para entender los patrones de comportamiento de los jóvenes y de las jóvenes (15-20 años) de bajos recursos, con un total de muestra de 42 personas; el significado que le atribuyen a la compra, uso y tenencia de un teléfono móvil, dentro del contexto en que establecen sus relaciones sociales. Los estudios concluyeron que el uso del móvil va más allá de un aspecto de utilidad, ya que es visto como generador de estatus y de identidad. De acuerdo con la teoría de Maslow, en los últimos niveles (sociales, estima y auto-realización), los seres humanos se motivan por necesidades insatisfechas, lo cual explica el comportamiento de muchos jóvenes de menores recursos, quienes muestran metas aspiracionales al comprar un móvil o ropa de más alto precio, además de necesidades de seguridad (de sí mismos, con sus pares y en su entorno), de ego y autorrealización. Esto refleja un problema social y la posibilidad de estudiar el móvil como un elemento simbólico.

Pedrero y Ruiz (2012) publicaron un trabajo que consistió en revisión bibliográfica, de los cuales se obtuvieron 86 artículos, sobre el estado de conocimiento científico de la adicción y abuso del móvil, para conocer sobre el problema en términos de incidencia y consecuencias relacionadas con dicho uso, así como la determinación de los posibles factores de riesgo, tales como variables psicológicas asociadas y la existencia de diferencias de género. Los estudios realizados están basados en criterios de cada autor e instrumentos distintos, en ocasiones inadecuados, las propiedades psicométricas se desconocen, lo que se traduce en resultados variables e inconsistentes. Las investigaciones más sólidas exploran la relación entre patrones de uso del móvil y variables psicológicas y psicopatológicas; sin embargo, la multiplicidad de marcos teóricos y variables utilizadas, así como la inexistencia de estudios de replicación, tampoco permiten extraer conclusiones sólidas.

Yarto (2012), mediante un estudio basado en 320 encuestas, dividido en 12 grupos de discusión entre hombres y mujeres jóvenes (de 18 a 25 años) y adultos (de 35 a 55), clasificados en clase alta y baja; concluye que el teléfono móvil sirve como apoyo para propiciar contacto con el Otro y, al mismo tiempo, desarrollar la identidad y la seguridad ontológica del individuo. El teléfono móvil juega un doble papel, en tanto permite independencia, en relación con el grupo familiar; pero también genera dependencia, inseguridad y angustia, con el mismo aparato, pues a través de este se obtiene la opinión de los Otros para su estabilidad emocional.

Otro estudio realizado en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) por Almanza y Rodríguez (2011), sobre el uso, consumo y apropiación del teléfono móvil en un contexto urbano (distrito federal), con un tamaño de muestra de 384 usuarios y un rango de muestreo de personas de 15 a 29 años. Refleja el uso de la tecnología como un fenómeno cultural y comunicacional que existe en nuestros días. Manifiesta la importancia de ampliar la investigación para hacer comparativos entre regiones o grupos socioculturales distintos, explorar otras variables y su relación con un número de indicadores más amplio para la construcción de índices que midan el acceso, consumo y apropiación del móvil.

Los estudios revisados utilizaron encuestas o entrevistas aplicadas directamente en las escuelas o mediante el envío a los correos electrónicos de los sujetos de estudio. Tres de ellos se enfocaron en jóvenes a partir de los 18 y hasta los 25 años, generalmente estudiantes universitarios. Dos más incluyeron adolescentes desde los 11 años en adelante. El último estableció un límite entre 15 y 20 años y llama la atención el hecho

de que usara entrevistas a profundidad directamente a los estudiantes de bajos recursos, para poder entender, desde una metodología cualitativa, las actitudes, sentimientos y percepciones de los jóvenes con el teléfono móvil.

El trabajo de Pedrero y Ruíz se encargó de una revisión bibliográfica de estudios sobre el teléfono móvil como adicción. Según los autores, los resultados sobre la dependencia al *Smartphone* son inciertos; pero cabe destacar que los trabajos recopilados tienen un enfoque desde la salud y la psicología, de manera que si los sujetos de estudio presentaban ciertos síntomas estaban en riesgo de adicción o viceversa, lo cual, desde la perspectiva del que redacta, impide una visión más amplia y válida. Son de gran utilidad para esta investigación, los trabajos que vinculan el uso del teléfono móvil con la identidad, el estrés, la ansiedad, la angustia; pero también con el acceso a la tecnología, la cultura, la economía y lo social.

En una encuesta realizada en Colombia a 49,000 consumidores entre 16 y 44 años, por *Deloitte* (2015), se reveló la frecuencia con que ven su teléfono móvil, el 57% de las personas con menos de 24 años consultan su teléfono más de 50 veces en un día, mientras que solo un 37% con edad superior a 35 años afirmó consultar su equipo más de 50 veces en un día. La misma encuesta expuso que un 49% ve su teléfono a los 5 minutos de haberse despertado, asimismo un 68% a los 15 minutos. Un 40% de las personas revisan su teléfono cinco minutos antes de irse a dormir, mientras que el 60% lo consulta 15 minutos antes de irse a su cama.

Sobre este mismo tema, según Mitofsky (2013), el 55% de los usuarios de teléfonos inteligentes prefiere regresar por él a su casa cuando lo olvida; incluso, el 7% dice que jamás lo olvidaría. El 74% duerme junto a él, 68% cuando va al cine, mientras que el 48% lo lleva al baño. El 35% lo pone en la mesa, cuando se sienta a comer. Con respecto a esto, McLuhan (1994), argumenta que entre los efectos están las alteraciones de la percepción y la falta de resistencia a estos aparatos, que poco a poco se convierten en controladores del individuo.

En cuanto a la relación de los *smartphones* con la cognición, García (2000) subraya que el individuo aprende en la interacción constante con los objetos, las situaciones y eventos que le rodean, generando no sólo totalidades organizadas, sino organizables, pues estos objetos adquieren significación y se pueden acomodar de acuerdo a sus propiedades. La asimilación es el proceso cognitivo más básico y tiene ver con la aprehensión de los objetos a los esquemas de acción; la asimilación también envuelve la construcción de nuevos esquemas, la acomodación de los anteriores y de sus coordinaciones. Por su parte Lévy (2004) sostiene que el conocimiento es el resultado de la forma en que el ser humano organiza o reorganiza su relación con él mismo, con sus semejantes, con las cosas, con los signos, con el cosmos. No hay duda de las argumentaciones de estos autores, efectivamente los jóvenes y el resto de los usuarios aprenden en este contacto diario con los aparatos móviles; pero también la Teoría Epistemológica de Nicol (2003), plantea que el conocimiento es el reconocimiento del Otro y de lo Otro, como un hecho o realidad existente, a través del diálogo y de una experiencia en común; donde la memoria y el tiempo son indispensables para su proceso. El conocimiento se extiende ahora, y no sólo representa la interacción con los objetos, con el entorno, sino también con los Otros. De ahí que la cognición también se ve reflejada en la actitud con las personas que nos rodean y con el ambiente. El aprendizaje no llega solo, se requiere de un esfuerzo del individuo mediante la comunicación, el diálogo, donde ambos puedan expresarse y ser escuchados mutuamente. El teléfono móvil y otros dispositivos similares exigen tener la vista fija en ellos, por lo que cabe preguntarse, que tanto permiten poner atención en los Otros, más allá de la simple mirada y; qué tanto posibilita poner atención en sí mismo, no en la actividad que está llevando a cabo en ese momento, sino en el papel que desempeña en el mundo en el que se vive, los sucesos que ahí ocurren y que le afectan positivamente o negativamente.

Es indispensable también aclarar a quienes se considera jóvenes, puesto que son ellos los que más hacen uso del internet y quienes representan el mayor porcentaje en la posesión de estos aparatos. Tanto la CEPAL

como la ONU, consideran a los jóvenes a partir de los 12 años y hasta los 29, es decir, a partir del desarrollo de la función sexual y reproductiva, hasta la conclusión del ciclo educativo formal, su ingreso al mercado laboral y la formación del hogar de manera independiente. Las aportaciones de Pérez (1999) es de gran valía al referirse a la juventud, como un concepto relacional que se construye con la historia y con contextos bien definidos, con encuentros y desencuentros entre las normas impuestas por instituciones (sociales, políticas, religiosas, económicas, culturales) y una autoconstrucción propia. Un término cambiante que se construye permanentemente y que tiene relación con lo cotidiano y con lo imaginado, con lo transitorio de la edad y lo social; complementa Reguillo (20017), que los jóvenes representan una heterogeneidad de actores, que se van integrando de acuerdo a sus propias acciones y prácticas, en respuesta al poder del que son parte.

Factores como la situación económica que se vive hoy en día y la falta de oportunidades, tanto educativas como laborales obliga a los jóvenes a quedarse más tiempo en su casa, donde son atendidos, se les consigue trabajo y hasta se toman decisiones por ellos, esto hace más difícil encasillarlos solamente a la edad. En este sentido, y para el trabajo que nos ocupa, es pertinente la definición de Corral (1998), quien concibe la juventud, como una etapa probabilística, continuación de la adolescencia e inicios de la vida adulta. Un periodo de transición en que la capacidad mental cognitiva y de tipo cuantitativo, se considera, está en su apogeo, dando paso poco a poco a un pensamiento dialéctico. La propuesta de Corral resulta válida, si se toma en cuenta la epistemología de Piaget, en el sentido de que el conocimiento se va modificando conforme la edad, los esquemas van generando nuevas estructuras, sin descartar las ya existentes.

Además, la facilidad que otorgan los dispositivos móviles para acceder a la información, hace suponer que existe un mejor desarrollo académico en los jóvenes; sin embargo, en el examen del Plan de Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) aplicado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Instituto Nacional de Evaluación de los Aprendizajes (INEE) (2017) en el área de lenguaje y comunicación, el 33.9% del último nivel medio superior, los jóvenes no saben interpretar la posición del autor de un ensayo, un artículo o una reseña crítica. Esto lleva a generar muchas interrogantes, no sólo en el terreno de la educación, sobre la eficacia de la Reforma Educativa, sino otras que tienen que ver con las competencias y honestidad de las autoridades educativas, la preparación de los profesores para su desempeño en las aulas, la participación de los padres de familia, los contenidos de los programas escolares, etcétera.; también crea interrogantes sobre los fines que le dan los jóvenes a los teléfonos inteligentes, son estos una fuente de conocimiento o se han convertido en un distractor para impedir el mismo?

Los *Smartphone* se caracterizan por tener una serie de funciones que facilitan su uso. Desde el diseño del *hardware*, en el cual se distribuyen de manera muy acertada los botones de encendido, volumen, entrada de audios, tarjeta de memoria, la lámpara y la cámara fotográfica.

En cuanto a la interface, de acuerdo con estudios de Acosta y Zambrano (2015), el *Responsive Web Design* (RWD), se enfoca en realizar un solo diseño para una visualización adecuada en todas las pantallas, refiriéndose a un teléfono inteligente, una tableta o un ordenador. Las mismas autoras presentan una lista de principios que tiene que ver con la presentación de la información en pantalla:

- La simplicidad, mostrando al usuario pocos elementos para su fácil manejo.
- La consistencia, reflejada en el comportamiento similar de las aplicaciones.
- La navegación intuitiva, para navegar de pantalla en pantalla y de sitio en sitio, sin perder la fluidez del recorrido.
- Incidencia en la orientación, reparando en la forma en que el usuario toma el aparato, vertical para los teléfonos móviles, y horizontal para las tabletas, lo cual permite una mejor visualización de la

información. Pero también, el cambio de formato a apaisado, conlleva modificar la disposición de los elementos al nuevo espacio.

La interface está creada para que el usuario navegue de manera intuitiva y deslice los dos dedos pulgares sin dificultad sobre los iconos de lanzamiento de los programas que traen integrados los teléfonos. En otras palabras, la interacción y ergonomía, está basado en el tamaño de la mano, pero también en el alcance que tiene el pulgar para maniobrar los iconos usados con más frecuencia, en tanto los de editar y eliminar, se colocan a una mayor distancia. La disposición de las pestañas y botones dependen del sistema operativo que se utilice, pero son muy similares. El teclado tiene sus propias herramientas, un banco de datos de *emojis*, *gifs*, calcomanías, y *emoticonos* con caracteres ASCII, *American Standard Code for Information Interchange*, (Código Estándar Estadounidense para el Intercambio de Información), un *clip* para adjuntar imágenes o archivos en otros formatos, el icono de la cámara fotográfica y el micrófono para enviar mensajes de voz, incluso el corrector automático tiene su propio cometido. Todas estas bondades ocasionan que los usuarios no necesiten de una preparación especializada para hacer uso de los teléfonos inteligentes, y se sientan fascinados ante lo que este les ofrece. Por lo tanto, como sostiene Eco (2000), el comportamiento que muestran los jóvenes cuando navegan en el ciberespacio con sus teléfonos móviles o inteligentes se convierte en un observable, pues a través de este se pueden encontrar significaciones, costumbres y eventos.

Las Teorías expuestas, los estudios hechos sobre el uso del teléfono móvil como abuso, adicción o nomofobia, así como mis propias reflexiones me llevaron a considerar el ensimismamiento con el teléfono móvil, hoy en día, como uno de los efectos latentes más notables en los jóvenes; pero para poder avalar esta apreciación fue necesario no sólo considerar estudios hechos por otros especialistas, sino utilizar técnicas propias. En lo referente a esta investigación, se decidió utilizar la palabra ensimismamiento, tomando en cuenta la definición de la Real Academia Española (REA), "Ensimismamiento. m. Fil. Recogimiento en la intimidad de uno mismo, desentendido del mundo exterior." Si se recuerda lo dicho por McLuhan (1994), en el sentido de que la tecnología es una extensión del ser humano, el teléfono móvil se ha convertido en eso, no sólo en una parte esencial del individuo, sino en algo muy preciado que le da seguridad y le hace sentirse bien; por lo tanto, la definición de la REA es la adecuada para hablar del ensimismamiento de los jóvenes, en tanto los hace abstraerse en sí mismos y desatender al Otro y a lo Otro.

Metodología:

Para determinar la muestra de 100 jóvenes entre 15 y 24 años se utilizó la fórmula de Slovin (1960). El caso de estudio es el municipio de Ecatepec de Morelos, ubicado en el Estado de México. La técnica es de observación directa, de caso único, secuencial y de seguimiento, basada en Buendía, Colas y Hernández. El tipo de análisis es etnográfico, basado en Eco, quien argumenta que el comportamiento de las personas está lleno de significaciones. Los días destinados a la observación son 12, entre el 28 de agosto y el 15 de septiembre de 2017; de lunes a viernes, de 14:00 a 16:00 P.M. Para la obtención de tablas y gráficas se utilizó el software SPSS, *Statistical Package for the Social Sciences* (Paquete estadístico para las Ciencias Sociales).

Resultados

Los jóvenes (de los dos géneros), sobre todo, demostraron una gran destreza al momento de operar el teléfono móvil; por lo regular, lo sostienen con cuatro dedos de cada mano y deslizan los dos pulgares para escribir sin esfuerzo; incluso, en ocasiones, lo sujetan solamente con una mano y un pulgar; su pericia se ve complementada con el diseño que ofrecen los teléfonos móviles, desarrollados con elementos internos y externos para manejarse de manera fácil e intuitiva.

La mayoría de los jóvenes se mantuvieron abstraídos cuando usan su *Smart-phone*, ya que este aparato

ofrece información visual que los atrae fuertemente; incluso cuando no están navegando en el ciberespacio, se dedican a revisar los iconos de la pantalla, las imágenes capturadas en otros momentos, o las funciones que ofrece el dispositivo.

Casi una cuarta parte de los jóvenes observados, dividieron la atención entre el *Smartphone* y la persona o personas que los acompañaba; no miraban a su interlocutor a la cara, y contestaban con monosílabos. Esto llevó a las personas ignoradas a perder el interés en la conversación y adoptar la misma actitud, dando respuestas cortas; a tomar el teléfono para entretenerse, o bien; cuando no contaban con el aparato en ese momento, a mirar a su alrededor para pasar el tiempo.

Los jóvenes intercalaron varias actividades cuando usaban el teléfono móvil: navegaban en el ciberespacio, si es que hay una red *wifi* en el lugar o costean un plan con alguna compañía telefónica, exploraban la información que ya poseen, enviaban y recibían mensajes por *whatsapp*, o bien, hicieron llamadas a sus diferentes contactos.

Se evidenció que el ensimismamiento con el teléfono móvil es una práctica más frecuente del género masculino, pero también el hacer llamadas durante este periodo. Del lado femenino, algo que las distinguió, es la repartición de la atención entre el *Smartphone* y la persona que las acompañaba en ese momento, aunque las respuestas fueron generadas automáticamente, dado que su interés era mayor con el teléfono móvil.

Cuando navegaban en el ciberespacio social, los jóvenes fueron menos propensos a usar audífonos que cuando utilizaban el teléfono móvil para escuchar música, así lo reveló el estudio realizado; donde casi una cuarta parte de ellos dispuso de ellos durante su actividad con el dispositivo. Los hombres los usaron en mayor cantidad que las mujeres y, en ambos casos, sólo se los quitaron cuando creían que la situación lo ameritaba, por ejemplo, cuando se acercaba algún encuestador o vendedor y se interesaban en la entrevista; si el motivo no era suficiente, sólo se respondía mediante ademanes con la cabeza o con la mano, en señal de negación, sin desprenderse de los audífonos.

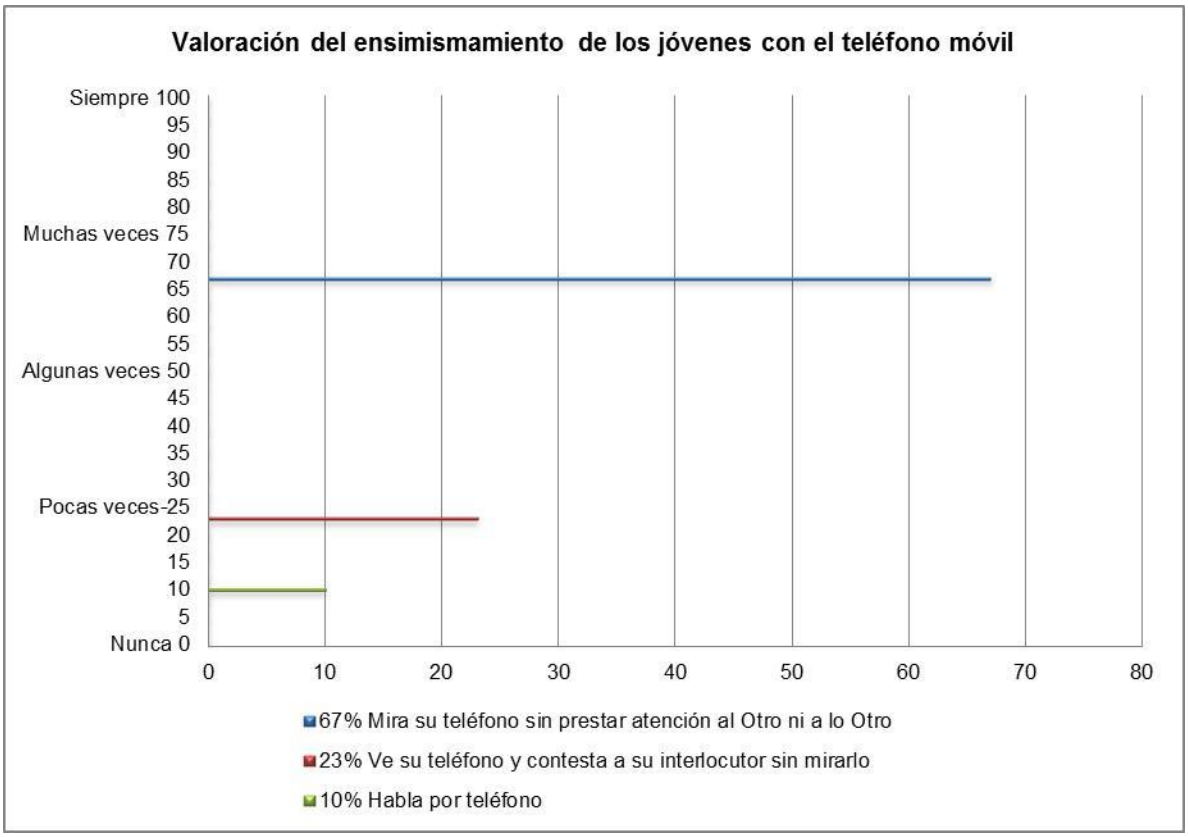
Durante el tiempo de actividad con el teléfono móvil, los hombres tendieron a hacer más avistamientos a su alrededor que las mujeres; pero el hecho de que los hombres hayan ejecutado más atisbamientos no significa que realmente sean más atentos a lo que sucede a su alrededor, lo cierto es que se trata de un instinto de alerta para mantener su distancia social[1]. Las mujeres, por el contrario, manifestaron menos avistamientos, pero consintieron más el acercamiento cuando se trataba de alguien de su mismo sexo; por ejemplo en las entrevistas u ofrecimiento de productos o servicios hechos por mujeres.

Se notó que los jóvenes, mujeres y hombres, cuando de sesiones largas se trata para usar el teléfono móvil, habitualmente se les ve sentados, bajo la sombra que da un kiosco, las cubiertas un escenario al aire libre, las ramas de un árbol o un muro; otros prefirieron mantenerse de pie, recargados en algún barandal, arriate o pared. En el caso de las mujeres, las mínimas, optaron por recostarse, ya sea en el pasto o alguna base de cemento.

Con respecto a las conductas momentáneas, fumar no fue prioridad de los que navegan en el ciberespacio; ya que sólo el 8% de los registrados fue advertido en esta situación. En cambio, las sonrisas continuas mientras fijaban la vista en el *Smartphone*, da pie para pensar que lo que veían era algo agradable, divertido y lo suficientemente entretenido para mantenerlos en ese estado.

Es inevitable, sobre todo para las mujeres, arreglarse el cabello; tocarse partes del rostro (labios, barbilla, frente, nariz, ceja), mientras miran su teléfono. De las conductas momentáneas más evidentes, mover uno o los dos pies, comer algo, tomarse una *selfie*, o incluso, morderse las uñas en algunas de ellas. Existen acciones más sutiles, frotarse los dedos, limpiar el teléfono, tomar agua, tallarse los ojos, etcétera. Este tipo

de conductas no revelaron niveles altos de frecuencia por lo que no se consideran de peligro, y se relacionan más con movimientos involuntarios.



Gráfica 1. Valoración de la conducta duradera (ensimismamiento) registrada. Nicanor. 2107.

Conclusión

La valoración que se realizó (gráfica 1), posterior a los resultados obtenidos, demuestra que el ensimismamiento sí fue palpable en los jóvenes cuando hicieron uso del teléfono móvil; es verdad que ojearon el espacio de vez en cuando o realizaron vistazos involuntarios cuando detectaron algún movimiento cercano por la periferia de la retina. Así mismo, cuando los jóvenes caminaban con la vista fija en el teléfono móvil miraban repentinamente el espacio para no tropezar con algún obstáculo que los llevara a caer, como un impulso natural de supervivencia; y para no ser sorprendidos por algún desconocido que les arrebatara su teléfono o sus pertenencias.

Los jóvenes buscaron espacios un tanto apartados para mantener su privacidad, pero sin salirse de la zona de vigilancia de las autoridades, donde creen estar mejor protegidos, debido a la inseguridad que reina en estos lugares; además de sentirse parte de un grupo, donde ven y son vistos.

Las operaciones sensoriales y sensitivas son procesadas por los jóvenes de manera biológica y emocional, en un nivel elemental, saben dónde se encuentran, ubican su izquierda y su derecha; arriba y abajo; atrás y

adelante; identifican los objetos más moderados (cálido-frío) para estar cómodos; de manera que se ven atraídos por un espacio remodelado en el 2012, que les ofrece nuevos andadores, un kiosco, bancas distribuidas en diferentes puntos, jardineras y montículos de tierra desde donde tener una vista panorámica, un escenario con gradas, un parque de juegos para niños y un reloj que se anuncia cada hora.

Lo preocupante del teléfono móvil, es que funciona como un distractor, no de las cosas que suceden en el entorno inmediato, sino de la realidad que viven los jóvenes actualmente. Mientras los espacios y los muebles han sido renovados, la ocupación de los jóvenes es más perceptible y se pueden enlistar sin ningún problema: vendedores de tarjetas telefónicas en primer lugar, encuestadores de seguros en segundo, expendedores de dulces, promotores de escuelas privadas que son instruidos en el mismo lugar, y ofrecedores de productos tecnológicos; otros más ocupados en puestos de frituras.

La abstracción con el dispositivo móvil impide percatarse de su situación; los jóvenes que ofrecen los servicios y productos enunciados son los mismos que a diario transitan el lugar, sin un horario fijo, y con sueldos a destajo que seguro no cubren sus necesidades más indispensables. Conviven lo mismo con un indigente que se quedó dormido en el sitio, que, con otros jóvenes, que sin ningún disimulo preparan sus cigarros de marihuana o hablan de sus andanzas en el terreno delictivo.

Dadas las condiciones en que se inscriben estos jóvenes, sólo son operadores de los dispositivos móviles, es difícil que utilicen su navegación en el ciberespacio para emprender un negocio, estudiar una carrera en línea, desarrollar un s*oftware*, crear un *blog*, un video para un concurso de talento creativo, o participar en algún evento cultural y de desarrollo humano.

El tiempo del que disponen, cuando no están brindando y, en ocasiones, hasta importunando a las personas con sus productos y servicios, lo utilizan para entretenerse con el *smartphone*, escuchando música, jugando, mandando mensajes de manera intempestiva, o haciendo llamadas telefónicas para gastar más rápido las horas de trabajo para la que fueron contratados.

La Teoría de Corral sobre la capacidad operativa de la juventud va muy acorde con los resultados de la observación realizada, los jóvenes demostraron grandes habilidades para manipular y deslizarse con sus pulgares sobre la pantalla del teléfono móvil. No obstante, de acuerdo con Corral, el conocimiento no se limita a la destreza física ni de manera fortuita, intervienen otros factores como el psicológico, social (cultural y educativo). En otras palabras, tiene que ver con el estado de ánimo, las motivaciones que impulsan a las personas a desear aprender; el estrato social de origen, en estrecha relación con lo económico; el aspecto cultural, que como manifiesta Canclini (2012) los *trendsetters*[2] *millennials*[3] cuentan con una formación académica apropiada en las mejores escuelas (licenciatura o posgrado), tienen acceso a la tecnología, disponen de los recursos económicos, escolares y familiares, tienen conocimiento del inglés u otros idiomas; que les da la posibilidad de poseer mayor apertura, capacidad para emprender proyectos, habilidades en la interacción a distancia y en el manejo de las nueva tecnologías, Urteaga (2012), se mueven en lugares donde pueden convivir con otros con los mismos intereses. Todo esto va en correlación con los datos mostrados en párrafos anteriores, que revelan que quienes poseen un nivel de educación mayor le dan otras utilidades más productivas al *Smartphone*, mientras que los jóvenes en niveles de educación menor, según IBBY, BANAMEX (2015b) lo utilizan para chatear y redes sociales. En México, expone el INEGI (2015), a nivel nacional, los jóvenes de 15 años y más alcanzan un nivel de 9.1, lo que equivale a un poco más de la secundaria concluida, este grado de educación los coloca en una situación de desventaja, al optar por trabajos más pesados y menos remunerados, además de que sus intereses en el uso de la tecnología se enfoca en lo más digerible e impide, como se pudo corroborar, reconocer su situación y los problemas cotidianos que también les competen.

Recomendaciones

El municipio de Ecatepec de Morelos, Estado de México, se seleccionó por sus características muy específicas en: geografía, población, economía, política, educación, cultura, exteriorizadas en los jóvenes que allí radican.

Aunque el grupo de sujetos observados en el municipio de Ecatepec fue de 100, y la fórmula de Slovin, utilizada en este trabajo, tiene un nivel de confiabilidad del 90%; como este municipio en el país hay 59 zonas metropolitanas que agrupan 367 municipios con características similares, según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2015), de manera que el estudio puede aplicarse a otros lugares, y abarcar grupos más grandes, para ampliar o contradecir los resultados obtenidos en este trabajo en beneficio del conocimiento sobre estos temas.

Es aconsejable también, establecer otras categorías de observación, pero manteniendo el objetivo principal del problema de investigación; así como considerar el contexto de los jóvenes, pues el hecho de saber los recursos económicos con los que cuentan, el nivel académico que tienen, los grupos con quienes conviven (familia, amigos, vecinos), los lugares que regularmente frecuentan, pueden revelar el verdadero uso que le dan a los dispositivos móviles y las circunstancias reales en las que se ubican en la sociedad. Se sugiere poner atención en los jóvenes con menores recursos, ya que la mayoría de los estudios están basados en estudiantes de nivel preparatoria y universidad, en condiciones más favorecedoras. Es necesario también buscar más evidencias entre el uso que le dan los hombres y las mujeres al teléfono móvil y las repercusiones que tiene en el entorno familiar y otros ámbitos que les competen. Queda abierta la invitación para investigar la relación que existe entre los jóvenes en situación marginal, los dispositivos móviles y la delincuencia que abunda en México.

Además, el trabajo desarrollado proporcionó material para generar nuevas líneas de investigación expuestas a continuación:
1. ¿Qué medidas deben tomar las escuelas para advertir a los alumnos de las implicaciones cognitivas que tienen los teléfonos móviles?
2. ¿Cuáles son las implicaciones del ensimismamiento de los jóvenes con el teléfono móvil en su desarrollo personal y profesional?
3. ¿Son *millennials* los jóvenes, sólo por la edad que poseen y por usar dispositivos para navegar en el ciberespacio?
4. ¿Qué peligros relacionados con la delincuencia provoca el ensimismamiento de los jóvenes con el teléfono móvil?
5. ¿Cómo se insertan en la sociedad tecnológica los jóvenes en condiciones precarias de educación, economía y cultura?
6. ¿Representa el teléfono móvil un distractor de la realidad que viven los jóvenes?

Referencias

Almanza, B. V. y Rodríguez, Ramírez, I. (2011). 'Uso, consumo y apropiación del teléfono celular en un contexto urbano (Distrito Federal)', R*evista Científica de la Asociación Mexicana de Derecho a la Información*, no. 3, pp. 74-103

Araya Castillo, L., P. G.M. (2013). 'Uso de los celulares en los jóvenes chilenos de bajos recursos', *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, pp. 109121.

Canclini, G. N. (2012). *Jóvenes, culturas urbanas y redes digitales. Prácticas emergentes en las artes, editoriales y la música*, Ariel, Barcelona.

CONEVAL. (2015). *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social*. México.

Corral, I. A. (1998). *De la lógica del adolescente a la lógica del adulto*, Trotta, Valladolid.

Fondevia, G. F. Carrera, Alcalde, M, Mir, B. P., Del Olmo, Arriaga, J.L. y Pesqueira, Zamora, M. J. (2014). 'El impacto de la mensajería instantánea en los estudiantes en forma de estrés y ansiedad para el aprendizaje: análisis empírico', *Didáctica, Innovación y Multimedia*, vol 10, no. 30, pp. 115.

García, R. (2000). *El conocimiento en construcción: de las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de los sistemas complejos*. Barcelona: Gedisa.

IBBY, BANAMEX (2015). 'Primera Encuesta Nacional sobre Consumo de Medios Digitales y Lectura', México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017). E*stadísticas, a propósito del día mundial de internet*. Aguascalientes.

Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio*. Washington: Organización Panamericana de la Salud.

McLuhan, M. (1994). *Comprender los medios de comunicación. Las extensiones del ser humano*. Barcelona-Buenos Aires-México: Paidós.

Mitofsky, C. (2013). *Los números no mienten. Estudios sobre salud, bienestar y todo tipo de opiniones.* México: Tracking Poll Roy Campos.

Ortega, V. N. (2015). *Encuesta Global de Consumidores Móviles 2015, Edición Colombia. La distracción de los móviles*. Colombia: Deloitte.

Pedrero, P. J. y Ruiz Sánchez de León, J. M. (2012). 'Adicción o abuso del teléfono móvil. Revisión de la literatura', *Adicciones*, pp. 139-152.

Pérez, I. J. A. (1999). 'Aproximaciones a la diversidad juvenil', en *Visiones y versiones: los jóvenes y las políticas de juventud*, Colegio de México, México.

Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes. (2017). *PLANEA, Resultados nacionales 2017*. México.

Reguillo, C. R. (2007). *Emergencia de culturas juveniles. Estrategias del desencanto*, Grupo Editorial Norma, Colombia.

Urteaga, C. P. (2012). De jóvenes contemporáneos: Trendys, emprendedores y empresarios culturales. En C. N. García, F. Cruces, & M. Urteaga, Castro Pozo, J*óvenes, Culturas Urbanas y Redes Digitales* (págs. 25-44). Barcelona: Fundación Telefónica.

Yarto, C. (2012). 'El Papel del Teléfono Celular en la conformación de la Identidad y la Seguridad Ontológica de los Jóvenes', R*evista Académica de la Federación Latinoamericana de Facultades de Comunicación Social*, no. 84, pp. 1-12.

Notas

[1] Es el punto intermedio entre lo remoto y lo público y lo personal o privado. Implica la cercanía de la burbuja protectora, pero no el ingreso a la misma. Hall, E. T. (1963). *A System for the notation of proxemic behavior. American*. Chicago: American Antropologist.

[2] Grupo de jóvenes reducido, que son los que marcan las tendencias y los que tienen visibilidad en los medios, en las instituciones, en las redes sociales y demás. Gerber Bicecci V., "Pinochet Cobo Carla. La era de la colaboración. Mapa abreviado de nuevas estrategias artísticas" en Jóvenes, Culturas urbanas y redes digitales. García Canclini, N.; Cruces Francisco; Urteaga Castro P. M. Fundación Telefónica. 2012.

[3] Son aquellos que nacieron en, o después de 1982, definidos por los estudiosos como más numerosos, más educados y más étnicamente mayoritarios que traerán grandes cambios en el siglo XXI

App como facilitador de recorridos dentro de centros de visitas masivas a través de algoritmos de búsqueda para celular

Benjamín Rojas Eslava
Araceli Moreno Ibarra
Elia Martha Solís Esquivel

Instituto Politécnico Nacional

App como facilitador de recorridos dentro de centros de visitas masivas a través de algoritmos de búsqueda para celular

Benjamín Rojas Eslava. IPN.
Araceli Moreno Ibarra. IPN.
Elia Martha Solís Esquivel IPN.

Resumen

El presente trabajo se utilizó la metodología TRIZ con la intención de guiar los trabajos de investigación de 3 docentes investigadores y de 16 alumnos investigadores, lo que origino que surgieran dos proyectos de investigación con la intención de solucionar el planteamiento de problema que fue el crear productos innovadores que le permitan a nuestros estudiantes desarrollar esta habilidad con la intención de que nuestro país ingrese a la sociedad del conocimiento, se planteó el siguiente objetivo; generar un prototipo capaz de optimizar el valor económico y social a través de un App, para lo cual se realizó la geolocalización, el levantamiento físico de la digitalización, a través de un lenguaje de programación para realizar una App, la cual permitió al usuario localizar al alcance de un clic en su Smartphone la información que necesita a través de un tablero (previamente elaborado, que se encuentra en trámite de patente) en un centro de visita masiva (centro comercial, escuela, etc.) a través de la antena de Wifi activada de su celular. También se plateó el Impacto económico de la atención al problema donde se manejó la inversión requerida y la estimación de beneficios económicos y finalmente surgió el producto final.

Palabras clave
Prototipo, easy shopping, centro de visitas masivas, algoritmos de búsqueda y modelo TRIZ.

Problema u oportunidad

El Dr. Ramón de la Fuente en el año 2012, en las instalaciones del Instituto Politécnico Nacional en la Unidad Politécnica para el Desarrollo y Competitividad Empresarial (UPDCE); hizo referencia a imprescindible necesidad de que nuestro país genere ciencia y tecnología, con miras a ingresar a la sociedad del conocimiento, de acuerdo al Dr. De la Fuente, México se encuentra en las afueras de dicha sociedad, esto debido a que tiene que solicitar préstamos al "Banco del conocimiento" (Freire, 1969), es decir tiene que pagar por las patentes para poder utilizarlas, sí continuamos trabajando y enseñando de la misma manera seguiremos siendo un país maquilador, es decir, un país que únicamente produzca materia prima o bien se dedique armar maquinaria para ser enviada al país dueño de la ciencia y/o tecnología.

En el sexenio 2001-2006, se encaminó a reestructurar los elementos con una política científica y tecnológica, sustentada en las prácticas internacionales, sobre la actividad científica y tecnológica, con una perspectiva de innovación: Una visión al año 2006 y una mayor participación de México, con la generación, adquisición y difusión del conocimiento a nivel internacional. Motivo por el cual se integra el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECyT) cuya existencia es la innovación, como la habilidad de administrar el conocimiento creativo, para así responder a las demandas particulares del mercado nacional e internacional. (Ley de ciencia y tecnología. 2002), Así surge el Plan nacional de educación 2001-2006, en donde se menciona la imperiosa necesidad de cambios profundos en la manera de concebir la educación utilizando en su contexto los conocimientos, actitudes y habilidades, con miras a desarrollar individuos de acuerdo a las necesidades del siglo XXI. (Plan Nacional de Educación 2001 – 2006), pero de acuerdo al Dr. De la Peña (2002*), "El ejecutivo federal ha incumplido. En el discurso de considerar a la ciencia y tecnología como la palanca de cambio y el desarrollo del país no se ha reflejado en los hechos. Hoy la ciencia mexicana, si bien ha alcanzado en algunas áreas niveles de Primer Mundo, vive serios problemas estructurales que impedirán, en un futuro cercano, impactar de manera positiva el crecimiento económico del país-".*

A una década de la creación del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECyT), nuestro país continua en las afueras de la sociedad del conocimiento y de acuerdo a Sánchez A.A. (2016), es debido a que el sector industrial y de servicios invierte poco dinero en la investigación para desarrollar ciencia y tecnología, así como la falta de la articulación al Sistema Nacional de Innovación Tecnológica, razón por la cual se presenta el siguiente trabajo con la intención de contribuir un poco en la generación de ciencia y tecnología que tanto necesita nuestro país.

Descripción

En este nuevo siglo en producto de intercambio a nivel internacional será la tecnología, dejando a un lado al petróleo, razón por la cual, nuestro país deberá invertir en producir ciencia y tecnología, debido a que en la actualidad *"el crecimiento en el número de instituciones, programas e investigadores aún no impacta de manera importante los resultados de innovación tecnológica"* (Sánchez (2016, modulo I primer conferencia: Proceso de Innovación Tecnológica y roles críticos), un ejemplo claro son los institutos de salud (Instituto Nacional de la Nutrición, Cardiología, Cancerología, etc.) con los que cuenta nuestro país que cuentan con la tecnología de punta en materia de diagnóstico y tratamiento de enfermedades, pero lamentablemente el equipo que utilizan es de manufactura y patentes extrajeras sin pensar y realizar adecuaciones y/o innovaciones a los equipos de acuerdo a las necesidades y tipo de pacientes a los que se enfrentan todos los días, de acuerdo a Sánchez (2016, módulo I segunda conferencia: Sistemas de Gestión de la innovación) en cincuenta años que existencia solo han creado cuatro patentes y son llamados "centros de investigación".

Tamaño del problema

La visión de nuestro país para el año 2018 es de un Sistema de Innovación impulsado por la industria con una inversión del 1% del Producto Interno Bruto (PIB), del cual el 70% deberá ser aportado por la industria privada y el 30% por la inversión pública, a través de las siguientes estrategias: La principal será desarrollar y sustentar una cultura de innovación (en todos los niveles educativos), sería ideal desde la educación básica de primaria, por lo que sebera preparar a algunos docentes en el desarrollo tecnológico y motivar la investigación en todos los ámbitos y sobre todo el educativo, así como crear un Sistema Nacional de Innovación y robustecer los financiamientos a la investigación. Con sustento en lo anterior en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Nº 1 Gonzalo Vázquez Vela del Instituto Politécnico Nacional se está trabajando para generar la inquietud en los jóvenes estudiantes de bachillerato por la investigación.

Impacto social de la atención al problema

Con la finalidad de introducir a los adolescentes en el maravilloso mundo de la innovación se les habla el libro de Hippel (2005) quien habla de la democratización de la innovación la cual se da por los usuarios y no por las industrias, ya que son ellos los que ven las ventajas y/o desventajas de un producto, así se les indica a los alumnos a que utilicen todos los órganos de sus sentidos para percibir a detalle esas ventajas o desventajas de todo aquello que tienen a su alrededor, con la intención de detectar algún problema o situación viable de ser modificada de acuerdo a las necesidades de él, de su familia y de su sociedad. También s eles menciona que las innovaciones realizadas por la industria, de acuerdo con Hippel, se dan de manera comercial con la finalidad de continuar o abrir nuevos mercados y estas innovaciones pocas veces es acuerdo a los usuarios y así de acuerdo a este autor se puede generar en los individuos el síndrome de IKEA, el cual es; el decorar el hogar de acuerdo a las necesidades del usuario y en este caso hacer cambios de acuerdo a mis necesidades físicas y/o mentales. Es importante mencionarles a los alumnos que no siempre los cambios son aceptados por todos y no siempre son estéticos, pero es el inicio de la generación de innovación para incentivarlos a la investigación.

Una vez que los alumnos están incentivados con la investigación se procede a trabajar en la importancia de generar; Investigación + Desarrollo + Innovación, mejor conocido por sus siglas; I+D+I, que esta relacionado con los avances tecnológicos y de investigación de acuerdo a las necesidades de la sociedad actual.

Metodología

Objetivo general

Generar un prototipo (Aplicando el Modelo TRIZ) capaz de optimizar el valor económico y social a través de un App. (Coronado y col. 2005).

Objetivos específicos

Aplicar el Modelo de Solución Creativa de Problemas para obtener un resultado ideal para trabajar un prototipo.

Aplicar el Modelo TRIZ con la finalidad de crear un Prototipo Innovador

Geolocalización

La localización geográfica puede ser determinada por varios métodos, el método más común es el de utilizar tu dirección IP para determinar dónde te encuentras. Es decir que, se hace una búsqueda de la dirección IP en bases de datos que tienen registrados a quién y dónde están asignados bloques de direcciones IP y entonces se puede determinar una localización completamente aproximada de una conexión en específico.

Cuando un teléfono se encuentra con la antena wifi activada, ésta captura todas las redes inalámbricas cercanas. No importa que esté protegida, sea WPA2 o la clave tenga muchos caracteres, ya que no usa el nombre de la red, ni los paquetes, sino el MAC Address del router. Este es un número único del router que nunca cambia, incluso si el router es formateado o la red cambia de nombre (a éste método de petición se le llama WHOIS).

Tras capturar una lista de MAC de los routers cercanos, el teléfono activa el GPS tradicional, obtiene una latitud y longitud acertada y manda a los servers (google, tom tom, apple) esos datos. Los routers rara vez se mueven, así que la base de datos tiende a ser buena.

En general, la geolocalización funciona observando automáticamente una dirección IP en un servicio WHOIS y recuperando la dirección física. (Castro.2015).

Levantamiento físico y digitalización

Implica la presencia de un operador que trabaje con un tablero digitalizador o con una pantalla de ordenador. La tableta digitalizadora tiene en su interior una red de hilos metálicos que funcionan a modo de sistema de coordenadas cartesiano. Las coordenadas pueden ser planas o geográficas. El procedimiento implica traducir las entidades del mapa a puntos, líneas o polígonos con el cursor, que transmite las coordenadas de cada punto para ser guardadas en el ordenador. La tableta y el cursor funcionan conjuntamente con el ordenador para localizar las posiciones relativas del cursor respecto a la información de referencia proporcionada por el operador.

Hay dos formas de digitalización, en modo discontinuo (point mode) y en modo continuo (stream mode). La resolución de las coordenadas depende del modo elegido para digitalizar.

En el modo discontinuo el operador de digitalización selecciona y codifica de forma específica aquellos puntos que considera “críticos” para representar la geomorfología de la línea o pares de coordenadas

significativas. Esto implica un conocimiento previo sobre qué tipo de representación de las líneas necesitaremos.
En el modo continuo el dispositivo de digitalización selecciona de forma automática los puntos en función de un parámetro de distancia, tiempo o de sinuosidad de la línea, lo cual genera en ocasiones un gran número de pares de coordenadas, que nos permiten tener mayor realidad de aquellas partes del mapa que no son intersecciones. (Ellis. 2001).

Algoritmo tipo estrella (a*)

Se clasifica dentro de los algoritmos de búsqueda en grafos. Su función es encontrar siempre y cuando se cumplan determinadas condiciones, el camino de menor costo entre un nodo origen y uno objetivo, es la forma más ampliamente conocida de la búsqueda primero el mejor, siendo la búsqueda A* tanto completa como óptima. (Hernán. 2010).

Este algoritmo utiliza una función de evaluación f(n) = g(n) + h'(n), donde h'(n) representa el valor heurístico del nodo a evaluar desde el actual, n, hasta el final, y g(n), el costo real del camino recorrido para llegar a dicho nodo, n. A* mantiene dos estructuras de datos auxiliares, que podemos denominar abiertos, implementado como una cola de prioridad ordenada por el valor f(n) de cada nodo, y cerrados, donde se guarda la información de los nodos que ya han sido visitados.

En cada paso del algoritmo, se expande el nodo que esté primero en abiertos, y en caso de que no sea un nodo objetivo, calcula la f(n) de todos sus hijos, los inserta en abiertos, y pasa el nodo evaluado a cerrados. El algoritmo es una combinación entre búsquedas del tipo primero en anchura con primero en profundidad: mientras que h'(n) tiende a primero en profundidad, g(n) tiende a primero en anchura. De este modo, se cambia de camino de búsqueda cada vez que existen nodos más prometedores. (Ecured. 2014).

Wifi libre

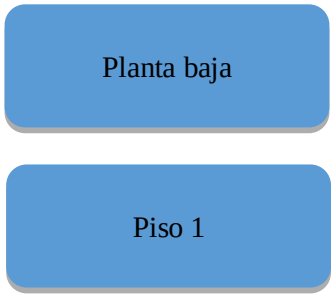
Para que la aplicación pueda tener el mejor funcionamiento y la mayor precisión en cuanto a la localización del usuario, es necesario que dentro de la plaza se cuente con una antena de wifi libre a la cual el usuario simplemente se conecte y éste nos de la información necesaria para triangular una posición. Debido a que el máximo alcance que tiene una señal es de 5 mts. Se requeriría la utilización de un repetidor de señal.
Con sustento en la información anterior se procedió a realizar reuniones periódicas con los participantes y a través del Aprendizaje Cooperativo surgieron las diferentes propuestas para realizar el prototipo, una vez que se contó con varias propuestas se utilizó la solución creativa de problemas con la finalidad de desechar aquellas propuestas que no eran viables o que presentan a una dificultad para su elaboración, y finalmente se obtuvo la propuesta a seguir. (Freddie. 2012).

Procedimiento

Se buscaron diferentes autores con relación a lenguajes de programación y se procedió a aprenderlos para ser aplicados a través de diferentes pruebas `para finalmente obtener el lenguaje que se necesita para desarrollar una App el cual permite al usuario localizar al alcance de un clic en su Smartphone la información que necesita en ese momento o en un futuro cercano, facilitando así su trabajo, tareas o simplemente por diversión. Por tal razón estará de la siguiente manera, iniciando con el tablero, en un centro comercial siendo este un centro de visita masiva. Es importante mencionar que l software que controla tanto el tablero y el teléfono móvil fue desarrollado por el equipo de investigadores y se introducirá la UPDC para que se realicen los trámites ante IndeAutor y el Abogado General del IPN.

Características del Prototipo.

El siguiente botón lleva al mapa de la planta baja para poder visualizar las tiendas que se encuentran en la planta (Los botones tendran una animacion para que se aprecie cual es el boton o el piso en el que se encuentra).



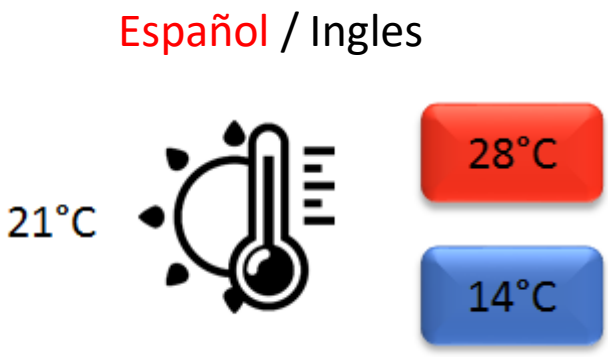
Botón (Piso 1) llevará al mapa del piso 1 para poder visualizar las tiendas que se encuentran en la planta (Los botones tendran una animacion para que se aprecie cual es el boton o el piso en el que se encuentra).

Esta parte del tablero tendra una funcion para conectar el tablero con el telefono y asi pasar el destino y la ubicación que estaba en un principio en el tablero a la app del telefono.
Esta funcion cambiara el idioma del tablero el idioma que este de color rojo sera el seleccionado en ese momento

Este boton sirve para poder dar zoom dentro del tablero y sea mas facil de visualizar las tiendas más chicas
Esta funcion dentro del tablero indicara la temperatura actual, temperatura maxima y minima del dia que estan en los recuadros rojo y azul respectivamente.

Esta funcion del tablero solo dara la fecha y hora





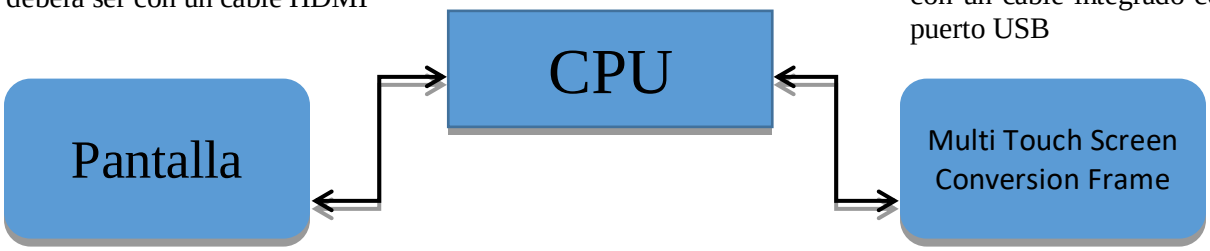




El tablero contiene pantalla táctil similar a un letrero
Este es un ejemplo de lo que se puede visualizar en tablero que es (organización de la tienda, ubicación del tablero en la plaza, baños, salidas de emergencia, servicios de salud, servicios de seguridad) y así poder seleccionar un destino y con la ayuda de la app o el tablero se mostrara el camino.

La conexión entre La pantalla y el CPU deberá ser con un cable HDMI

La multitouch screen cuenta con un cable integrado con puerto USB



NOTA

- La pantalla y la multi touch screen deben de ser de la misma medida en pulgadas.
- Debe descargarse el software correspondiente para el control de la multi touch screen
- La multi touch screen se fija en la pantalla a forma de caratula

El teléfono móvil

El caso del teléfono móvil se pensó el ejemplo en otro centro de vista masiva, en este caso el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Número uno Gonzalo Vázquez Vela del Instituto Politécnico Nacional.



Home inicio

Sonido apaga/enciende sonido 

Grupos mostrara un tipo mapa que mostrara salón y el grupo que se encuentra

Eventos cerca próximos eventos del Poli como del CECyT 

Lugares de interés Lugares que son importantes (Gestión escolar, Dirección,  oficinas)

Marcas futuro: Usuario marcara los lugares que más le gustaron o le interesaron

Buscar ¿Futuro?: Usuario podrá poner en un tipo buscador tanto lugares o grupos  

Ayuda en el plantel Desplegara dos opciones (Ayuda médica, Ayuda de seguridad) 

Notificar un problema Usuario podrá mandar una especie de mensaje al servidor o un correo notificando una problemática dentro de la APP 

Dinos lo que piensas Usuario podrá mandar una especie de mensaje al servidor o un correo diciendo que piensa o sugerencias para la APP Después agregar ayuda y comentarios 

Salir Lo regresara al Inicio

Estético

Inicio mostrar pag con logi ipn atrás color gris en forma de marca de agua

Logo del CECyT en cuestión en medio junto con el nombre

Abajo un botón de comenzar

Ideas futuras o ayuda

Dash button

Combo box

Resultados

El prototipo fue generado por alumnos y docentes investigadores a través de un App que permita facilitar la vida de los usuarios a través de la antena de Wifi activada de su celular a pesar de que esté protegida WPA2 o la clave tenga muchos caracteres, ya que no usa el nombre de la red, ni los paquetes, sino la MAC Address del router, este es un número único del router que nunca cambia, incluso si el router es formateado o la red cambia de nombre (WHOIS), con la intención de poderlo llevar a derecho de autor el software y el tablero a patente a través del UPDC del IPN, razón por la cual se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo del impacto económico del problema a resolver.

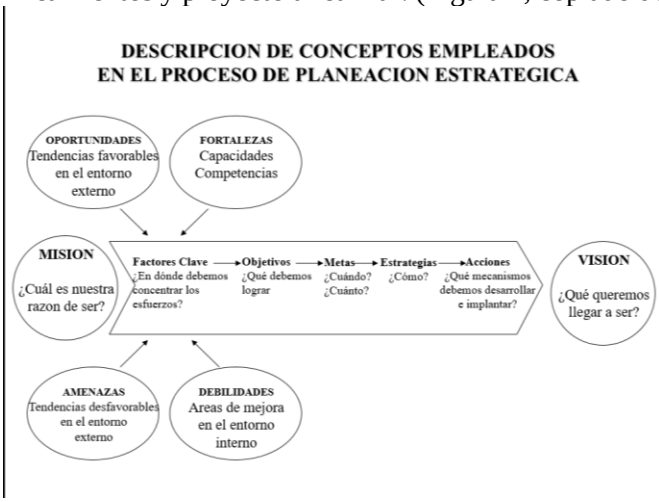
Impacto económico de la atención al problema

Para ello se les habla del esquema de la innovación de acuerdo con Herrera (2016) inicia con las ideas y de aquí se pasa al; Proyecto de Prueba de Principio que es una investigación aplicada , seguido del Proyecto de Reducción y a la Prácticas que no es más que una investigación aplicada y es donde surgen los artículos científicos, patentes, libros y/o teorías o leyes: continuando el plan de Negocio donde se habla de la evaluación técnico económica, del mercadeo y competidores, etc., posteriormente surge el Proyecto de Desarrollo que nos es más que el desarrollo tecnológico donde se maneja la inversión requerida y la

estimación de beneficios económicos y finalmente surge el Proyecto industrial es donde se elabora el producto final para su distribución y salida al mercado.

Planeación estratégica

Con sustento en lo anterior se procedió a realizar una Planeación estratégica con la intención de encaminar el trabajo al desarrollo de; I +D +I. Para lo cual se utilizó lo propuesto por Sánchez (2016). Con lo cual se alinearon los objetivos y metas a lograr tanto por los docentes investigadores como con los alumnos investigadores para determinar diferentes tareas a realizar para poder realizar la planeación estratégica (PE), primero se revisó el entorno con la finalidad de detectar los posibles clientes del producto a salir del presente trabajo de investigación con la finalidad de vincularlo con la educación multidisciplinaria e interdisciplinaria, el comercio y la industria a través de la siguiente pregunta; (MISION)¿Qué me dejan hacer? , seguido de la siguiente pregunta; ¿Qué puedo hacer? (POSIBILIDAD) utilizando la estrategia FODA, y finalmente la VISION, en donde se buscan los factores clave, estrategias, organización, metas, lineamientos y proyecto a realizar. (Figura 1, copiado de Sánchez. 2016)



Diagnostico situacional.

El diagnostico contiene el contexto escolar, instancias participantes (características del grupo escolar, Repercusiones del entorno en nuestra comunidad, los saberes tecnológicos de nuestros estudiantes, características de la población estudiantil, formas de comunicación dominante), el ámbito educativo (**c**aracterísticas psicopedagógicas, Relación maestro – alumno y maestro – maestro), Competencia que debe poseer el docente (Características (administrativa, científica, tecnológica y humanística a promover en mandos medios, altos y docentes), **las ocho competencias que deben poseer los docentes (RIEMS).**
Reflejará los compromisos programáticos obtenidos de las líneas estrategias de acción que se aplicarán.
La aplicación transparente del Presupuesto accionado a nuestro plantel, por capítulo de gasto, subfunción y actividad dentro y fuera del Instituto.

Descripción de la propiedad intelectual (al inicio y al final del proyecto)

Con la intención de saber cuál era la situación a nivel nacional e internacional de los prototipos a realizar se procedió a realizar la búsqueda de posibles patentes existentes iguale o similares a los proyectos a desarrollar, para lo cual se utilizaron las siguientes ligas:
"La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual OMPI cuenta con el sitio PATENTSCOPE http://patentscope.wipo.int/search/es/search.jsf
• La Oficina Europea de Patentes cuenta con el sitio ESPACENET®, podrá realizar su búsqueda en las páginas: http://www.epo.org/searching/free/espacenet.html y https://register.epo.org/regviewer
• Los países latinoamericanos publican sus documentos en LATIPAT ® http:// lp.espacenet.com/

• *La oficina de marcas y patentes de Estados Unidos de América, USPTO por sus siglas en inglés, cuenta con el sitio http://www.uspto.gov/*
• *La oficina australiana de patentes cuenta con el sitio IP Australia, puede realizar la búsqueda de información en la página http://pericles.ipaustralia.gov.au/ols/ auspat/*
• *Finalmente, también puede buscar información en la Librería Digital de la Propiedad Industrial Japonesa en la siguiente página http://www.ipdl.inpit.go.jp/ homepg_e.ipdl*" (IMPI. Dirección Divisional de Patentes. 2017).
Y no se encontró nada igual, ni similar a los que se está trabajando.

Benchmark

Se utilizó esta técnica con la finalidad de comparar lo existente con el nuestro, pero por obvias razones, NO SE menciono claramente lo que nuestro equipo estaba elaborando, esto debido a que son dos productos de posible patente y no se puede difundir previo a obtener el examen de forma emitido por Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI. Dirección Divisional de Patentes2017), y el Software en Indeautor. Así que asistió a lugares de visitas masiva para ver, escuchar y sentir con que contaban para poder facilitar su recorrido y solo cuentan con mapas de dos dimensiones que indican nombres y localización de lugares. Para el segundo proyecto se recurrió a la Secretaria de Medio Ambiente (SEDEMA) del Distrito Federal y no cuenta con algo similar del segundo proyecto.

Ventajas competitivas en el mercado

Al no existir algo similar en el mercado nacional e internacional su impacto será importante, debido a que facilitará la actividad humana en el caso del primer proyecto ya que permitirá ahora tiempo y esfuerzo para poder llegar a lugar deseado y con el extra de mientras llega al lugar se le dará una reseña del mismo. Para el segundo además de ser estético y de muy bajo costo permitirá al usuario obtener productos de consumo diario para su familia a un costo muy bajo.

Modelo de negocios (CANVAS)

Una vez que se eligió los Proyectos a trabajar se trabajó con la infraestructura, la oferta, los clientes y el modelo económico, para lo cual se utilizó el Modelo de Negocios CANVAS, al contestar las siguientes preguntas:

¿Cómo? Esta pregunta hace referencia a la infraestructura con la cual se cuenta y como esta se entrelaza con la **alianza realizada**, las cuales se realizaron con dos alumnos del Tecnológico de Monterrey (uno del Campus Morelia y el segundo del Campus Ciudad de México) que se interesaron por los proyectos y actualmente están trabajando en los mismos. Así mismo se repartieron **Actividades y Recursos** a cada uno de los integrantes con la finalidad de ser el enlace entre la pregunta anterior (infraestructura) con las siguientes preguntas.

¿Qué? Hace referencia a **la oferta,** al ser una propuesta de valor y no solo de valor económico, sino de valor moral para los integrantes del equipo. Y la segunda pregunta **¿Cuánto**? Cual cuenta con los **Costes** para el primer Proyecto el costo aproximado es de 40 mil pesos (recordemos que siempre el primero es de mayor costo) y para el segundo proyecto es de 60 mil pesos, con una expectativa de ingreso proporcionada por la Secretaria de Investigación y Posgrado para cada uno de los Proyectos de investigación.

Finalmente se entrelazan con la siguiente pregunta **¿Quién?** A través de los andamiajes de **relaciones con el cliente** y con la **distribución**, los cuales aún no están bien definidos ya que como son dos proyectos con posibilidad de obtener patentes no se puede difundir abiertamente su contenido para poderlos comercializar, a menos que se busque la vinculación a través de la UPDCE.

Equipo de trabajo y tecnológico.

Análisis administrativo.

Nos permite determinar las estrategias y estilos de dirección, así como los mecanismos de control y la participación del equipo de trabajo, para lo cual se realiza lo siguiente:
Miembros, experiencias y habilidades.

Coordinadores:

Araceli Moreno Ibarra, Maestra en Ciencias, con 12 años de experiencia en investigación y en manejo de grupos para un Aprendizaje Cooperativo, con una patente registrada ante IMPI.
Benjamín Rojas Eslava, Doctor en Ciencias, con 17 años de experiencia en investigación y en manejo de grupos para un Aprendizaje Cooperativo, dos patentes registradas ante el IMPI.
Docentes investigadores:

Patricia Robles Madrigal, Maestra en Ciencias, con 10 años de experiencia en investigación y en manejo de grupos.

Alumnos investigadores:

Especialidad de Construcción cuatro alumnos con dos años de experiencia en investigación y participación activa, propositiva para con su equipo de trabajo.
Especialidad Sistemas Digitales cuatro alumnos con dos años de experiencia en investigación y participación activa, propositiva para con su equipo de trabajo.
Especialidad Sistemas de Control Eléctrico cuatro alumnos con dos años de experiencia en investigación y participación activa, propositiva para con su equipo de trabajo.
Especialidad Procesos industriales cuatro alumnos con dos años de experiencia en investigación y participación activa, propositiva para con su equipo de trabajo.

Equipo de trabajo de desarrollo de negocios

Benjamín Rojas Eslava, Doctor en Ciencias, con 17 años de experiencia en investigación y en manejo de grupos para un Aprendizaje Cooperativo, dos patentes registradas ante el IMPI.
Araceli Moreno Ibarra, Maestra en Ciencias, con 12 años de experiencia en investigación y en manejo de grupos para un Aprendizaje Cooperativo, con una patente registrada ante IMPI.
Elia Martha Solís Esquivel, Maestra en Ciencias, con 10 años de experiencia en investigación y en manejo de grupos.

Conclusión

Tomando en cuenta los factores mencionados con anterioridad debemos de estar conscientes que lo que estamos haciendo y provocando en nuestra población a la hora de buscar y obtener un beneficio para nuestra comunidad y que es una serie de herramientas necesarias para dar calidad de vida a los usuarios. Pero lo más importante que esta investigación sirvió de inicio de motivación, para los alumnos como para los investigadores para la realización de dos investigaciones más utilizando los aprendido en el Diplomado de Desarrollo de Proyecto de Innovación Tecnológica impartido por la UPDCE en las instalaciones de la

Secretaria de Extensión e Integración Social del IPN, por lo que se está utilizando la metodología de Solución Creativa de Problemas de Parnes y la Metodología TRIZ para generar productos de Innovación.

Impacto

El software se introducirá a indeautor quedando como una innovación de un software creado y aplicado de una manera diferente, lo que sí es diferente es el tablero que no existe en el mercado actual, por lo que será de un impacto en los centros comerciales que están llenos de diferentes negocios pero con el tablero el usuario a través de su móvil podrá tener acceso a información de los diferentes negocios que tiene el centro comercial y que productos ofrece, así como la vía más corta para llegar caminando, así mínimo el tablero proporcionara el servicio de ayuda en caso de eventualidad médica o de asalto dentro de la plaza.

Referencias

Castro L. (2015). Qué es geolocalización. 10 enero, 2017, de About.com Sitio web: http://aprenderinternet.about.com/od/Glosario/g/Que-es-geolocalizacion.htm

Coronado M.M. y col. 2005. **TRIZ.** Metodología más moderna para innovar o inventar tecnológicamente de manera sistemática. Primera edición. Ed. Panorama Editorial. México D.F.

Diario oficial de la federación. (2002). *Ley de ciencia y tecnología*. México. Obtenido 24 septiembre 2017. http://www.diputados.gob.mx/leyesbiblio/pdf/242.pdf.

Ecured. (2014). Algoritmo de búsqueda heurística A*. 10 enero, 2017, de ECURED Sitio web: https://www.ecured.cu/Algoritmo_de_B%C3%BAsqueda_Heur%C3%ADstica_A*

Ellis F. (2001). Digitalización y escaneado de mapas. 10 enero, 2017, de geogra Sitio web: http://www.geogra.uah.es/gisweb/1modulosespanyol/EntradaDatosGeograficos/SDEModule/SDE_Theory_dig.htm

Freddie. (2012). Cómo funciona la geolocalización por WiFi. 10 enero, 2017, de CristaLab Sitio web: http://www.cristalab.com/blog/como-funciona-la-geolocalizacion-por-wifi-c107677l/

Hernán. (2010). Algoritmo A* para encontrar el camino más corto en IA. 10 enero, 2017, de CristaLab Sitio web: http://www.cristalab.com/tutoriales/algoritmo-a-para-encontrar-el-camino-mas-corto-en-ia-c91591l/

Herrera. E.L. (2016). Modulo I, Diplomado, Desarrollo de Proyectos Tecnológicos. IPN. Obtenido del Foro Nacional de Ciencia y Tecnología que se llevó a cabo el CINVESTAV de Irapuato.

Hippel. E.V. (2005) Democratizing Innovation. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England. Consultado 26 septiembre del 2017 file:///C:/Users/Efrain/AppData/Local/Temp/Rar$DI34.383/DEMOCRATIZING%20INNOVATION.pdf

IMPI. Dirección Divisional de Patentes. (2017).Guía sobre invenciones. Secretaria de Economía. México.

Plan Nacional de Educación. (2001-2006). primera parte. México. Obtenido 24 septiembre 2017. http://www.uacam.mx/UACam.nsf/4a24042bd57e05c980256509003e0809/eb9c47354c7fbd0686256d670080cc64/$FILE/primeraparte.pdf

Sánchez A.A. (2016). Diplomado: Desarrollo Proyectos de Innovación Tecnológica: Módulo uno; Sistema de innovación tecnológica de México. (Módulo I,)

Sánchez A.A. (2016). Diplomado: Desarrollo Proyectos de Innovación Tecnológica: Módulo dos; Planeación Estratégica de Grupos y Centros de investigación. (Modulo II).

Las funciones y el cálculo: ¿y por qué no usar r para visualizar los conceptos?

Isabel Quintas
Noé Becerra Rodríguez

Universidad Autónoma Metropolitana

Las funciones y el cálculo: ¿y por qué no usar R para visualizar los conceptos?

Isabel Quintas y Noé Becerra Rodríguez

UAM Xochimilco

Introducción

Se presenta un material para un taller complementario a los cursos de cálculo que se dan especialmente en algunas licenciaturas de las Ciencias Sociales, en particular en Economía, Gestión Pública, Administración, Política y Gestión o en alguna otra licenciatura que requiera de un curso básico de Cálculo.

El taller introduce los conceptos fundamentales del cálculo haciendo uso de las tecnologías de la información y la comunicación, ampliando la capacidad gráfica del estudiante utilizando como herramienta el lenguaje R. Por medio de situaciones didácticas planeadas como metas alcanzables, gradualmente y apelando a características de los "nativos digitales" se presentan los conceptos de función, dominio, continuidad, etc. de manera visual, y simultáneamente se va introduciendo la lógica formal de los lenguajes computacionales para llegar a la formalidad del lenguaje matemático.

Justificación

La educación matemática adquirida por los jóvenes al llegar a la educación superior es sumamente deficiente, así como su motivación para aprender como lo demuestran la prueba internacional PISA[1] y otras aplicadas por instituciones nacionales. Esto no es privativo de México, en particular Latinoamérica se encuentra debajo de la media. En las carreras de Ciencias Sociales de la Universidad autónoma Metropolitana Xochimilco, esto ha provocado que en los últimos años los índices de reprobación en los talleres de matemáticas (y debido e nuestro sistema modular) y en consecuencia en los módulos, supere el 50%.

También es casi un lugar común decir que los estudiantes no son los mismos que antes; que estos nativos digitales tienen otros modos de aprender, que sus procesos mentales, su manejo de la tecnología, su capacidad de concentración y atención son muy diferentes a generaciones anteriores y por lo tanto es necesario cambiar la forma de enseñar. Y desde hace años algunos profesores a medida que se iban capacitando y conociendo sobre la inclusión de las TIC´s, las tecnologías de la información y la comunicación, han ido introduciendo la tecnología en el salón de clase.

Cuando se habla de "las TIC´s" para la educación se incluye desde la utilización de presentaciones tipo power point, videos sobre temas específicos, el uso de plataformas para dar material de lectura, dejar tareas, foros de discusión, etc. hasta aplicaciones en los teléfonos inteligentes. En el caso de la División de Ciencias Sociales de la UAM-X ha habido algunas experiencias aisladas; tal vez la más importante es la implementación de la plataforma ENVIA que surgió en el año 2002 como un entorno visual de aprendizaje y se ha tratado de popularizar capacitando tanto a alumnos como docentes del tronco divisional; actualmente va por la versión 3, aunque no se puede decir que este ampliamente utilizada.

[1] Las pruebas de PISA son aplicadas cada tres años. Examinan el rendimiento de alumnos de 15 años en áreas temáticas clave y estudian otro tipo de resultados educativos como la motivación, el rendimiento, el nivel de abstracción-generalización de conceptos.

Hay profesores que utilizan el pizarrón electrónico, otros se apoyan en proyecciones de presentaciones o videos y se ofrecen cursos o talleres extracurriculares o laboratorios para enseñar a usar alguna herramienta de software comercial, con el objeto de desarrollar alguna competencia específica.

En el área particular que nos ocupa, las matemáticas, algunos profesores dan clases tradicionales utilizando tecnología como proyectar la clase en vez de darla en el pizarrón; gran parte de los videos de *YouTube* hacen eso, explicar cierto concepto en el pizarrón, filmarlo y ponerlo en línea, que si bien tiene la ventaja de que el alumno puede verlo repetidamente, no deja de ser una clase tradicional. Otros profesores llevan a sus alumnos al laboratorio de cómputo para algún taller de paquetería Excell, SPSS, SYSTAD u otros del estilo, que si bien pueden ser consideradas herramientas de cálculo, no son en sí objetos didácticos para enseñar los conceptos formales y abstractos de las matemáticas.

Creo apropiado traer a colación acá el diagnóstico presentado sobre la UAM-X por el Dr. Luis Porter en la revista Reencuentro recientemente en el que señala:

> *Nos movía el deseo de cambiar lo que veíamos que ocurría en las aulas aledañas a la nuestra: la repetición de una pedagogía tradicional y autoritaria, que no enseñaba nada diferente a lo que el profesor añoso había aprendido en su añosa licenciatura; la permanencia de planes de estudio tratados como objetos de museo; los usos y costumbres inamovibles en los que destacaba la docencia desde un estrado, dedicada a repetir y volver a repetir lo repetido.*

Las TICs proporcionan nuevas posibilidades de innovación metodológica para mejorar y acelerar el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el maestro deja de ser la única fuente de conocimiento (porque a veces suplanta hasta a los libros) para convertirse en diseñadores primero de las situaciones de aprendizaje, y en guías y acompañadores de los estudiantes en este proceso (Rodríguez). Pero para lograr esto el docente tiene que alfabetizarse digitalmente[2] y luego mantenerse actualizados para poder incorporar las nuevas herramientas en su práctica docente.

Las TICs deben promover un papel más activo del estudiante en este proceso donde el alumno sea enfrentado a situaciones que lo obliguen a pensar, interpretar, estimule sus habilidades analíticas y a partir de esto establezca asociaciones y generalizaciones conceptuales [Molina]. Pero esto implica que la estrategia didáctica cambie de la demostración algebraica formal y abstracta en el pizarrón a que el maestro domine diversas herramientas y avances tecnológicos y pueda escoger el que resulte más adecuado para planear las situaciones didácticas apropiadas.

Aquí el trabajo previo del equipo docente es fundamental. No se trata de presentar en la computadora los mismos ejercicios que se hacían en el pizarrón; es necesario que las situaciones presentadas cuenten entre otras con ciertas características fundamentales:

a) La participación del alumno al interactuar con la aplicación para llegar a la solución del problema planteado

b) Que se utilice la capacidad de visualización que ofrece la tecnología actual para que el alumno manipule las gráficas. Esto le debe servir de apoyo para el análisis y comprensión de los conceptos teóricos.

c) Que el estudiante se encuentre con una situación que implique un reto posible de resolver como los conocimientos previos.

[2] Para el caso de los maestros pre digitales; la edad promedio de los profesores de la UAM es superior a los 55 años.

d) Que se presenten variaciones que permitan al estudiante extrapolar o generalizar a partir de situaciones particulares conceptos generales

e) En ciertos casos es importante promover la discusión grupal para problemas de mayor complejidad.

En ciertos temas de matemáticas como álgebra, integración y ecuaciones diferenciales se usa software con capacidad de cálculo simbólico como Mathematica, pero en un primer curso de cálculo el interés es comprender los conceptos abstractos y las definiciones formales. Para el estudiante la definición formal de límite

$$\lim_{x \to a} f(x) = L \quad si \quad \forall\, |x - a| < \varepsilon \quad |f(a) - L\,| < \ \delta$$

"el límite de f(x) es igual a L si para todo x de un entorno de a de radio ε, la diferencia entre el valor de la función y el límite se hace menor a un δ tan pequeño como se quiera "

Tiene un nivel de abstracción que la hace muy difícil de entender y menos aún de demostrar. Se requiere de toda la creatividad del docente para plantear situaciones en las que el estudiante por medio de la visualización, la ejecución de comandos básicos de programación y cierto manejo algebraico se aproxime a estos conceptos abstractos y complejos.

Metodología propuesta

Nuestra propuesta es un taller o laboratorio que realizar simultáneamente y como complemento del componente de matemáticas de los módulos que incluyen un primer curso de cálculo para los alumnos de la División de Ciencias Sociales bajo el paradigma de *"aprender haciendo"*.

La filosofía de este taller surgió después de escuchar unas conferencias de la Dra. Lara Boyd, neurobióloga de la Universidad de British Columbia, que trabaja estudiando el proceso de aprendizaje durante la recuperación de pacientes que han sufrido daños cerebrales severos. Una serie de investigaciones la llevan a hablar de la neuroplasticidad del cerebro, lo que permite sostener que el cerebro se reestructura permanentemente, lo que lleva a entender el proceso de aprendizaje en dos etapas: cuando aprendemos algo, el cerebro almacena esa información de manera química, lo que lleva a una información temporal; se trata de un "aprendizaje químico" que corresponde a la memoria cercana. Si esa actividad se realiza repetidamente, el cerebro comienza a fijarla creando una estructura de conexiones físicas entre las neuronas que queda almacenada en nuestra memoria de largo plazo: aprendemos ese conocimiento. Y ella infiere de esto que podemos aprender, porqué no matemáticas.

Para este taller diseñamos doce situaciones didácticas a realizarse en el laboratorio de cómputo, en sesiones de dos horas, utilizando como herramienta el lenguaje R por ser software de acceso libre, de muy fácil uso y con poder suficiente para la visualización desde el primer acercamiento.

Las características de nuestras situaciones didácticas son:

1- No se requiere ningún conocimiento previo más que los de álgebra de la educación media.

2- Se utiliza la utilería R-Studio como editor de R, donde se despliega el espacio de trabajo, casi intuitivo para la generación de nativos digitales.

3- En cada sesión se introducen paulatinamente unos pocos conceptos del tema en estudio, por ejemplo, función, o dominio.

4- Se le indica que teclee un *script* en R que contiene no más de tres instrucciones del lenguaje R y que lo ejecute.

5- El resultado siempre es una gráfica, de cuya interpretación el estudiante irá comprendiendo el concepto matemático tema de la sesión y los comandos o instrucciones del lenguaje R utilizados.

6- Los errores que el alumno cometa al introducir los comandos, como la falta de un paréntesis o una coma servirán para hacerlo consciente de la necesidad del uso riguroso de la sintaxis tanto en los lenguajes de computación como en el lenguaje matemático.

7- Después de la ejecución del *script* base se le solicitan una serie de modificaciones graduando el grado de dificultad para que cada una represente un reto, pero que este reto se transforme en un logro al reconocer como la modificación produce un cambio en la gráfica.

8- Se termina con preguntas dirigidas a comprender los conceptos bajo estudio.

9- Sin que sea el objetivo principal, se pretende que el estudiante se familiarice con el lenguaje R y tal vez se entusiasme a aprender este o algún otro lenguaje de programación.

10- La lógica formal enseñada en el bachillerato se verá reforzada con la utilización del lenguaje de cómputo con sus instrucciones básicas de aseveración (asignaciones, proposiciones, funciones, rutinas), aseveraciones condicionales (if then else), y ciclos o lazos (for, while, repeat).

A continuación, se muestra a modo de ejemplo la primera situación didáctica que se le presenta al estudiante:

Objetivos: En esta sesión el alumno terminará graficando funciones continuas

1- Familiarizarse con las ventanas básicas de R Studio: la ventana de edición desde la cual se pueden ejecutar cada comando o bloques de estos; la consola donde ocurre el diálogo entre el usuario y R; una tercera ventana donde se obtiene información sobre el espacio o ambiente de trabajo y por último una ventana donde además de otras funciones, es donde se despliegan las gráficas que hagamos.
2- Conocer los comandos básicos de asignación de valor a las variables; conocer el contenido de las variables.
3- Como se define un vector en el lenguaje R. Diferentes formas de asignación de
   - valores a variables vectoriales
4- Realizar gráficas simples de funciones continuas con la función *plot*; se aprenderá a usar algunos parámetros de la función *plot*.

1- Se presenta el objetivo general y particulares de la situación didáctica.

Las variables

En el lenguaje **R** una variable tiene un nombre y un valor. Al definir una variable simultáneamente le asigno un valor. Se pueden usar dos símbolos para la asignación: "=" o "<-", por ejemplo

```
A = 8
a <- 6
mes = "enero"
```

2- Se explican los conceptos de variable, variable vectorial y asignación de valores en el lenguaje R

3- Sintaxis de asignación en R

El lenguaje **R** distingue entre mayúsculas y minúsculas; son dos variables distintas.

Para preguntar el valor de una variable simplemente se escribe

```
A; a
mes
```

Una variable pude contener un valor numérico (escalar), un valor alfanumérico o un valor lógico (Falso o Verdadero). Pero también se pueden tener variables vectoriales y R es un lenguaje especialmente orientado a vectores.

A continuación se muestran diferentes formas de asignar valores a un vector.

```
a <- 1:5
b <- c( 3, 4, 7, 5 , 2)
```

4- Se presenta el script que debe copiar, observar que ocurre en cada instrucción y finalmente aparece la gráfica correspondiente.

A continuación se muestran diferentes formas de asignar valores a un vector.

```
a <- 1:5
b <-  c( 3, 4, 7, 5 , 2)
assign( “f”, c(2,4,6))
n  =  c( 5:1)
m  <- c (2*(1:5))
```

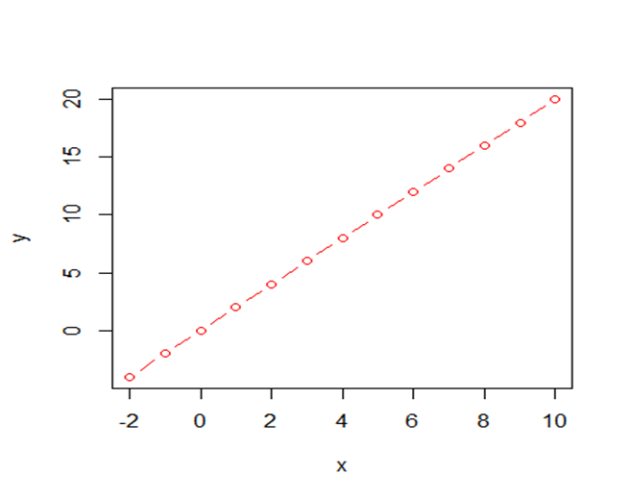
Observe el contenido de cada variable. La instrucción c (…) concatena los elementos entre paréntesis.

5- Se explica sobre las funciones de R utilizadas para que el estudiante juegue a modificar los parámetros.

Primer script

Copiar el siguiente código:

```
>#  Dibujar una recta
> x   <-  1:10
>y <- 2*x
> X; y
> plot (x, y)
>plot (x, y,  type = “b”, col= “red” )
```



6- Se formaliza el concepto de cálculo en estudio.

El parámetro optativo *type* acepta diferentes valores como

La función *plot ()* sirve para hacer diferentes tipos de gráficas dependiendo de los argumentos. En este caso en que los argumentos son dos vectores realiza una gráfica de dispersión.
El parámetro optativo *type* acepta diferentes valores como *"p", "l", "b"* y otros. Se sugiere probarlos.
Otro parámetro optativo es *col* el cual permite cambiar el color de la gráfica.

Conceptos de cálculo:

Función: es la relación entre los elementos de dos conjuntos. En el caso de las funciones que se vieron en esta práctica, se trata de funciones que van del conjunto de los números reales a los números reales { R } f→ { R } o { x ε R} → { y = f(x) ε R}
{ (x,y) | y = f(x) con x ε R }

Ejercicios propuestos:

7- # Modifica el código para dibujar una recta con pendiente m = 0.25
8- # Modifica el código para dibujar la parábola Y = x^2 para x en el intervalo [-2 , 2]
9- # Modifica el código para dibujar la parábola $Y = 1 + x^3$ para x en el intervalo [-2 , 2]
10- # Modificar el código para dibujar $y = e^x$ en el intervalo de x = [-4, 2]
11- # Modificar el código para dibujar $y = e^{-x}$ en el intervalo de x = [-5: 8]
12- # Modificar el código para dibujar $y = 2 + e^{-x}$ en el intervalo de x = [-4, 5]

7- Se le proponen ejercicios, en este caso es dibujar algunas funciones continuas en ciertos intervalos señalados. En este caso en vez de que se le presente una ventana con las opciones a graficar, el estudiante deberá

Introducir la expresión traducida al lenguaje de R así como en cada caso indicar para qué conjunto de valores del dominio le interesa graficarla.

Después de mostrar el detalle de la primera sesión, a continuación

se da un resumen de los conceptos que se que se irán presentando en cada una de las sesiones incrementando el grado de dificultad o abstracción de los conceptos

Sesión	Conceptos de cálculo	Detalles de R
2	dominio, rango;	funciones gráficas abline(), lines()
	Gráficas de asíntotas	leyend()
3	asíntotas	funciones exp(), log()
4	funciones discontinuas	proposiciones if() y for()
	operadores lógicas	operadores lógicos
5	funciones por tramos	se complejiza el código
6 y 7	límites, definición formal,	
	determinación de la relación ε y δ	proposición while()
8	límites	gráficas animadas gráficas con movimiento anim.plots()
9	derivada como límite	cálculo de variación porcentual
10	derivadas	continuación, gráficas interactivas
11-12	aplicaciones de límites y derivadas	gráficas mejoradas ggplot2()

Conclusiones

El presente trabajo se está poniendo en práctica este trimestre como curso piloto, con alumnos de distintos grupos y profesores. Se hará una evaluación al final del trimestre y a partir de estos primeros resultados se harán las modificaciones y adecuaciones que permitan irlo mejorando.

Se puso especial cuidado en el diseño de cada actividad para promover la motivación de los estudiantes a entender y aprender, donde el estudiante tiene un papel activo e interactúa con el programa de cómputo para lograr un resultado determinado. No se trata solo de desarrollar una competencia al manejar tal o cual paquete de software, sino que se lo reta a tener un papel más activo, a que encuentre el cómo aproximarse a diferentes situaciones, que lo estimule a hacerse preguntas para finalmente descubrir aquello que tienen en común, y así llegar al concepto abstracto.

Creemos que se trata de una propuesta congruente con el objetivo de fortalecer el entusiasmo y motivación de los estudiantes a la vez que incorporamos una actividad de lo más elaborada dentro de la asimilación de nuevas tecnologías, la programación, con su componente de lógica formal y de traducción a otro lenguaje.

Entendemos que esto será un proceso en el que los alumnos y algunos colegas nos ayudarán con su retroalimentación, que se irá enriqueciendo en la medida que logre su objetivo: mejorar el aprendizaje de los conceptos básicos del cálculo.

Referencias

Boyd, Lara, conferencia de TEDs talks, 2015; https://www.youtube.com/watch?v=LNHBMFCzznE

Hugh Jones David, Simple animated plots for R; 2017, Package "anim.plots", Repository CRAN, http://github.com/hughjonesd/anim.plots/issues

Molina Mora, José A., Experiencia de la integración de las TICs para la enseñanza y aprendizaje del Cálculo II ; Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación N°18, p. 85-100, Diciembre 2016 , Universidad Nacional de La Plata (RedUNCI – UNLP)

Porter, Luis, La risa en la academia; Reencuentro: Burocratización de la Educación Superior Pública; No 73, enero-junio 2017.

Thomas Ralf, Visualisation with R. Springer International Publishing, New York,2017; http://www.datavisualisation-r.com

R Core Team, R Language Definitions, versión 3.4.4, 2018

Rodríguez Salas, Karla y Barboza, Lucrecia, Las Tic como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje,- Universidad de Costa Rica.

Wickham, H., ggplot2.Elegant Graphics for Data Analysis; Springer-Vertang, N.Y. 2009

Dificultades en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales de 2x2. Un caso de estudio

José Luis Viamont Rejas
José Dionicio Zacarias Flores
J. Guillermina Sánchez López

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Dificultades en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales de 2x2. Un Caso de estudio.

José Luis Viamont Rejas[(1)], José Dionicio Zacarias Flores[(1)], J., Guillermina Sánchez, López[(1)].
joseviamont@yahoo.com.mx, jzacarias@fcfm.buap.mx, guille.sanlopez@gmail.com
[(1)]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Resumen

Como parte del desarrollo de un prototipo didáctico computacional (**LabSel**) para promover el aprendizaje del tema de sistemas de ecuaciones lineales de 2x2 a nivel secundaria, primeramente, se decidió revisar el estado del arte actual, para reflejar en el trabajo la importancia del tema. La revisión reflejó que existen dificultades provocadas principalmente por tres causas: a) debida a la complejidad propia de las matemáticas, b) deficiencia de sus conocimientos previos, y c) errores que cometen los estudiantes resolviendo problemas de esta temática. Se decidió investigar qué dificultades y errores, son los más frecuentes en escuelas de secundaria en la ciudad de Puebla, México, con la intención de que el prototipo a desarrollar promueva el aprendizaje deseado, pero que ayude a disminuir las dificultades y errores que tienen nuestros estudiantes. Para ello, se diseñó un diagnóstico que se incluye en el prototipo LabSel, que permitirá que los profesores utilicen este recurso, para conocer la situación de sus estudiantes antes de iniciar el curso. Pretendemos mostrar parte de los resultados obtenidos al aplicar el diagnóstico, así como el diseño de la interfaz de LabSel, todo supervisado bajo un corte didáctico específico para el nivel secundaria.

Palabras claves: Dificultades, sistemas de ecuaciones lineales, diagnóstico.

Introducción

Iniciamos haciendo ver que de acuerdo con Strang (1982, p.1), los sistemas de ecuaciones lineales son "el problema central del álgebra lineal", y en efecto así es, ya que, para trabajar los conceptos de independencia y dependencia lineal de manera formal, es necesario plantear y resolver sistemas de ecuaciones lineales. Además de ser una herramienta matemática en el planteamiento de aplicaciones en otras disciplinas tales como:

a) En las ramas de la ingeniería: flujo vehicular y circuitos eléctricos (Lay, 1994); la economía: curva de oferta-demanda y el modelo económico de Leontief (Lay, 1994); la computación: los motores de búsqueda, e. g. Google (Page y Brin, 2000) o la restauración de imágenes digitales (Mery y López, 2003).
b) En la computación: principalmente en métodos de criptografía.
c) En las propias áreas de la matemática: las ciencias actuariales, probabilidad, estadística, geometría analítica, cálculo en varias variables, ecuaciones diferenciales o investigación de operaciones.
d) Por supuesto la misma disciplina del álgebra lineal
e)

Esto nos hace reflexionar que la enseñanza y aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales es de importancia dentro de la formación básica de los estudiantes, por lo que en el nivel superior se enseña un método más general conocido como método de Gauss, así como el de Gauss-Jordan.

Ante esta necesidad, la Secretaría de Educación Pública (SEP) ha incluido un eje matemático denominado "Procesos de cambio y pensamiento algebraico", dentro del cuál está contenido el tema de ecuaciones en el nivel de segundo año de secundaria y ciertas aplicaciones en el tercer año de secundaria (SEP, 2016). Pero además menciona que se deben adquirir 11 competencias genéricas cuando termine su formación de secundaria, para ello debe egresar con tres componentes formativos, uno de ellos es el campo formativo del pensamiento matemático.

De acuerdo con la SEP (2016) en su *Propuesta curricular para la Educación Básica 2016,* la ruta para para abordar el tema de sistema de ecuaciones lineales en nivel secundaria es:

> En primer grado, *"Resolver problemas de suma y resta con números enteros, fracciones y decimales positivos y negativos. Resolver problemas de multiplicación con fracciones y decimales y de división con decimales. Jerarquizar las operaciones para encontrar expresiones equivalentes. Uso de paréntesis con números naturales, enteros, decimales y fracciones. Formular expresiones algebraicas de primer grado a partir de sucesiones y modelos geométricos. Analizar su equivalencia. Comparar diversos tipos de variación a partir de su representación gráfica. Formular y resolver ecuaciones de la forma ax + b = c al resolver problemas".*
>
> En segundo grado, *"Resolver problemas de multiplicación y división con enteros, fracciones y decimales positivos y negativos. Aplicar sucesivamente dos o más factores de proporcionalidad y determinar el factor inverso (recíproco). Resolver problemas de proporcionalidad inversa. Formular expresiones algebraicas de primer y segundo grados a partir de modelos geométricos. Analizar su equivalencia. Comparar funciones lineales, afines y de proporcionalidad inversa a partir de sus representaciones tabulares, gráficas y algebraicas. Formular y resolver ecuaciones de la forma ax + b = cx + d al resolver problemas.* ***Formular y resolver sistemas de dos ecuaciones de primer grado con dos incógnitas al resolver problemas****".*

Es en este último tema donde el estudiante tiene su primer contacto con sistemas de ecuaciones, que es al final del ciclo de 2^{O} de secundaria, cabe hacer mención que de acuerdo a la propuesta curricular de la SEP, no se vuelve a tocar el tema de sistema de ecuaciones lineales hasta el primer año de bachiller, aunque algunos libros de texto, como Matemáticas 3 Secundaria fundamental de Romero Hidalgo, Silvia Patricia Piña Romero, Silvia Valverde Esparza, Sharon Magali Editorial Macmillan Castillo, Matemáticas 3 Construcción del pensamiento de Fidel Sánchez Sandoval Editorial Fernández Editores por mencionar algunos, retoman el tema en 3^{O} de secundaria.

Por otra parte, Arenas (2013), nos hace ver que el tema de ecuaciones lineales es un eje transversal con las demás ciencias del conocimiento, por lo que es necesario incluir actividades de aprendizaje que permitan esa transversalidad.

Planteamiento del problema

Por lo que hemos mencionado, el incluir el tema de sistemas de ecuaciones lineales de 2x2 es de importancia en la formación de los egresados del nivel secundaria. Pero resulta que enseñar y aprender este tema no es fácil.

Al realizar una revisión al estado del arte actual sobre el tema de sistemas de ecuaciones lineales de 2x2, para mostrar la importancia del tema, nos encontramos que existen diversidad de dificultades que obstaculizan la enseñanza y el aprendizaje del tema ya mencionado. Se muestran de manera representativa, algunos de los trabajos.

En Chavarría (2014), se presentan las dificultades que se observaron en estudiantes de secundaria, del Colegio de Heredia, en el municipio de Heredia, Costa Rica, donde la docente del grupo escogido también fue fuente importante de información.

- Factores afectivos, (aquellos indicadores de índole motivacional que pueden interferir positivamente o de manera negativa en el aprendizaje de la matemática y, particularmente, en la resolución de problemas algebraicos).
- Abordaje descontextualizado de la resolución de problemas algebraicos.

- Escasa interrelación entre conceptos matemáticos y contenidos previos.
- Inseguridad de los estudiantes al resolver ejercicios atípicos.
- Falta de dominio de algunos temas previos, que debieron ser aprendidos en la escuela; por tanto, cometían errores al plantear y resolver los ejercicios propuestos.
- Deficiencia al leer y capturar los datos relevantes de un problema.

En el trabajo de Hernández y Filloy (2014), se realiza un estudio con el propósito de identificar las dificultades de los estudiantes al resolver sistemas de ecuaciones lineales de 2x2. Para esto aplican un cuestionario a 32 estudiantes de segundo de secundaria, de una escuela de secundaria pública mexicana, consistente de 6 reactivos con ecuaciones de la forma $a+x = b$ y $ax = b$, obteniendo los siguientes resultados:

- Poco dominio de comprensión de texto lo que dificulta elegir la operación correcta para responder la situación problema.
- La falta de uso de los Sistemas Matemáticos de Signos aritméticos/algebraicos.
- Los errores que comenten en el valor posicional de los números.

Estas fueron las principales dificultades que manifiestan los estudiantes de este grupo de estudio.

En Echeverri y Sombredero (2014), se seleccionaron seis instituciones educativas: Liceo Departamental, Libardo Madrid Valderrama, Americano, Caizedo y Cuero, Santa Isabel de Hungría (A. López) y Señor de los Milagros, de la ciudad de Cali, Colombia; y se les aplicó un examen diagnóstico compuesto por 8 preguntas, a 20 estudiantes de tercero de secundaria. Las dificultades encontradas fueron:

- Dificultades en la comprensión de problemas contextualizados.
- Dificultad en la aplicación de los diversos métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales de 2x2.
- Dificultad en la representación gráfica de la solución en el plano, destacando que fue la mayor de las dificultades.
- Metodología de enseñanza aplicada por los profesores.

Por lo ya expuesto queda claro que las dificultades mostradas por los estudiantes de este nivel escolar son muy similares en todos los países. Ante esta situación, surgió en nosotros la inquietud que dio origen al trabajo: *De las dificultades que se pueden dar en estudiantes de nivel secundaria, ¿Cuáles son las dificultades de temas matemáticos previos que más se dan en las escuelas de la ciudad de Puebla?* Para responder a esta pregunta se decidió efectuar un diagnóstico con 14 estudiantes de un colegio particular de esta ciudad. Por lo que se presenta un caso de estudio que solamente refleja lo que ocurrió con la participación de los estudiantes de esta escuela.

Marco teórico.

Clasificación de las dificultades.

De acuerdo con Socas (1997) los seres humanos usamos diferentes tipos de comunicación, pero cuando buscamos transmitir conocimiento matemático, usualmente lo hacemos por medio de signos matemáticos y con ayuda del lenguaje ordinario, para favorecer la comprensión de estos signos. Por esto se exhiben distintos conflictos que van asociados a la comprensión y comunicación de los objetos matemáticos ya que el lenguaje común, nos permite transmitir el significado a pesar de que se den faltas ortográficas o un uso inadecuado de las reglas gramaticales; pero al comunicar objetos matemáticos, cualquier cambio que se haga de manera equivocada, puede modificar por completo el conocimiento matemático que se desea

transmitir o afirmar. Además de que existen palabras muy utilizadas en el contexto matemático que también son del lenguaje común, por ejemplo, variable, constante, factor, raíz, etc., que pueden ser causantes de generar dificultad por la confusión semántica implicada.

Como se señala en Hernández y Filloy (2014), en relación con los signos empleados en el álgebra elemental en la educación secundaria, Ursini, S; Escareño, F; Montes, D; Trigueros, M. señalan que "Las letras o variables tienen tres distintos usos, como: incógnita específica, número general o una relación funcional" (2005, p.15).

Filloy (1999, p.4) señala que diversas investigaciones hacen mención al concepto metodológico de modelos teóricos locales, en los que "el objeto de estudio se enfoca desde cuatro componentes interrelacionadas: modelos de enseñanza, modelos de procesos cognitivos, modelos de competencia formal y modelos de comunicación". Donde la componente que de momento nos interesa es la referente a los procesos cognitivos, donde se consideran sus formas de llevar a cabo las formas de pensamiento matemático, como el uso de la memoria, las concepciones heurísticas utilizadas en la solución de problemas, la generalización y la abstracción que, además, requieren del uso de los Sistemas Matemáticos de Signos (SMS). Por lo que se propone modelar contextos concretos familiares al alumno, para que ante las nuevas operaciones y los nuevos objetos lo realizado tenga sentido, aprenda a construir los primeros elementos de sintaxis algebraica y aprenda a tratar la incógnita en los procesos de abstracción y generalización de operaciones (Filloy, 1999), que requieren del uso de los Sistemas Matemáticos de Signos (SMS).

El uso de las TIC en la enseñanza

Hoy en día, existe mucha referencia que apoya el uso de las TIC para la enseñanza de las matemáticas, por el tipo de trabajo, seguimos recomendaciones y propuestas elaboradas por otros autores que han desarrollado prototipos didácticos para otros conceptos matemáticos, pero la didáctica funciona por igual, tales como los de Cuevas (1994), Cuevas y Mejía (2003).

Metodología del trabajo

Para poder contestar la pregunta planteada, se decide elaborar un cuestionario diagnóstico (ver anexo), que nos muestre de manera específica, cuáles son las dificultades en conocimientos matemáticos previos que tienen nuestros estudiantes hasta antes de llegar al tema de sistemas de ecuaciones lineales.
El cuestionario decidió organizarse en 6 partes o temas conteniendo en total 15 preguntas.

- Tema 1. Suma, resta y multiplicación con números enteros, fracciones y decimales, positivos y negativos. Jerarquizar las operaciones para encontrar expresiones equivalentes.
- Tema 2. Adición y sustracción y de polinomios. Regla de signos. Manejo de paréntesis.
- Tema 3. Formular una expresión algebraica de primer grado a partir de un modelo geométrico.
- Tema 4. Formular y resolver ecuaciones de primer grado.
- Tema 5. Sucesión aritmética.
- Tema 6: Verificar la comprensión del uso de las literales en diferentes contextos.

El número de problemas para cada tema se decidió en función de la revisión de la literatura, que nos mostró que dificultades eran más frecuentes. También se decidió que fuera incluido en el desarrollo del prototipo computacional (ver figura 1) al que denominamos LabSel, con el propósito de que una vez terminado el

prototipo pudiera ser utilizado por los profesores de secundaria. Para que esto fuera viable, se decidió crear una base de datos que permita el registro de usuarios, que se divide en dos categorías: Alumno y Profesor, nótese en la figura 2 que en la parte superior izquierda están los botones de registro según sea un profesor o un estudiante.

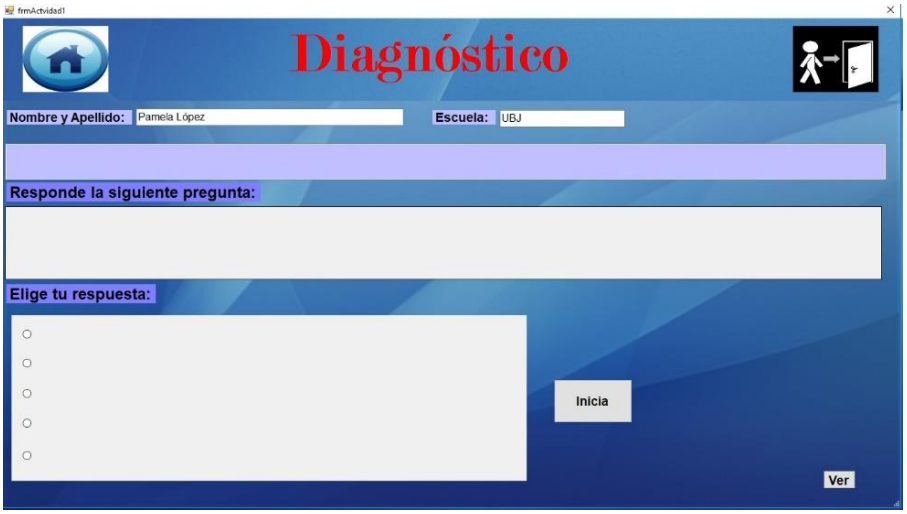


Figura 1. Diseño de la interfaz del cuestionario diagnóstico.



Figura 2. Interfaz de registro de usuarios.

Otro elemento que ha sido incluido en el diagnóstico fue que una vez finalizada la evaluación diagnóstica por los estudiantes, esta fuera almacenada en la base de datos, permitiendo con esto, que al profesor de manera inmediata se le genere un reporte de como contestaron todos sus estudiantes. Cuántos aprobaron, cuántos reprobaron, cuáles de los temas fueron los que más se les dificultaron, para que con esa información pueda realizar algunas acciones remediales, buscando disminuir las dificultades detectadas. Al alumno sólo se le muestran, cuántas buenas y cuántas malas obtuvo.

Aplicación y análisis del examen diagnóstico sobre conocimientos matemáticos previos.

La aplicación del examen diagnóstico se realizó en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en uno de los laboratorios

computacionales. A cada alumno se le asignó una computadora, la evaluación se realizó sin contratiempos y se terminó en alrededor de hora y media.

La siguiente fase fue revisar y analizar cuáles fueron las dificultades más sobresalientes. En términos generales los resultados fueron lo que esperábamos que ocurriría. La mayoría salió con resultados bajos. Sólo tres salieron mejor evaluados. Por el número de estudiantes involucrados se decidió no utilizar técnicas estadísticas para el análisis, y decidimos realizar un análisis de tipo cualitativo.

Este análisis nos mostró lo siguiente:

- Siguen persistiendo dificultades en el uso de operaciones aritméticas donde se involucran números fraccionarios y decimales, tanto en números positivos como en números negativos, así como el uso adecuado de la jerarquía de las operaciones aritméticas.
- El uso correcto de exponentes al sumar polinomios, así como en el uso correcto de las reglas de los signos.
- La modelación también es un obstáculo fuerte.
- Los ejercicios propuestos para el tema 4, el problema abstracto no demostró mucha dificultad, pero el problema en contexto si fue otro obstáculo muy presente en los estudiantes.
- El problema del tema 5, representó poca dificultad.
- Los problemas del tema 6, mostraron fuertes dificultades al confundir bastante los usos de las literales en diferentes contextos.

Diseño de la interfaz de LabSel

Para diseñar la interfaz del prototipo a desarrollar, hemos considerado algunos elementos didácticos esenciales para cualquier didáctica de las matemáticas que se utilice. Los elementos considerados son:

- Que el alumno desde su ingreso a la interfaz siempre esté activo.
- Iniciar con problemas elementales, y luego gradualmente ir aumentando la complejidad de los problemas.
- Que, una vez resuelto el problema, el estudiante conozca de inmediato si resolvió el problema de manera correcta. En caso haber fallado, reciba retroalimentación, pero nunca darles la respuesta.
- Que el prototipo sea dinámico.

Con todos estos elementos didácticos básicos, se ha iniciado a desarrollar la interfaz principal, el cual por el momento contiene los siguientes objetos digitales incluidos:

- Tres objetos digitales para el registro de usuarios, dividido en 2 categorías.
- Un objeto digital para ofrecer ayuda tanto para el estudiante, como para el docente. Para esto se están desarrollando dos guías digitales, una para cada tipo de usuario.
- Cuatro objetos digitales. Uno para el diagnóstico, en la interfaz se llama Repaso. Tres más para los distintos niveles de aprendizaje: Básico, Intermedio y Avanzado.
- Un objeto para salir deLabSel.

A continuación, se muestran en las figuras 3, 4, 5, 6 y 7 lo relacionado a lo dicho en las líneas anteriores respecto a la interfaz principal de LabSel.



Figura 3. Interfaz principal de LabSel.

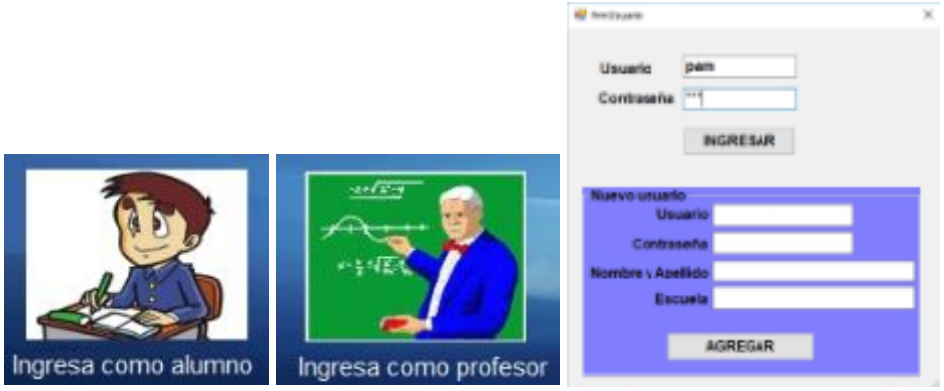


Figura 4. Objetos digitales para el registro de usuarios.



Figura 5. Parte del proceso del diagnóstico.

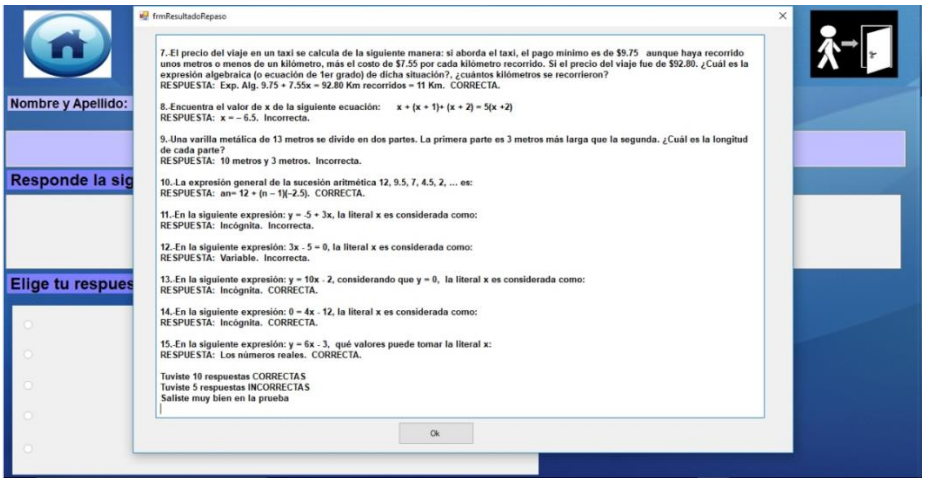


Figura 6. Objeto que muestra al alumno su resultado final de la evaluación.



Figura 7. Objetos digitales complementarios.

Resultados y conclusiones

Lamentablemente se comprobó que hay indicios de que estudiantes de secundaria en la ciudad de Puebla también tienen muchas de las dificultades encontradas en la revisión del estado del arte relacionado a la importancia del aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales de 2x2. Más adelante se volverá a aplicar de manera más amplia para validar los resultados hoy obtenidos.

Por el ahora ya se tiene funcionando la aplicación del diagnóstico, pero al momento de utilizarlo se ha detectado que puede mejorarse la aplicación para lograr su eficiencia. También se está estudiando el subir la aplicación del diagnóstico a una plataforma virtual. Otro punto a mencionar es que actualmente se está trabajando en el diseño y desarrollo de la parte dedicada a la enseñanza y aprendizaje del Nivel Básico, trabajo que se presentará de manera más amplia posteriormente en otro espacio académico. Aquí se desarrollan las actividades didácticas que permitirán a los interesados alcanzar un aprendizaje significativo. Para su elaboración, se trabaja bajo la supervisión didáctica de “La Teoría de las Situaciones Didácticas”, (Brousseau, 1997); “La Teoría de los Registros de Representación Semiótica”, (Duval, 1998 & 1999); “Didáctica de Cuevas-Pluvinage”, (Cuevas & Pluvinage, 2003).

Referencias

Arenas, B. S. (2013) Las ecuaciones lineales, desde situaciones cotidianas. Universidad Nacional de Colombia Facultad de ciencias. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Medellín, Colombia

Brousseau, G. (1997) Theory of didactical situations in mathematics. Eds. Balachef, N.Cooper, M. Sutherland, R., Warfield, V. Kluwer Academic Publishers.

Chavarría, G. (2014) Dificultades en el aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales: El caso de estudiantes de octavo nivel de un colegio de Heredia. Uniciencia. Vol. 28, No. 2, [15-44]. ISSN Electrónico: 2215-3470. Artículo consultado en la página Web: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4945344.pdf, el 27 de marzo de 2018.

Cuevas, C. A. (1998). Hacia una clasificación de la computación en la enseñanza de las matemáticas. Investigaciones en matemática educativa. México: Editorial Iberoamérica. (273 288)

Cuevas, C. A. y Pluvinage, F. (2003). Les projets d'action practique, elements d'une ingeniere d'ensigment des mathematiques. Annales de didactique et sciences cognitive, Vol. 8 IREM Strasbourg. (273-292)

Cuevas, C. A. y Mejía, H. (2003). Cálculo Visual. México: Oxford University Press.

Duval, R. (1999). Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales. Colombia: Universidad del Valle. Instituto de Educación y Pedagogía. Grupo de Educación Matemática.

Echeverri, G. y Sombredero, N. A. (2014) Dificultades en el aprendizaje de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales enseñados en grado noveno. Universidad del Valle Instituto de Educación y Pedagogía. Licenciatura en Educación Básica con énfasis en matemática. Cali, Colombia. Artículo consultado en la página Web: http://bibliotecadigital.univalle.edu.co:8080/bitstream/10893/7628/1/3469-0473476.pdf, el 27 marzo de 2018.

Filloy, E. (1999) Aspectos teóricos del álgebra educativa. México: Iberoamérica.

Hernández, P. y Filloy, E. (2014) Dificultades en las ecuaciones lineales en segundo grado de educación secundaria. Capítulo 2. Propuestas para la enseñanza de las matemáticas. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, Vol. 27. Ed. Lestón, P. México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. A.C. Artículo consultado en la página Web: http://clame.org.mx/uploads/actas/alme27.pdf, el 27 de marzo de 2018.

Lay, D. C. (1994). Linear Algebra and its applications. USA, Addison-Wesley

Mery, D. y López, M. (2003). Restauración de imágenes usando el criterio de minimización de rizado en la imagen restaurada. Artículo consulado en la página Web: http://dmery.sitios.ing.uc.cl/Prints/Conferences/International/2003-CLEI.pdf, el 27 de marzo de 2018.

Page, L. y Brin S. (2000). The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine. Artículo consultado en la página Web http://infolab.stanford.edu/~backrub/google.html el 27 de marzo de 2018.

Secretaría de Educación Pública. (2016) El Modelo Educativo 2016. El planteamiento pedagógico. Artículo consultado el 27 de marzo de 2018.

Socas, M. (1997). La educación matemática en la enseñanza secundaria. Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria. En Rico, L., La educación matemática en la enseñanza secundaría, pp. 125- 152. España: Editorial Horsori.

Strang, G. (1982). Algebra lineal y sus aplicaciones. México: Fondo Educativo Interamericano.
Ursini, S., Escareño, F., Montes, D., y Trigueros, M. (2005) Enseñanza del álgebra elemental: una propuesta alternativa. México: Trillas.

ANEXO

DIAGNÓSTICO SOBRE CONOCIMIENTOS PREVIOS DE MATEMÁTICAS

TEMA 1: Suma, resta y multiplicación con números enteros, fracciones y decimales positivos y negativos. Jerarquizar las operaciones para encontrar expresiones equivalentes.

1.- Obtén la suma de los tres siguientes números y expresa el resultado en fracción. **Utiliza el espacio disponible para realizar tus cálculos. Escribe tu respuesta en el recuadro.**

$\frac{2}{7} + 0.25 + \frac{3}{5} =$ ☐

2.- Hay cinco niños, tienen $2\frac{3}{4}$ litros de jugo cada uno. ¿Cuántos litros tienen en total? **Utiliza el espacio disponible para realizar tus cálculos. Escribe tu respuesta en el recuadro.**

R = ☐

3.- Obtén el resultado de la siguiente operación, respetando la jerarquía de operaciones. **Utiliza el espacio disponible para realizar tus cálculos. Escribe tu respuesta en el recuadro.**

$2 + 5 \times 3 + 4 - 5 \times 2 - 8 + 4 \times 2 - 16 \div 4 =$ ☐

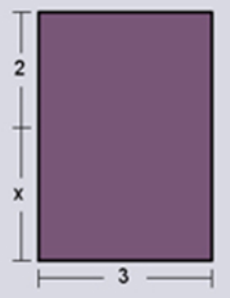
TEMA 2: Adición y sustracción y de polinomios. Regla de signos. Manejo de paréntesis.

4.- Simplifica la siguiente expresión algebraica. **Utiliza el espacio disponible para realizar tus cálculos. Escribe tu respuesta en el recuadro.**

$-6x + 12x^2 - 3x^3 - (6x^2 + 12x - 13x^3) =$

TEMA 3: Formular una expresión algebraica de primer grado a partir de un modelo geométrico.

5.- Con la información de la siguiente figura, expresa algebraicamente el área y el perímetro. **Utiliza el espacio disponible para realizar tus cálculos. Escribe tu respuesta en el recuadro.**



TEMA 4: Formular y resolver ecuaciones de primer grado.

6.- Resuelve la siguiente ecuación de primer grado. **Utiliza el espacio disponible para realizar tus cálculos. Escribe tu respuesta en el recuadro.**

$4x + 31 = 135$

x =

7.- El precio del viaje en un taxi se calcula de la siguiente manera: si aborda el taxi, el pago mínimo es de $9.75 aunque haya recorrido unos metros o menos de un kilómetro, más el costo de $7.55 por cada kilómetro recorrido. Si el precio del viaje fue de $92.80. ¿Cuál es la expresión algebraica (o ecuación de 1er grado) de dicha situación?, ¿cuántos kilómetros se recorrieron? **Utiliza el espacio disponible para realizar tus cálculos. Escribe tu respuesta en el recuadro.**

La expresión algebraica es:

Kilómetros recorridos:

8.- Encuentra el valor de x. **Utiliza el espacio disponible para realizar tus cálculos. Escribe tu respuesta en el recuadro.**

$x + (x + 1) + (x + 2) = 5(x + 2)$

x =

9.- Una varilla metálica de 13 metros se divide en dos partes.

La longitud de cada parte es:

La primera parte es 3 metros más larga que la segunda. ¿Cuál es la longitud de cada parte? **Utiliza el espacio disponible para realizar tus cálculos. Escribe tu respuesta en el recuadro.**

TEMA 5: Sucesión aritmética.

10.- Encuentra el término a_5 y a_6 de la siguiente sucesión aritmética, luego encuentra la expresión general de dicha sucesión y por último calcula el término a_{15}. **Utiliza el espacio disponible para realizar tus cálculos. Escribe tu respuesta en el recuadro.**

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
12	9.5	7	4.5		

TEMA 6: Verificar la comprensión del uso de las literales en diferentes contextos.

11. En la siguiente expresión: y = 6x - 3, qué valores puede tomar la literal x:

12. En la siguiente expresión: 0 = 4x - 12, la literal x es considerada como:

13. En la siguiente expresión: y = 10x - 2, considerando que y = 0, la literal x es considerada como:

14. En la siguiente expresión: 3x - 5 = 0, la literal x es considerada como:

15. En la siguiente expresión: y = -5 + 3x, la literal x es considerada como:

Uso del proyecto ESIQIE - virtual para atender alumnos remediales de la materia de precálculo. Caso ESIQIE – IPN

Martha Patricia Aguirre Jones
Luis Ignacio Rangel Zamudio

Instituto Politécnico Nacional

USO DEL PROYECTO ESIQIE - VIRTUAL PARA ATENDER ALUMNOS REMEDIALES DE LA MATERIA DE PRECÁLCULO. CASO ESIQIE – IPN

Martha Patricia Aguirre Jones
marthaaguirrej@hotmail.com
ESIQIE – IPN

Luis Ignacio Rangel Zamudio
razi59@hotmail.com
ESIQIE – IPN

RESUMEN

Este documento presenta los resultados de una experiencia académica que los autores llevaron a cabo el año 2014, a petición de los funcionarios de la ESIQIE para realizar un curso para la unidad de aprendizaje de Precálculo, para apoyar a jóvenes defasados llamados de forma coloquial "alumno-remedial" y que acreditaran lo más pronto posible esta materia. El alto índice de reprobación de la materia oscila entre el 87 y 93 % en los últimos cinco años y es una preocupación para toda la comunidad, por ser la primera materia del currículo de Matemáticas que los estudiantes cursan en esta escuela. Después de los eventos del paro de estudiantes del 2014, los autores atendimos la petición de los directivos e impartimos el curso en modalidad semi – presencial, durante las semanas del periodo Marzo – Julio 2015, con el mismo número de horas y temas de un curso oficial de la materia, y usando los recursos colocados en la plataforma de ESIQIE - Virtual. Estas acciones fueron parte de los acuerdos pactados con los estudiantes paristas, y funcionarios y docentes de la escuela, participaron en este proyecto por considerarlo una alternativa real para disminuir la reprobación en Matemáticas que se presenta año tras año en esta unidad de aprendizaje. Lamentablemente el desempeño del estudiante no correspondió al esfuerzo realizado por la comunidad y el 35 % de los alumnos inscritos abandonaron el curso y del resto de los alumnos, sólo aprobaron el 50 %.

Palabras Clave: Educación Semi-presencial, Matemáticas, Ingenierías, Alumnos Irregulares.

INTRODUCCIÓN.

Uno de los retos más importantes que enfrenta la educación superior en México, son los cambios curriculares promovidos por las autoridades de la Secretaría de Educación Pública (SEP) en México desde el 2005, para cambiar de la educación tradicional al Enfoque Basado en Competencias (EBC). La gran mayoría de estas modificaciones implican una drástica reducción de horas frente a grupo para todas las materias consideradas en los planes de estudio y los programas de las materias enfrentan la disyuntiva de reducir los temas que se tienen que impartir. Debido al cambio en estos lineamientos, las Instituciones de Educación Superior (IES) han realizado una reforma en sus planes de estudio para llegar a la modernidad impuesta por la SEP y así cumplir con los acuerdos internacionales en materia de movilidad estudiantil y equivalencias de créditos.

En el IPN se ha considerado estos cambios y en la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias extractivas (ESIQIE) desde el 2010, se realizó un profundo cambio curricular para migrar del modelo

tradicional al modelo flexible y cumplir así, con los requerimientos internacionales. Es importante señalar que la ESIQIE es la escuela de mayor antigüedad en la formación de Ingenieros Químicos (IQ) en México y a lo largo de 70 años, ha ostentado el liderazgo en esta materia. Por esta razón, las modificaciones a los planes y programas de estudio de las carreras que imparte, se convirtieron en un reto importante para garantizar el alto nivel académico que ha distinguido a sus egresados. Sin embargo, estos cambios curriculares afectaron severamente el número de horas frente a grupo que tenían las materias de Matemáticas en el plan de estudios del 2005 - diseñado en modelo rígido -, ya que se realizó una disminución de 5 a 3 hrs., con la intención de cumplir con los lineamientos internacionales y los Acuerdos de Tepic (Asamblea, 1972). Desde luego que esta solicitud de los directivos de la ESIQIE y de las autoridades centrales del IPN, provocó una fuerte reacción de oposición en el seno de las Academias de Matemáticas Básicas (AMB), dependiente del Departamento de Formación Básica (DFB), que es el departamento administrativo donde se imparte las materias de Matemáticas de primer año.

Esta drástica disminución de horas frente a grupo provocó gran disgusto en la comunidad docente de la AMB debido a que no sólo afectaba laboralmente a los profesores que impartían materias de Matemáticas, sino que se tendría que realizar una re-ingeniería en los temas y contenidos de las unidades de aprendizaje tradicionales para ajustarlos y que fuera posible impartirlos dentro del nuevo esquema de horas frente a grupo. Sin embargo, se aprovechó la amplia experiencia académica de los profesores de la AMB y dentro de la reorganización, se creó una *nueva* unidad de aprendizaje: Precálculo; cuyo objetivo sería la nivelación y homologación de las bases matemáticas que presentan los alumnos de nuevo ingreso.

Afortunadamente, en el IPN existen un grupo de documentos institucionales que marcan y delimitan estos diseños y en el Manual para el diseño de Planes y Programas de Estudio se menciona que la propuesta busca facilitar a los profesores, que son los constructores de los diseños curriculares, la información y las orientaciones necesarias para la elaboración de programas flexibles y centrados en el aprendizaje en concordancia con la propuesta educativa del Instituto (Manual, 2004, Pág. 26). Uno de los conceptos más importantes que se definieron en este trabajo fue el de competencia y en el mismo documento se señala que son los conocimientos, habilidades, actitudes que se ponen en juego de manera integrada para el desempeño en un campo de acción (Manual, 2004, Pág.23).

También en este documento se indica la proporción de créditos por área de formación que se deberá incluir en los planes de estudio como se aprecia en la Figura 1. Con esta tabla, fue posible tener una idea sobre el número de créditos que una materia del Área de Formación Básica tendría dentro del plan de estudios y así estar en posibilidad de diseñar de forma apropiada la materia de Precálculo.

Tabla 4. Educación superior. Contenidos y proporción de los créditos por área de formación en los planes de estudio.

Área de formación institucional	Área de formación científica básica	Área de formación profesional	Área de formación terminal y de integración
Unidades de aprendizaje para el desarrollo de competencias básicas	Obligatorias: 1) unidades de aprendizaje comunes a la rama 2) específicas del programa	Obligatorias: 1) comunes a un conjunto de programas similares 2) específicas del programa Optativas (máximo 10%)	Obligatorias de formación terminal 1) Servicio social 2) Titulación obligatorias de integración del conocimiento Electivas (al menos 5% de los créditos)
Profesional Asociado (180 créditos)			
24 créditos	Entre el 20 y el 25% de los créditos	Entre el 45 y el 60% de los créditos	Hasta el 20% de los créditos
Licenciatura (entre 350 y 450 créditos)[10]			
24 créditos	Entre el 25 y el 35% de los créditos	Entre el 40 y el 50% de los créditos	Entre el 15 y el 25% de los créditos

Figura No. 1 Manual Para El Rediseño De Planes Y Programas En El Marco Del Nuevo Modelo Educativo Y Académico. IPN. 1ª. Edición. México. 2004. Pág. 96

Posterior a esta toma de decisión, se consideró la definición que este Manual proporciona para el área de formación básica, la cual se presenta en la Figura 2.

El *área de formación científica básica* estará constituida por todos aquellos contenidos necesarios para construir las bases de conocimiento para un conjunto de programas de una misma rama (ICFM, CMB, CSA). Los contenidos se organizan en unidades de aprendizaje del plan de estudios y corresponden exclusivamente a las ciencias fundamentales, aquéllas que proporcionan los fundamentos de un determinado campo del saber científico y son indispensables para, posteriormente, comprender un campo específico de la realidad. Esta área contará con unidades de aprendizaje de los siguientes tipos:

- Obligatorias comunes a la rama (ICFM, CMB, CSA)
- Obligatorias específicas del programa

Figura No. 2 Manual Para El Rediseño De Planes Y Programas En El Marco Del Nuevo Modelo Educativo Y Académico. IPN. 1ª. Edición. México. 2004. Pág. 96

Esta tarea de análisis del currículo matemático se convirtió en una zona de oportunidad para la ESIQIE y atender problemas que se presentan con el aprendizaje de las Matemáticas. Desde hace varios años, la mayoría de los profesores que pertenecen a la AMB, han observado que los alumnos de nuevo ingreso a la ESIQIE, presentan un deficiente nivel de conocimientos matemáticos previos y que el índice de reprobación en varias materias del área de Matemáticas, ha aumentado sensiblemente en los últimos 7 años. Materias como Cálculo Diferencial e Integral o Ecuaciones Diferenciales, empezaron a mostrar altos índices de reprobación y los alumnos presentaban grandes contratiempos para aprender y acreditar en tiempo y forma, estas asignaturas. La mayoría de los catedráticos de esta academia coinciden en sus observaciones y señalan que las bases matemáticas que presentan los alumnos de nuevo ingreso son deficientes y heterogéneas. Por tal motivo, se aprovechó este momento de revisión curricular y el pleno de profesores de la AMB, propusieron la inclusión de la unidad de aprendizaje ya mencionada para que se impartiera en el primer semestre de las tres carreas que se ofrecen en ESIQIE. La intención de esta unidad es el de nivelar, homogenizar y consolidar los conocimientos matemáticos básicos que los alumnos que ingresan a la ESIQIE requieren para su formación como Ingenieros Químicos (IQ). Sin embargo, el no de horas que se le asignó a esta materia es solamente de 3 hrs. a la semana (2 hrs. teórica y 1 hr. práctica), que se consideran pocas horas para llevar a cabo la intención fundamental de la materia.

Esta nueva unidad de aprendizaje, se imparte desde el semestre Enero – Julio 2010 hasta la fecha, pero con gran sorpresa para todos los miembros de la AMB, se ha presentado un alto índice de reprobación que varía entre el 85 y 92 %.[1] Estos resultados no son nada alentadores para el cuerpo colegiado de esta academia, ya que los contenidos de la nueva unidad de aprendizaje no contemplan temas nuevos; el listado incluye contenidos que el alumno ha estudiado desde la educación básica y se tenía la expectativa de que la materia sería aprobada sin contratiempos por el estudiante. Sin embargo, las malas cifras de aprovechamiento que presentan los alumnos de nuevo ingreso, han provocado una fuerte reflexión sobre las posibles razones de esta situación y entre los factores que se han mencionado están:

a) las diferencias en los contenidos de las materias del currículo de Matemáticas del nivel de educación media;

b) el bajo nivel académico con el que son abordados estos temas en los niveles precedentes;

c) la falta de preparación y formación pedagógica de los profesores del área de Matemáticas para fomentar el aprendizaje significativo;

d) la carencia del razonamiento y análisis matemático por parte del alumno y la guía del profesor;

e) fomentar la mecanización antes de la discusión matemática;

f) la falta de hábitos de estudio individual de los alumnos;

g) y la falta del estudio independiente, por mencionar los más mencionados.

Debido a la problemática arriba señalada, la dirección de la ESIQIE y el titular del DFB, solicitaron a los autores de este documento, el diseño, preparación e implantación de un curso de nivelación para que los

[1] Cifras oficiales. Departamento de Control Escolar. ESIQIE – IPN 2012 – 2014.

alumnos en situación de "remedial". Es importante señalar que este término NO existe dentro de la normatividad vigente del IPN, es un término coloquial que se ha adoptado para definir al alumno que, después de haber cursado por primera vez una materia y pasado 5 semestres, NO la ha acreditado. Esta situación es más frecuente cada vez en las escuelas de educación superior del IPN, y en especial, en las carreras de ingeniería. La cantidad de alumnos que adeudan una o varias materias después de 2 años, es cada vez mayor, los alumnos desconocen la reglamentación vigente al respecto de los tiempos para acreditar una materia y simplemente realizan acciones de presión para obtener más oportunidades de Exámenes a Titulo de Suficiencia (ETS) para aprobar sus adeudos. Sin embargo, en ESIQIE la cantidad de alumnos deudores de la materia de Precálculo y que se encuentran en situación de "remedial" es cada vez mayor desde el 2014 y dada la experiencia previa de los autores en el manejo de exámenes en línea (Aguirre, 2015) así como en la impartición de talleres de preparación para ETS (Aguirre, 2015), se presentó una propuesta para impartir un curso en formato de educación semi - presencial, con el mismo número de horas y temas oficiales, exclusivamente para alumnos en la situación escolar ya mencionada. Dicho curso se impartió a la par de los cursos formales durante el periodo Marzo - Julio 2015, inmediatamente después del regreso a clases después del paro del 2014 y se consideró la inclusión de la computadora para facilitar la ejercitación de los contenidos de la materia y realizar evaluaciones en línea.

Una de las grandes debilidades que este tipo de estudiante presenta es la falta de ejercitación en Matemáticas y por ello, se tomó la decisión de que los ejercicios que se ofrecieran al alumno estarían disponibles durante cierto tiempo para que el joven pudiera repasar los temas que se comentarían en las sesiones presenciales, considerando la propuesta de que la educación a distancia, que se usa cuando normalmente se habla de un sistema de educación en el que las partes - alumnos y los profesores - no están en el mismo lugar. Este proceso se lleva a cabo a través del acceso remoto de los programas educativos, mientras se desarrolla el proceso de aprendizaje como una enseñanza complementaria a la tradicional, por medio del uso de varias tecnologías clasificadas en tres categorías: informática, telecomunicaciones e impresos, acorde con el documento (ITSON, 2013).

A diferencia de la educación tradicional que está enfocada en la presencialidad del profesor y del alumno, la educación a distancia se caracteriza por la separación completa del maestro y estudiante, en términos de espacio y tiempo, la enseñanza está mediada a través de varias tecnologías y el aprendizaje normalmente está realizado en una base individual mantenida como estudio independiente en el espacio privado del alumno o en el sitio del trabajo (ITSON, 2013). Del mismo modo, (Garduño, 2005) señala que la educación virtual se caracteriza por ser un método de enseñanza no presencial, basado en las nuevas tecnologías de la información utilizando como herramienta el soporte informático, sin atenuar la relación maestro – alumno, pues la comunicación se fomenta y se mantiene mediante la red y en este sentido, los autores consideraron la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como el soporte tecnológico del curso, buscando promover el estudio independiente de los alumnos, en sus propios ritmos y en sus propios espacios físicos.

También, la experiencia de los autores permitió visualizar que esta actividad no sería exitosa si no se define con claridad la tarea a realizar y por ello, se encontró un lineamiento que indica que, en este entorno, se espera que el alumno realice su tarea de aprendizaje en forma independiente, y que los materiales de los cursos concretos contengan los conceptos de la enseñanza así como las oportunidades de interacción que normalmente existen en el aula tradicional. Los materiales de los cursos deben contener toda la variedad de

los elementos que se han diseñado para ofrecer la máxima flexibilidad, mucho más que la ofrecida por las instituciones tradicionales (ITSON, 2013). Por ello, el diseño del curso se centró inicialmente en definir conceptos teóricos más importantes que el alumno tendría que manejar y después,

los ejercicios que tendría que desarrollar con ellos. En este sentido, la propuesta de (Salmon, 2002) señala que las mejores e – actividades son aquellas que requieren esfuerzo, que merecen la pena realizar y que son activas, lo que coincide con la intención del curso y que los autores desean promover; ya que, los exámenes escritos tradicionales son aburridos y si son de Matemáticas, tienen la componente de aversión por parte del alumno.

Tratando de agilizar el curso para que fuese una menor carga para el docente, se consideró el lineamiento encontrado en la Internet que indica que, en la educación a distancia, es vital que el facilitador utilice su experiencia y agregue información paso a paso, en forma progresiva y continua, a fin de lograr los objetivos educativos trazados. Así, el facilitador puede ir un paso adelante y enfrentar los problemas y las dudas que los estudiantes pudieran tener, de manera que la distancia no sea en un momento dado un aislamiento (ITSON, 2013). En este sentido, los autores realizaron todos los ejercicios que se presentarían al alumno y con ello, se identificaron errores de redacción, se verificó la pertinencia de los objetivos, se colocaron las respuestas correctas a los ejercicios, la interactividad con los materiales propuestos y las características de los resultados que se esperaba obtener.

Dada la experiencia previa con exámenes en línea (Aguirre, 2015), se mantuvo la idea de que un AVA debe permitir, mediante una interfaz, que el diseñador del curso presente a los estudiantes de manera constante e intuitiva, todos los componentes requeridos para el desarrollo de un curso de educación o entrenamiento. Aunque lógicamente no es un requisito, un AVA en la práctica hace uso extensivo de computadoras y del Internet. Un AVA puede implementar los siguientes elementos:..[…]

- Autoevaluaciones, que pueden ser guardadas de forma automática;
- Procedimientos formales de evaluación (Peralta, 2006).

Uno de los ejemplos de software libre que permite estas actividades, es la plataforma de **MOODLE**, acrónimo de Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos) que es una aplicación web de tipo Ambiente Educativo Virtual, un sistema de gestión de cursos de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea (Conde, 2016) cuyo módulo de evaluación permite elaborar reactivos en línea de forma ágil y sencilla. Por tal motivo, se tomó la decisión de considerarlo como el eje rector para la construcción de la galería de reactivos con la que se trabajaría la ejercitación de los temas teóricos del curso. Una de las grandes ventajas de este software es su gratuidad; ya que puede ser descargado de forma inmediata desde el sitio oficial e instalado en una PC personal o en un servidor.

Una de las inquietudes de los autores era tomar cuidado de que la actividad fuera motivante para el alumno, que fuera ligera al momento de ejecutarse y que detonara el aprendizaje autónomo, entendido este como aprender mediante la búsqueda individual de la información y la realización también individual de prácticas o experimentos (Conde, 2016) pero sobretodo, se buscó poner a prueba la organización de los tiempos y su sentido de la responsabilidad, acorde con un lineamiento teórico que señala que la eficacia del programa de

la educación semi-presencial se debe a la eficiencia del alumno, es decir, se determina según la capacidad del alumno para organizar su propio tiempo y ritmo de estudio (Conde, 2016). En este sentido, el diseño del curso consideró las sesiones presenciales de 3 horas a la semana y "*una hora extra*"

en las aulas de cómputo de la ESIQIE para realizar ejercicios en línea de los temas teóricos oficiales y principales de la materia, con la presencia del docente. Con ello se buscó fomentar el estudio independiente, el aprendizaje autónomo y auto-regulado. También el término aprendizaje semi-presencial (en inglés: *Blended Learning* o *B-Learning*) es el aprendizaje facilitado a través de la combinación eficiente de diferentes métodos de impartición, modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje, y basado en una comunicación transparente de todas las áreas implicadas en el curso (Gallego, 2013) fue una adición importante en el diseño del curso mencionado.

La búsqueda del término actividad a distancia permitió ubicar una definición muy adecuada a la intención del presente diseño donde Cabero y Roman (2008) señalan que una e-actividad como una actividad presentada, realizada o transferida a través de la red, de esta forma el e-learning se lleva a cabo en su sentido más específico cuando el tutor o docente diseña e implementa e-actividades para sus estudiantes y entre las actividades más comunes están:.. […]

- análisis, lectura y visionado de documentos presentados,
- realización de ejemplos.

Gracias a estas referencias, se logró articular con mayor solidez el diseño del curso en cuestión.

AGRADECIMIENTOS.

Se considera importante agradecer la confianza depositada tanto por el Director de la ESIQIE, Ing. Miguel Ángel Álvarez Gómez, como del titular de DFB Ing. Víctor Manuel Feregrino Hernández, en los autores de este documento para la realización del curso, ya que sin su apoyo en la gestión para promoción, inscripción de los alumnos, solicitud del aula de cómputo y asignación de aula, tanto en el turno matutino como vespertino; la realización del mismo hubiera carecido de agilidad. Es importante señalar que los autores aceptamos poner el proyecto académico ESIQIE – Virtual al servicio de estas acciones para alumnos remediales dada las experiencias exitosas anteriores en exámenes en línea (Aguirre, 2015) y en talleres de preparación para Exámenes a Título de Suficiencia (ETS) (Aguirre, 2015); siendo – la primera autora-profesora de tiempo completo y exclusivo y de tres cuartos de tiempo – el segundo autor -; no dudamos en apoyar a este tipo de alumnos que requieren atención específica, además de nuestros grupos oficialmente asignados para el periodo Marzo – Julio 2015.

DESARROLLO

La realización del curso se llevó a cabo en dos fases: la primera que incluyó el diseño y actividades administrativas y la segunda, de la ejecución.

a) Las actividades para la primera etapa se detallan a continuación:

- a.1) se diseñó el curso con el contenido y número de horas oficiales de la materia de Precálculo;
- a.2) se consideraron las sesiones presenciales de clase por parte del profesor en aulas del DFB;
- a.3) se planeó "una hora extra" en las aulas de cómputo de la ESIQIE para la sesión en línea;
- a.4) el personal del DFB programó las actividades necesarias para la promoción e inscripción de los alumnos que requerían esta atención específica y que la habían solicitado desde el paro del 2014;
- a.5) el esquema de evaluación contempló: exámenes escritos elaborados por la AMB, trabajo en clase, asistencia y acreditación de cada uno de los ejercicios que se colocaron en la plataforma;

En la segunda fase, las actividades realizadas fueron:

- b.1) el personal del DFB comunicó a los alumnos inscritos de la fecha de inicio del curso y las aulas respectivas, tanto en el turno matutino como vespertino;
- b.2) se incluyó el usó la galería de reactivos de la materia de Precálculo alojada en el sitio ESIQIE - Virtual, para la resolución de ejercicios de los temas teóricos;
- b.3) se les permitió a los alumnos realizar los ejercicios de la plataforma con 2 intentos, uno se realizaría en el aula de cómputo y el segundo, si el alumno así lo deseaba, lo podría realizar a distancia con el requisito de mejorar las puntuaciones obtenidas en el primer intento;
- b.4) los tres exámenes parciales escritos, se realizaron durante los periodos de evaluación para todos los grupos oficiales de la materia;
- b.5) se respetaron los temas propuestos por la AMB para cada uno de los tres exámenes parciales escritos.
- b.6) en la primera sesión en línea, se asignó a los alumnos usuario y contraseña para acceso al sistema informático;

Resultados

Los resultados que se obtuvieron en esta acción de atención a los alumnos con problemas escolares tienen dos vertientes: los alentadores y los desalentadores. A continuación, se presentan los alentadores:

1.- La demanda por un lugar en este curso fue muy alta, alrededor de 200 aspirantes;

2.- Se inscribieron alrededor de 80 alumnos al curso en el periodo escolar ya indicado, 40 en el turno matutino y vespertino;

3.- Todos los alumnos inscritos presentaban condiciones de irregularidad apreciable en su situación escolar, ya que el 50 % de ellos tenían 5 semestres que cursaron la materia por primera vez y a la fecha de realización del curso, NO habían logrado acreditarla;

4.- El 80 % de los alumnos inscritos asistieron al 100 % de las sesiones presenciales y en línea;

5.- El 100 % de los alumnos que tomaron el curso, externaron su beneplácito por trabajar en la modalidad semi – presencial e indicaron que el formato es innovador y accesible.

6.- El 100 % de los alumnos que llevaron este curso, indicaron la expectativa de que los cursos formales fueran impartidos en este formato semi-presencial porque obtienen sus calificaciones de forma inmediata al término de los ejercicios realizados.

7.- Algunos alumnos indicaron que la realización de los ejercicios en línea les permite obtener sus puntaciones de forma inmediata y la retroalimentación ante sus errores, es algo que les otorga confianza y seguridad en su aprendizaje ya que pueden ver sus avances o bien, estudiar en los temas débiles.

8.- Los docentes que participamos en este curso, cumplimos con el 100 % de asistencia las sesiones presenciales y en línea, a pesar de estar en un periodo escolar DIFÍCIL Y COMPLICADO, - prácticamente era 1 trimestre – y estábamos atendiendo nuestra carga académica normal.

9.- Se contó con el apoyo de los funcionarios de la ESIQIE para colocar las calificaciones aprobatorias de los alumnos que acreditaron el curso en el sistema de gestión escolar respectivo.

A continuación, se presentan los resultados desalentadores:

1.- Un alto porcentaje de alumnos que pretendían llevar el curso, NO aceptaron cumplir con el 100 % de asistencias a las sesiones presenciales y en línea, ni firmar la Carta Compromiso que se solicitó;

2.- El 30 % de los alumnos inscritos al curso, abandonaron por voluntad propia y ni siquiera avisaron a los profesores que impartieron al curso;

3.- Durante las sesiones presenciales, alrededor del 30 % de los estudiantes NO cumplieron con las actividades asignadas, ni tuvieron la disposición de realizar trabajo en clase;

4.- Más del 50 % de los alumnos que llevaron el curso, presentaron SERIAS DEFICIENCIAS CONCEPTUALES de Matemáticas, cometiendo errores apreciables en procedimientos matemáticos y buscaron resolver los ejercicios de clase, usando formulario;

5.- Un amplio porcentaje de alumnos externaron su DISGUSTO por la exigencia de tomar asistencia en cada clase presencial y/o en línea y por la obligatoriedad de realizar trabajo extra – clase; ya que un amplio porcentaje de alumnos trabajaban y su prioridad NO era la escuela;
6.- Las calificaciones obtenidas en los 3 exámenes parciales escritos, reflejan un desempeño sumamente deficiente;

7.- Las calificaciones finales obtenidas por el 40 % de los alumnos que llegaron al final del curso, fueron aprobatorias, pero en una escala muy baja (entre 6 y 7).

CONCLUSIONES

Contemplar una reforma curricular tan severa en el currículo de Matemáticas, representan una nueva visión del docente de educación superior y en especial del IPN; ya que la disminución de horas frente a grupo y cumplir con los contenidos de las materias se ha convertido en todo un reto para la labor docente hoy en día. De manera tradicional, el número de temas y contenidos que se aborda en los cursos de Matemáticas en las ingenierías que se imparten en el IPN es amplio y el nivel académico es alto y con esta reducción de horas frente a grupo; se presenta el reto para el docente de impartir el tema de forma resumida y el reto del alumno de dedicar al menos el 50 % de las horas de clase, a la realización de ejercicios de forma individual y en el estudio independiente.

Una forma de captar la atención y el interés de los estudiantes por las materias que les representan dificultades académicas es incluir las TIC como un recurso que dinamice la forma de abordar y presentar los temas y contenidos de estas unidades de aprendizaje. Más aún, si la incorporación de estas tecnologías incluye la realización de actividades en línea, con manejo de recursos digitales o en línea, ejercicios y exámenes de preparación, apoyado en los materiales proporcionados por el profesor; se facilitará el aprendizaje de conocimientos de tipo matemático y se fomentará el estudio de esta rama del conocimiento.

Mediante esta experiencia académica, los autores hemos constatado que el uso de las TIC con enfoque semi-presencial, es una herramienta valiosa para dinamizar contenidos que tradicionalmente son difíciles para el alumno, permiten el aprendizaje autónomo y auto-regulado. La guía y acompañamiento del docente en estas e – actividades es de vital importancia no sólo para abordar los contenidos temáticos ni para fomentar el uso racional de la tecnología; sino que estrecha la relación docente – alumno dentro de un marco innovador y presenta a un docente actualizado en manejo de tecnología, además de conocedor de su propia unidad de aprendizaje.

Sin embargo, los proyectos innovadores que tienen la intención de ayudar al estudiante a nivelar sus conocimientos de una materia específica pueden no tener los resultados ni cumplir las expectativas planeadas, sobre todo cuando el compromiso del alumno está ausente. Este tipo de cursos podría haberse convertido en una alternativa real para los alumnos en condición irregular y con ello, acreditar la unidad de aprendizaje de Precálculo, lo más pronto posible.

Pero, una realidad clara es que el alumno que está en situaciones complicadas de escolaridad en la ESIQIE, presenta factores que inhiben su buen desempeño escolar: tiene vidas personales complicadas, carecen de bases sólidas de conocimientos en Matemáticas; tienen actitudes que no favorecen el aprendizaje de esta materia ni su acreditación; carecen del tiempo para fomentar el estudio independiente; consideran excesiva la exigencia de cumplir con asistir a clases y abandonan cursos “especiales” que programan los funcionarios de la ESIQIE, con la mayor ligereza. Además, EVADEN la responsabilidad de conocer y aceptar su situación reglamentaria dentro del IPN; ya que, al no acreditar la materia en los tiempos oficiales asignados, trasgreden varios artículos de al menos 2 reglamentos vigentes, y esta situación los coloca cerca de obtener

la baja definitiva de la carrera que cursan. Más aún, estos jóvenes realizan peticiones fuera de la reglamentación vigente del IPN como "exigir" la realización de cursos especiales como el que se ha descrito en este documento, debido al profundo desconocimiento de la misma. Solicitar acciones o concesiones fuera de la lógica reglamentaria para arreglar su situación escolar, sólo genera más trabajo académico y administrativo.

Es una tristeza que proyectos académicos innovadores que son apoyados por los funcionarios del IPN y que han ofrecido resultados favorables a su comunidad estudiantil en otros momentos, mostrando otras opciones educativas y dando cumplimiento a los lineamientos del Modelo Educativo Institucional (MEI) del IPN en materia de inclusión de la computadora y las TIC en el proceso educativo, tengan que ser *cancelados* porque los resultados obtenidos por los alumnos NO son favorables. Finalmente, a pesar de que la continuidad de este tipo de cursos fue cortada, a los autores de esta experiencia académica nos deja la enorme satisfacción de haber colaborado activamente con los funcionarios de ESIQIE en el cumplimiento de acuerdos emanados del paro del 2014 para atender una de las demandas más apremiantes de los estudiantes y de continuar con el crecimiento y expansión del proyecto ESIQIE – Virtual hacia diversas acciones escolares y ser los pioneros en proyectos de innovación académicas dentro de esta casa de estudios.

Referencias

Aguirre Jones, Martha Patricia y Rangel Zamudio, Luis Ignacio. USO DE MOODLE PARA AGILIZAR LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE MATEMÁTICAS EN ALUMNOS DE NUEVO INGRESO A LA ESIQIE – IPN. Memorias Somece 2015. Disponible en línea: http://somece2015.unam.mx/anterior.html

Aguirre Jones, Martha Patricia, Rangel Zamudio, Luis Ignacio y Álvarez Gómez, Miguel Ángel. TALLER DE PREPARACIÓN EN LÍNEA PARA DISMINUIR LA REPROBACIÓN DE LA MATERIA DE PRECÁLCULO. CASO ESIQIE – IPN. Memorias Somece 2015. Disponible en línea: http://somece2015.unam.mx/anterior.html

Cabero Almenara, Julio y Román Graván, Pedro. E-actividades: un referente básico para la formación en Internet. 1ª. Reimpresión. Madrid. 2006. 236 pp.

Castro López – Tarruella, Enrique. Moodle: Manual de Usuario. Disponible en línea: http://www.gnu.org/copyleft/fdl.es.html 2004

Conde Vides, Juan V.; García Luna, David; García Rodríguez, Jorge; Hermiz Ramírez, Alberto; Moreno López, Juan José; Muñoz Solís, Pablo Luis y Osorio Navarro, Ana (2016). Manual Moodle 3.0 para profesores. Monografía (Manual). Rectorado (UPM), Madrid. Recuperado el 14 de Febrero del 2015 de http://serviciosgate.upm.es/docs/moodle/manual_moodle_3.0.pdf

Cfr. Revista de la Educación Superior, XIV ASAMBLEA ORDINARIA DE LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR, Tepic, Nayarit, Octubre de 1972. Documento creado para normalizar conceptos y crear equivalencias entre cursos de diferentes instituciones educativas.

Díaz Sobrinho, José. Evaluación y Reformas de la Educación Superior en América Latina. Perfiles Educativos. Vol 27. No. 108. México. 2005. Recuperado el 25 de Junio del 2017 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982005000100003

Diccionario de Ciencias de la Educación. Coordinación: Jesús Mesanza López. 14ª. reimpresión Santillana. México. 1431 pp.

Estaban Gallo, Marcos. Masificación de la educación superior: una reflexión acerca de sus causas y contradicciones. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. UNMDP. FACES, año 11, No. 22, enero/abril 2005. Recuperado el 21 de Junio del 2014 de http://nulan.mdp.edu.ar/135/1/FACES_n22_49-64.pdf.

Gallego Cano, José Carlos. Guía de Moodle 1.9.14+. Plataforma a Distancia. Gobierno de Cantabria. 2012.

Garduño Vera, Roberto. Enseñanza Virtual. 1ª. Edición. UNAM. México. 2005. 263 pp.

Iturreta Olivares, Sandra. Educación superior: su masificación y efectos en la satisfacción profesional y la cohesión social. Argumentos (Méx.) vol.27 no.76 México sep./dic. 2014. Recuperado el 22 de Junio del 2014 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952014000300004.

http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/90/cd/cursofor/cap_2/cap2a.htm consultado el 10 – Febrero – 2015

https://download.moodle.org/

Instructional Telecomunications Council, citado en http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa19/concepto_educacion_a_distancia/e2.htm consultado el 10 – Febrero – 2015

MsC. Ileana R. Alfonso Sánchez. La educación a distancia. http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11_1_03/aci02103.htm consultado el 15 – Agosto – 2014.

Instituto Politécnico Nacional. Manual Para El Rediseño De Planes Y Programas En El Marco Del Nuevo Modelo Educativo Y Académico. IPN. 1ª. Edición. México. 2004.

Instituto Politécnico Nacional. Un nuevo Modelo Educativo para el IPN. México. 2004.

Olivares Alonso, Emir. La Jornada/Sociedad y Justicia. Queda 117 mil 29 aspirantes sin lugar para estudiar en la UNAM. Recuperado el 21 de Junio del 2014 de http://www.jornada.unam.mx/2015/03/30/sociedad/033n1soc

Peralta, Ccama Hipólito. Educación a distancia y EIB. Plural Editores. Noviembre 2006. Bolivia. 186 pp. Disponible en línea: https://books.google.com.mx/books?isbn=9995410354 consultado el 10 de Febrero del 2015.

Perrenoud, Philiippe (2002). Construir competencias desde la escuela, Océano, Santiago de Chile.

Rodríguez, Jaime. Concepto de masificación: su importancia y perspectivas para el análisis de la educación superior. UN. CEPAL. Oficina de Buenos Aires. PNUD. UNESCO. 1978-10-20. Recuperado el 21 de Junio del 2014 de http://repositorio.cepal.org/handle/11362/28562

Secretaría de Educación Pública. México. 2010. Recuperado el 22 de Junio del 2014 de http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_competencias

Salmon, Gilly. E – actividades. El factor clave para una formación en línea activa. 1ª. Edición. UOC. Barcelona. 2002. 243 pp.

Sánchez Cereso, S. Diccionario de las Ciencias de la Educación. 14ª. reimpresión. Santillana. Madrid, España. 2000. 1165 pp.

El pensamiento heurístico con uso de tic en la enseñanza de la fisica en el bachillerato

Guillermina Ávila García
María de la Luz Huerta Ramírez

Instituto Politécnico Nacional

EL PENSAMIENTO HEURÍSTICO CON USO DE TIC EN LA ENSEÑANZA DE LA FISICA EN EL BACHILLERATO.

Guillermina Ávila García. CECyT No 11 IPN, aviga2@hotmail.com
María de la Luz Huerta Ramírez. CECyT No 11 IPN, maluhura@yahoo.com

Resumen

La mayoría de los profesores del bachillerato partimos del supuesto de que los estudiantes del bachillerato se encuentran en una etapa compleja para el aprendizaje, situación que se "confirma" con resultados de reprobación o bajas calificaciones particularmente en asignaturas del área físico-matemáticas y que las tecnologías de la información y la comunicación se suman agudizando el problema.
Si bien lo anterior es una preocupación que compartimos, nuestra mirada se centra en el planteamiento de Gardner y Davis (2014) respecto a ***la generación APP***, es decir individuos de **aplicaciones,** entendiendo por estas a "los programas informáticos que permite que el usuario lleve a cabo una o varias operaciones", con el riesgo de que se piense que las aplicaciones les resuelven la vida, pero nosotros apostamos a la otra cara de la moneda, las aplicaciones pueden ser aprovechadas para ensanchar el pensamiento, propulsar la curiosidad y la creatividad.
Bajo esta perspectiva presentamos una experiencia didáctica desarrollada en la enseñanza de la Física I con el tema de Cinemática, en una escuela del bachillerato del Instituto Politécnico Nacional, la propuesta central está basada en la solución de problemas con el uso de las TIC orientadas a provocar un pensamiento Heurístico.

Palabras Clave: aprendizaje de la física, pensamiento heurístico, TIC, enseñanza, generación APP

MARCO TEÓRICO

La preocupación más común de los profesores es encontrarse frente a un grupo de alumnos carentes de interés por aprender, supeditados a las herramientas que les aporta la tecnología, adentrándonos un poco en este punto encontramos que los estudiantes de bachillerato se encuentran en la etapa de adolescencia y si bien es importante considerar los cambios; biológicos, sociales, psicológico (cognitivos y emocionales), intentando poner una sana distancia de esas ideas, nuestra reflexión la basamos en la experiencia de las clases de Física en el CECyT 11, donde se observan dos tipos de alumnos: los que les interesan sus estudios y se esfuerzan por hacer tareas, entregar trabajos de la mejor manera posible; y dedican el tiempo para investigar un poco más allá de lo que vieron en la clase, además de cuestionar al profesor acerca de lo que leyeron para poder debatir, lo que les genera aún más el entusiasmo (que actualmente es un sector reducido del grupo). O Por otro lado, los alumnos que no tienen curiosidad por investigar, no destacan su prioridad por continuar estudiando en niveles superiores; y otros casos sólo les interesa obtener certificado o cambios de escuela en otras áreas que no sea físico-matemáticas (actitud más generalizada).
Además, otras de las situaciones que dé existen otras problemáticas en el aprendizaje, particularmente las que se refieren a la comprensión de problemas en Física, en educación media superior son (Elizondo, 2013, p. 72):

- Dificultades para comprender los significados de los datos.
- Dificultades para identificar los datos relevantes del problema.
- Dificultades para contextualizar los conceptos de la Física.
- Dificultades para trascribir al lenguaje matemático los datos del problema.
- Dificultades por deficiencias en sus habilidades matemáticas.
- Dificultades para transcribir al lenguaje de la Física los datos de la solución del problema.

Y el punto central que nos interesa enmarcar es pensar a los jóvenes de la época actual, a los que Gardner y Davis (2014) denominan ***la generación APP***, quienes caracterizan a esta generación no sólo por ser nativos de la tecnológica, es decir haber nacido en ella y ser totalmente diestros en su uso, sino por las aplicaciones que pueden utilizar, a decir de los autores, la "aplicación es un programa informático que permite que el usuario lleve a cabo una o varias operaciones", y asumen que su teoría es que los jóvenes de ahora "han llegado a entender el mundo como un conjunto de aplicaciones, a ver sus vidas como una serie de aplicaciones o quizás en muchos casos, como una sola aplicación que se prolonga en el tiempo y que les acompaña de la cuna a la tumba" y continúan, para esta generación "la aplicación debe proporcionar al ser humano todo cuanto pueda necesitar".

Por ello, el planteamiento de la enorme riqueza que puede obtenerse de estos recursos, pero dependiendo de la intencionalidad y forma de uso se tienen resultados ya sea para; un aprendizaje repetitivo, memorístico de copia y pega, o aun aprendizaje significativo producto de la reflexión, la duda, la crítica, de poner a prueba, de verificar resultado, para este caso se propone como estrategia la de resolución de problemas.
Esto con la finalidad de promover el desarrollo de un **pensamiento heurístico.** Boscán y Klever refieren el término heurística de Polya (1965) "para describir el arte de la resolución de problemas. La heurística trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso (Polya, 1965, p. 102). Agrega que la heurística tiende a la generalidad, al estudio de los métodos, independientemente de la cuestión tratada y se aplica a problemas de todo tipo". Este mismo autor propone cuatro fases en la solución de un problema, a saber:

- La primera fase consiste en la comprensión del problema, es la fase del cuestionamiento y de la identificación de datos e incógnitas. Entender el problema, según Polya, es apropiárselo; concretarlo en tan pocas palabras que pueda ser reformulado de manera distinta sin modificar la idea. Por supuesto, para lograrlo es necesario aprehender su enunciado verbal.

- La segunda fase consiste en la concepción de un plan, en esta fase el docente debe guiar al estudiante para la concepción de un plan, pero sin imponérselo.

- La tercer fase implica que ya concebido un plan se prosigue con la ejecución del mismo, que corresponde a la elaboración del proceso creativo; es importante que se vaya verificando cada paso que se ejecute del plan, examinar a cabalidad que cada pieza encaje perfectamente; la veracidad de todo razonamiento; la claridad de toda operación.

- La cuarta fase, es una visión retrospectiva en donde se tiene que reconsiderar la solución, así como el procedimiento que llevó a ésta; esta fase ayuda a que el estudiante consolide sus conocimientos y desarrolle sus aptitudes para resolver problemas. Es importante que el docente vaya guiando al estudiante a lo largo de este proceso para que después éste lo pueda reproducir sin su compañía.

Dichas fases presentan un orden lógico de acercamiento de los alumnos al conocimiento, esto es ejemplificado por Perales (1994) con el siguiente modelo heurístico, que se muestra en el esquema 1.

SECUENCIA	ETAPAS A CUBRIR
PROBLEMA	
1. DEFINIR (INFORMACION PERTINENTE)	* Leer detenidamente el enunciado (c) * ¿Cuáles son los datos, lo desconocido, las condiciones? * Elegir los símbolos y unidades apropiadas * Definir el apartado o apartados en los que se descompone (c) * ¿Qué parte o partes de la Física están implicadas? (c)
2. PLANIFICAR (ESQUEMA DE LA SOLUCION)	* Hacer las hipótesis orecisas (c) * Identificar los conceptos útiles (c) * Hacer representaciones gráficas de los fenómenos (c) * ¿Se puede reformular el problema de forma diferente? (c) * ¿Es parecido a otros ya resueltos? (c) * Escribir las ecuaciones de las leyes implicadas y la propia definición de tales leyes (c) * Si el problema propuesto no puede resolverse, acometer uno más simple (haciendo las hipótesis precisas para ello) (c) * ¿Ha utilizado todos los datos? * Al final de esta etapa debe de tener un plan de resolución (c)
3. EJECUTAR (SOLUCION PROVISIONAL)	* Resolver las ecuaciones * Verificar cada parte del problema (unidades, cálculo ...)
4. VOLVER ATRAS	* ¿Es razonable el resultado? * Pensar en posibles aplicaciones del problema (c) * ¿Existe otro método de resolución? (c)
SOLUCION	

NOTA.- No todos los problemas exigirán el uso de cada una de las etapas anteriores; en cualquier caso, sólo aquellas estrictamente necesarias, haciéndolas explícitas en su hoja de resolución. Las etapas que finalizan con "(c)" indican que son válidas también para ser utilizadas en la resolución de cuestiones cualitativas.

Esquema 1. Tomado de Perales, P. F.J. (1994) Enseñanza-aprendizaje de una heurística en la resolución de problemas de física un estudio cuasiexperimental

Modelo que nos parece una secuencia idónea para guiar la planeación didáctica, que como se verá en el punto de metodología, de alguna forma seguimos en esencia, sin que hayamos copiado textualmente las preguntas, pero si las; reflexión, análisis, correlaciones que se generan en la solución de problemas.

Considerando el proceso antes mencionado y la existencia de 2 tipos aprendizaje caracterizados por la toma de conciencia o la ausencia de esta respecto al propio aprendizaje, que se explican cómo:

- El aprendizaje implícito, incidental, espontáneo, tácito, inconsciente, que ocurre constantemente sin que el sujeto tenga el propósito de aprender, ni conciencia de estar aprendiendo. Encarna un amplio rango de experiencias del aprendiz, en sus ordinarias interacciones con el mundo físico y social, destacando la importancia del contexto sociocultural, que Vigotsky analizó de modo agudo y fecundo (Rivas, 2008, p. 22).
- El aprendizaje explicito, intencional, se produce con conciencia del aprendiz de la actividad o esfuerzo personal que realiza con el propósito de aprender algo, generalmente contando con la ayuda de otro, como la que inmediata, deliberada y sistemáticamente tiene lugar en una institución escolar (docente en presencia); o bien con la ayuda mediata, indirecta (docente a distancia), mediando un instrumento elaborado para dicha función, como el libro de texto, un programa informático,

> software de aplicación para una mejor interpretación de la experimentación, un folleto de instrucciones u otro producto cultural (Rivas, 2008)

Podemos ver la importancia del acompañamiento que es necesario dar al alumno durante el proceso de construcción del conocimiento, interpela al profesor, no sólo a sus conocimientos y habilidades personales, sino en la mediación de herramientas poderosas como lo son las TIC. Situación que presentamos en el punto de metodología.

METODOLOGÍA

La metodología que pretendimos emplear fue de corte exploratorio en un estudio de caso, sigue un modelo espiral en ciclos sucesivos, que en este caso fue variando conforme avanza el proceso de la investigación.
El proceso se conforma de fases que se originan a partir de la reflexión acerca de la situación o problema que se observó en el aprendizaje que adquieren los alumnos en la unidad de aprendizaje Física, considerando los planes y programas en el Nuevo Modelo Educativo del Instituto Politécnico Nacional (IPN), enfocando la atención en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 11 (CECYT 11), de forma muy particular en la unidad de aprendizaje Física I, con el tema de cinemática, que requiere; imaginación, observación, experimentación, resolución del movimiento a situaciones en dos dimensiones, así como el empleo de las cantidades vectoriales de desplazamiento, velocidad y aceleración, que incluye: el movimiento de proyectiles, el experimento: "cohete hidráulico" que describe la caída libre, tiro parabólico y tiro vertical, en un ir y venir entre lo que el estudiante de manera individual trabajaba, hacia el trabajo por equipo y grupal utilizado aplicaciones informáticas hasta llegar a la verificación de resultados y documentación de estos, con énfasis en el esfuerzo por argumentar.

De acuerdo con el modelo Heurístico, que consideran estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizadas por los que desean solucionar problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares, éstas indican las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución.
Como retos se asume, al iniciar el estudio de la Física, se deben considerar los siguientes aspectos: fomento de la curiosidad en los alumnos, motivación para la indagación de los experimentos que realicen, pero sobre todo la capacidad de la observación y la comprobación de lo expuesto teóricamente en los libros, más aún, el uso de la tecnología para apoyarse a una deliberación más precisa y contundente.

La propuesta de trabajo es la puesta en marcha de la efectividad de la planeación didáctica sustentada en el pensamiento heurístico y el uso de TIC para lograr un aprendizaje significativo.
La Física hace énfasis en la formación y desarrollo de habilidades de razonamiento crítico y pensamiento científico, búsqueda de información, de trabajo en grupo y de resolución de problemas, teóricos y experimentales.

Su enfoque teórico-experimental permite abordar situaciones problemáticas que se le presentan al alumno, en las cuales establece planteamientos, realiza transformaciones elementales de tal manera que reflexiona sobre los fenómenos naturales facilitando los procedimientos empíricos, deductivos e inductivos tanto para la aplicación de las leyes y principios de la Física, así como la solución de problemas relacionados con las temáticas.

Para llevar a cabo el método heurístico en la resolución de problemas, inicialmente se aplica un examen diagnóstico y de esta manera se identifican los conocimientos previos que los alumnos tienen acerca de la Física. A partir de esta identificación que se rescata de los alumnos se busca la planificación para encontrar la solución, el cual incluye las representaciones gráficas del problema "Runny" que se describe con más detalle, dicho problema lleva a los alumnos a un análisis utilizando el software Tracker y posteriormente reformulan un problema en donde consideran las variables de cinemática y nuevamente el análisis con Tracker. Finalmente los alumnos hacen una reflexión de las situaciones resueltas por medio de la

representación gráfica de los fenómenos físicos y un comparativo respecto al análisis con el software utilizado para la observación del fenómeno, siguiendo las fases que se muestran en la figura 1.

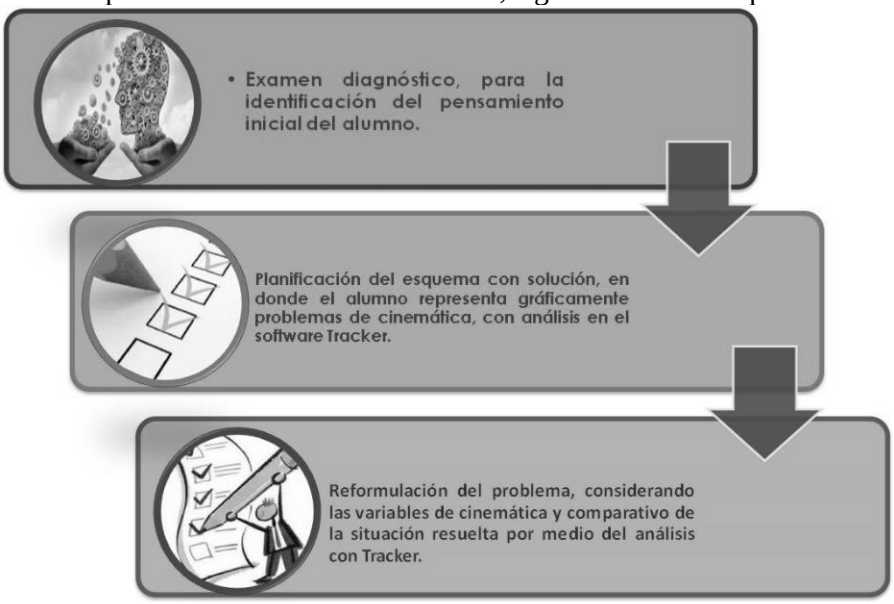


Figura 1. Actividades para el desarrollo del pensamiento heurístico
Elaboración propia

El proceso de investigación se llevó a cabo como ya se comentó, en un grupo de física I del 3er semestre, tomando una muestra de 15 alumnos, que en promedio tienen 16 años y que ya cursan una especialidad en la oferta educativa del CECyT se encuentran; construcción, telecomunicaciones, procesos industriales e instalaciones y mantenimiento eléctrico, por lo que cuentan con condiciones favorables para transpolar el conocimiento a situaciones propias de su carrera técnica.

La investigación se organizó de la siguiente forma:

Fase 1 Aplicación del examen diagnóstico, en los resultados del examen se identifica un enfoque de aprendizaje superficial en los alumnos, del cual se desglosa el análisis para la justificación del argumento anterior.

El examen diagnóstico se llevó a cabo para identificar los conocimientos previos, que los alumnos tienen acerca de la Física. Con este instrumento se rescatan tres aspectos importantes, basados en el programa de estudios como son los contenidos de aprendizaje: conceptual, procedimental y actitudinal.
Del examen diagnóstico que se aplicó se desprenden los siguientes resultados:

Sección 1: Contenido Conceptual que considera los conceptos previos; Física, fenómenos físicos; que se clasifica como un aprendizaje memorístico que tienen los alumnos acerca de la unidad de aprendizaje. Los reactivos que se consideran son 1, 2 y 3.

Sección 2: Contenido Procedimental que considera los conocimientos de matemáticas *básicas, sustituciones algebraicas que son las bases de la Física en la resolución de problemas. Los reactivos que se consideran son 4, 5, 6, 7.

Sección 3: Contenido Actitudinal que considera el nivel de compromiso de los alumnos hacia el estudio de la Física. Éste aspecto se considera en la pregunta 8.

La muestra que se considera en el estudio es de 15 alumnos de tercer semestre de la especialidad: telecomunicaciones.

Examen Diagnóstico de Física I

ESTUDIANTE: _____GRUPO: _____

Analice cuidadosamente las siguientes situaciones, subraye la respuesta correcta y justifique cada una de ellas.

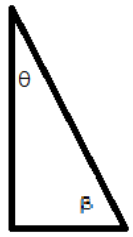
1. Escriba, ¿qué entiende por Física?
2. ¿Qué es lluvia? Describa detalladamente.
3. ¿Qué es un fenómeno químico y escriba 5 ejemplos explicando cada uno de ellos?

4. Evalúe las siguientes expresiones algebraicas. Si *x = - 3*, e *y = 3/2*

   a) $3x - (y - 2x^2) =$

   b) $\frac{\frac{x}{4} - \frac{y}{2}}{\frac{x}{y} + 5} \cdot \frac{4}{y} =$

5. Escriba todas las funciones trigonométricas de los ángulos θ y β en el siguiente triángulo rectángulo.



6. Resuelva la siguiente ecuación

$$\frac{x+2}{3} = \frac{2x-1}{4}$$

Despeje las variables que se indican en cada caso:

a) $P = I^2V$, despeje I

b) $h = \frac{1}{2}gt^2$, despeje t

c) $\sqrt{xyz^2} = \frac{1}{2}w$, despeje z

Complete el siguiente cuadro CQA con respecto a lo que conoce de Física

C	Q	A

Los resultados del examen diagnóstico se registraron en la tabla 1, considerando las tres secciones descritas anteriormente.
Cada columna se refiere al número de aciertos correctos por sección, antes descrita.

Tabla 1:
Resultados del examen diagnóstico

Alumnos	Sección 1 Conceptual	Sección 2 Procedimental	Sección 3 Actitudinal
Alumno 1	3	0	0
Alumno 2	2	3	1
Alumno 3	2	0	0
Alumno 4	3	0	0
Alumno 5	2	0	0
Alumno 6	3	1	0
Alumno 7	3	2	0
Alumno 8	3	0	0
Alumno 9	3	0	0
Alumno 10	3	1	0
Alumno 11	2	0	1
Alumno 12	1	0	1
Alumno 13	2	0	1
Alumno 14	3	1	1
Alumno 15	2	1	1

Fuente: Elaboración propia

Resultados del examen Diagnóstico
Del cual se obtuvieron los siguientes resultados, considerando los siguientes aspectos.

Reactivos	Contenido	Aspectos que se evalúa con el concepto
1, 2, 3.	Conceptual	Se consideran del tipo conceptual, en un nivel básico de definiciones de la unidad de aprendizaje en Física.
4a y 4b.	Procedimental	Se considera un reactivo del tema de sustituciones de las variables en expresiones algebraicas, que se valora con mucha importancia en el repaso de matemáticas básicas y en la unidad de Estática del programa de Física.
5		Un reactivo que toma en cuenta las funciones trigonométricas, esenciales para el tema de la unidad II Álgebra vectorial para el aprendizaje de la suma de vectores, además de ser considerado base para los temas subsiguientes de las unidades de aprendizaje. El aprendizaje de este tema es estudiado en la unidad de aprendizaje de Matemáticas II que se cursa en segundo semestre en el centro de estudios.
6		Reactivo que corresponde a la solución de las ecuaciones de primer grado y que serán utilizadas para la unidad de Álgebra vectorial, en los temas de Primera y Segunda Condición de Equilibrio. Además de la relación con los temas de la unidad III. Estática.
7a, 7b y 7c.		Son reactivos en donde el alumno despeja alguna variable de la ecuación, los despejes son utilizados en la unidad III. Estática.

8	Actitudinal	Para identificar cómo se desenvuelven los alumnos. Se agregó dos escritos más a los alumnos en donde escribieran las expectativas del curso, además del compromiso para el aprendizaje de la Física.

Fuente: Elaboración propia

Fase 2. Implementación de experimento con el uso de TIC

Uno de los objetivos es implementar y orientar los experimentos a las nuevas formas de aprendizaje activas y por indagación manejando TIC y/o materiales didácticos, donde los alumnos desarrollen: habilidades experimentales y analíticas; análisis crítico de los resultados, sus implicaciones y generalizaciones; uso de las computadoras; simuladores, familiarización de los estudiantes con la literatura actual en Física. La integración de las TIC, que permitan contribuir al pensamiento heurístico y que se desea lograr, considera los aspectos de software libre y gratuito; en este caso, el software de *Tracker*, con la finalidad de incluir a todos los alumnos, se identificaron los tutoriales útiles que les permitiera auxiliarlos en sus tareas, como parte de la estrategia que se pretende implementar con la herramienta tecnológica son:

- ✓ *Método:* digital
- ✓ *Técnica:* Simuladores y modelación en Tracker.
- ✓

Y como parte de la implementación de actividades con materiales.

- ✓ *Método:* experimentación
- ✓ *Técnica:* prototipos de experimentos.
- ✓ *Instrumentos:* Materiales reciclables, sencillos que fomenten la creatividad de los alumnos.

Las competencias que se pretenden favorecer con el uso de TIC son:

- ➢ Trabajo colaborativo y cooperativo
- ➢ Resolución de problemas
- ➢ Capacidad de investigación
- ➢ Razonamiento inductivo-deductivo
- ➢ Análisis crítico
- ➢ Capacidad de anticipación
- ➢ Análisis de prospectiva
- ➢ Recuperación y manejo de información.

Fase 3. Propuesta del problema de Runny e inicio del análisis del movimiento con Tracker

La tarea subsecuente consiste en resolver un problema relacionado con el movimiento que realiza un personaje al que se nombró Runny, donde los alumnos señalaron mediante el trazo de una gráfica, las trayectorias que recorrió dicho personaje, además de expresar el tipo de movimiento que realizó de acuerdo a los temas vistos en la clase, correspondiente a cinemática.

① Resuelva el siguiente problema mediante el uso de gráficos, puede utilizar papel cuadriculado u hojas milimétricas para la solución, no olvide todo el recorrido que realiza Runny. Presente la solución en clase con su profesora y analice con sus compañeros.

Runny llegó temprano a su clase de Física. A punto estaba de sentarse cuando advirtió, disgustado, que había olvidado su cuaderno en su refugio predilecto: la siempre cómoda y acogedora biblioteca. No podía perderse el comienzo de la clase, así que fue a la biblioteca, cogió su cuaderno y regresó a su asiento, a tiempo para comenzar su, probablemente disfrutable, clase de Física. Pero en el camino se

encontró a su bienamada Rennen y se detuvo a intercambiar algunas muestras de su muy auténtico cariño, lo que le llevó 4 minutos, pero de los largos, y lo obligó a recuperar los 4 minutos tan bien aprovechados, porque cuando salió del salón no previó la Epifanía. La biblioteca está en un punto diametralmente opuesto del salón de clases en el patio circular, que tiene 500 metros de diámetro, de la escuela. Runny tardó, en total, 9 minutos. Construye una gráfica que describa los cambios de posición de Runny en su trayecto de ida y vuelta con respecto al tiempo. Todos hemos escuchado, o hecho, descripciones de objetos en movimiento, que incluyen expresiones como "detenido", "rápido", "lento", "más rápido", "disminuyó su velocidad", "más alejado", "aceleró más" y muchas otras que seguramente te han asaltado la memoria. Identifica en una gráfica algunas partes con estas expresiones y describe las características de la gráfica que les corresponden.

② Una vez que ha resuelto la actividad anterior, proponga un problema semejante considerando los recorridos, los personajes y el tiempo (tome en cuenta el tiempo, ya que el software de Tracker, no permite demasiado tiempo). Ya que ha planteado el problema, resuelva mediante el uso de gráficos en papel cuadriculado o milimétrico. NOTA: Aún no va a utilizar el software de Tracker, pero es importante que considere las sugerencias para su descarga y uso.

Observar el siguiente link para la descarga, instalación y arranque de Tracker, también el otro link es para observar un ejemplo de análisis con Tracker.

- ✓ https://www.youtube.com/watch?v=5J5-nvjYhb4
- ✓ https://www.youtube.com/watch?v=rOUN9dX7RbA

③ Ahora que ha resuelto el problema, lleve a cabo el experimento de forma vivencial, grabe todo el recorrido del objeto. Recuerde que el objeto debe tener un color distinto al fondo que está utilizando, con el fin de que no se confunda el objeto con el fondo y se pueda analizar de manera correcta.

Nota: no mueva la cámara, ubíquese en un punto fijo y grabe todo el movimiento del objeto, sin que se mueva la cámara.

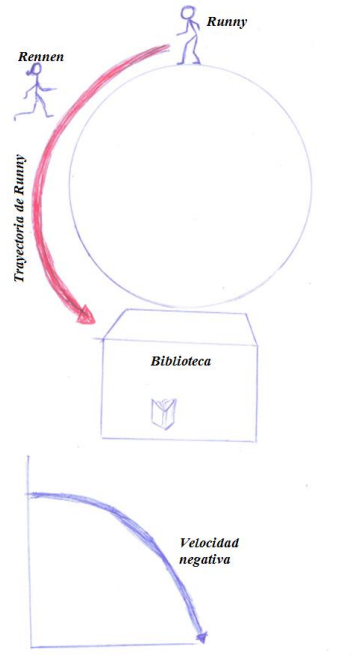
Finalmente, utilice Tracker para analizar el video, el recorrido y además el gráfico generado por el software.

Realice un comparativo entre las 2 soluciones al problema, redactando resultados y conclusiones del problema.

A continuación se hace referencia a las tareas entregadas por parte de los alumnos, y el dato sobresaliente, en las tareas resueltas de manera incorrecta, que la confusión de la redacción del problema "*La biblioteca está en un punto diametralmente opuesto del salón de clases en el patio circular, que tiene 500 metros de diámetro"*, los alumnos consideraron en la solución que, tanto el perímetro como el diámetro, son los mismos conceptos y de esa manera consideraron el perímetro como el recorrido de Runny.

Los alumnos tomaron en cuenta el perímetro; es decir, consideraron parte del contorno de la circunferencia, como se puede apreciar en la figura 2, una tarea realizada aplicando los conceptos de manera incorrecta. Cabe aclarar que los elementos de una circunferencia son vistos como temas de geometría en segundo grado de secundaria y también como parte de la inducción a geometría en el CECyT.

2a. Interpretación errónea de los conceptos



2b. Interpretación correcta de acuerdo con la instrucción del problema.

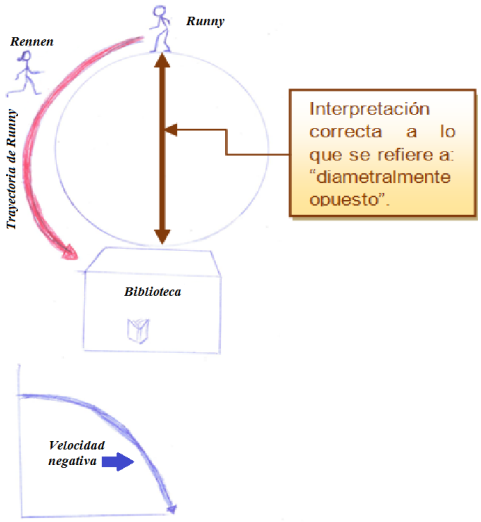


Figura 2a y 2b. Solución al problema de Runny
Fuente: Elaboración propia

Fase 4. Invención de un problema de cinemática y análisis del movimiento con Tracker
Se hizo realimentación entre los propios compañeros para aclarar el concepto erróneo de los alumnos. A continuación se muestra uno de los problemas implementados por los alumnos y que posteriormente se analizó con el software Tracker.

El problema del taxista

"David viajaba rumbo al aeropuerto en un taxi, donde tuvo que recorrer una distancia de 140 metros, y en el camino tuvieron que detenerse en un semáforo justo a la mitad del recorrido durante 4 min, porque también se le averió un neumático. Después regresó rápidamente a una refaccionaria para verificar lo del neumático. El tiempo transcurrido fue un total de 7 min"

$V=d/t$ $\qquad\qquad$ $t= 7\ min - 3\ min$

$V=140m / 240\ seg.$ $\qquad\qquad$ $t= 4\ min.$

$V=0.583\ m/s$

A continuación, se muestra en la figura 3, cómo el alumno resolvió el problema, colocando los elementos clave en el plano cartesiano, esto nos indica que el alumno va adquiriendo una forma de interpretación de los datos que intervienen en el problema.

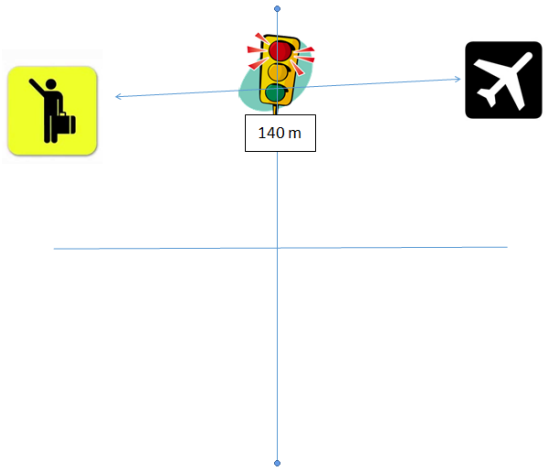


Figura 3. Representación de los elementos clave del problema inventado por el alumno.
Fuente: Elaboración propia

En la figura 4, se observa el análisis realizado por el alumno con el software de Tracker.

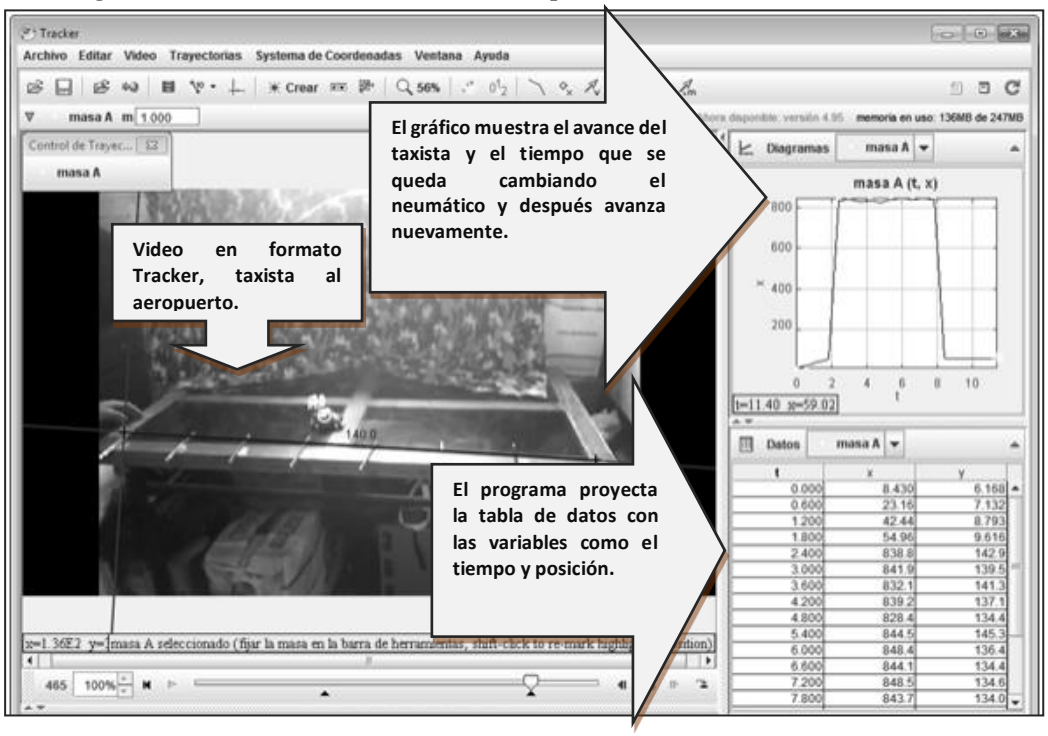


Figura 4. Análisis con Tracker del problema inventado por el alumno.
Fuente: Elaboración propia

Observaciones del alumno:
En la figura 4, se observa un intento de parábola (debido a la deficiente calidad de cámara de video), se observa que el objeto (carro en este caso) parte de un estado de reposo, continúa con una aceleración, y después disminuye su velocidad para volver al estado inicial.

La tabla 2, muestra las conclusiones que obtuvo el alumno después de analizar sus soluciones en Tracker y en papel.

Tabla 2. Comparación de la solución del "problema inventado" en papel y Tracker

Solución del problema en papel	Solución del problema en Tracker
La experiencia aquí siempre es la misma, como resolver un problema cualquiera, como en Matemáticas. Tú mismo vas marcando la trayectoria del móvil.	*Esta experiencia, definitivamente es muy satisfactoria puesto que me permitió analizar la trayectoria del objeto; el análisis cuadro por cuadro que muestra el software te define bien los movimientos del objeto como lo es el movimiento rectilíneo acelerado y la disminución del mismo (desaceleración), con los datos y el gráfico que van sucediendo mientras va corriendo el video permiten visualizar más los movimientos.*

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones e implicaciones educativas

En conclusión, en la problemática inicial se identifica que el aprendizaje de los alumnos sólo queda en la memorización de los conceptos y ecuaciones para la resolución de problemas, lo que lleva a reconocer que se ubican en un nivel de aprendizaje memorístico, siendo éste. A partir del análisis del examen diagnóstico que se aplicó al grupo de alumnos del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 11, en el área: ciencias físico-matemáticas, muestran respuestas, tales como la repetición de lo que creen que es correcto, o simplemente un concepto memorizado sin previo análisis. Los alumnos sólo repiten lo que se les ha mencionado en clase o han oído hablar, sin argumentar de manera fundamentada y rigurosa los hechos que exige la propia unidad de aprendizaje. De acuerdo con la actividad del problema "Runny" se observan los siguientes aspectos muy importantes:

- ✓ Se observa cómo los alumnos siguen una trayectoria heurística al ir resolviendo el ejercicio propuesto, como resuelven de manera gráfica el problema, pero también se observa como otro número considerable de alumnos tienen errores conceptuales.
- ✓ A partir de la actividad mencionada, los alumnos se pueden considerar como "expertos" y "novatos", pues los primeros que se mencionan dan solución de manera correcta al problema propuesto además de dar continuidad al mismo con el análisis con el software Tracker; mientras que los segundos alumnos mencionados tienen errores conceptuales que no permiten el avance en la solución.
- ✓ De acuerdo con los resultados obtenidos y las propuestas de problemas "inventados" por los alumnos se aprecian el avance en el análisis del tema de cinemática, la parte experimental que los alumnos llevan a cabo diferentes etapas de procesos de resolución de los problemas, desde los conceptos básicos que implica el tema.

Como parte del pensamiento heurístico, nuestro objetivo fue que el alumno descubriera de modo experimental los movimientos y lo que ocurre con sus gráficos y las ecuaciones de movimiento. Se realizó la actividad con base al programa y plan de estudios vigentes en el centro de estudios considerando la heurística; es decir tomando las reglas y los métodos de descubrimiento y la invención (en el caso de nuestros alumnos "inventaron" el problema). Con esta propuesta didáctica se consiguió que los alumnos comprendieran el problema mediante el uso de gráficos, dando solución a problemas de cinemática, considerando el razonamiento y la deducción, además de realizar el comparativo de lo experimental con el

uso de herramienta tecnológica. Aunque el uso de las tecnologías no siempre permite que el alumno alcance un aprendizaje significativo, nos muestra que es parte auxiliar para el estudio de las ciencias experimentales, pero no es la panacea para los problemas de aprendizaje, por ello sigue siendo indispensable el acompañamiento del docente y el trabajo colaborativo de los estudiantes con sus pares de manera presencial, con el aprovechamiento de espacios virtuales y redes sociales.

Referencias

Ancira, A. Z., y Gutiérrez, F. J. M. (2011). Integración y apropiación de las TIC en los profesores y los alumnos de educación media superior. Apertura, 3(1), 142-155. Recuperado el 02 de marzo de 2018, de http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/rt/printerFriendly/193/208

Arceo, F. D. B., Rojas, G. H., y González, E. L. G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. México: McGraw-hill

Barberà, E. (2008). Aprender e-learning. España: Paidó

Barbero, E., Doménech, M., et. Al. (sf) Matemáticas 1º ESO. España: Ministerio de Educación. Recuperado el 22 de noviembre de 2016, de http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esomatematicas/1quincena10/1quincena10.pdf

Biggs, J. (2010). Calidad del aprendizaje universitario. España: Narcea ediciones.

Boscán M. M.M. y Klever M. K.L. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. En Revista Escenarios • Vol. 10, No. 2, Julio-Diciembre de 2012, Universidad del Caribe. Colombia. págs. 7-19

Franco, Á. (2011). Internet en la enseñanza y el aprendizaje de la Física. Revista española de Física, 17(5). Recuperado el 28 de marzo de 2018, de http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/teoria/A_Franco/Introduccion/fisica/fisica1.htm

Gil, S. (2014). Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentino.

Howard, G. y Davis, Katie (2014). La Generación APP. Cómo los jóvenes gestionan su identidad, su privacidad y su imaginación en el mundo digital. Ed. Paidós. España.

Lorente, J. I., & Doblas, F. J. (2007). Heurística y reconstrucción de objetos de aprendizaje en entornos multimedia.

Perales, P. F.J. (1994) Enseñanza-aprendizaje de una heurística en la resolución de problemas de física un estudio cuasiexperimental. En Revista Interuniversitaria en formación de profesorado. No 21. Universidad de Zaragoza España. Pág. 201-209

Rivas Navarro, M. (2008). Procesos cognitivos y aprendizaje significativo. Comunidad de Madrid. Consejería de Educación. Viceconsejería de Organización Educativa.

La resolución de problemas geométricos en secundaria y su vínculo con la instrumentación de geogebra

Horacio Saúl Sostenes González

Irma Fuenlabrada Velázquez

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS EN SECUNDARIA Y SU VÍNCULO CON LA INSTRUMENTACIÓN DE GEOGEBRA.

Horacio Saúl Sostenes González[1] (Autor de contacto) hssg_33@hotmail.com Cel. 5527360969

Irma Fuenlabrada Velázquez[2] irfuen@cinvestav.mx

Resumen:

Se presenta una investigación que estudia la resolución de problemas que implican el uso de las propiedades de las rectas notables en triángulos con alumnos de 1º de secundaria. Se caracterizan las estrategias de solución de los problemas que los estudiantes ponen en juego utilizando el software GeoGebra y la instrumentación de éste. Se asume como metodología la ingeniería didáctica contemplando referentes de Geometría dinámica y su incorporación áulica. Los resultados muestran que los estudiantes se apropian parcialmente de esquemas de uso de las herramientas de la aplicación Geometría de GeoGebra, mismas que usan para plantear procesos de solución que en un primer momento son imprecisos y experimentales, pero después se vuelven concretos y apropiados.

Palabras clave:

GeoGebra

Geometría dinámica

Resolución de problemas

Rectas notables

Grupo de Trabajo: Modelo de uso de tecnologías.

Requerimientos: computadora y proyector.

Antecedentes

En México la investigación en Matemática Educativa tiene distintos enfoques acordes el nivel educativo y la temporalidad a la que nos refiramos. En la educación básica en los últimos años la investigación educativa se ha enfocado en los aprendizajes y procesos cognitivos de los estudiantes, de forma más precisa han

[1] Lic. En Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas por la Escuela Normal Superior del estado de México.

Estudiante de maestría en Ciencias con especialidad en Investigaciones Educativas en el Departamento de Investigaciones Educativas, CINVESTAV.

Ponente desde 2012 presentando trabajos relacionados a la Matemática lúdica y al uso de software para el aprendizaje de la Matemática en educación básica

[2] Licenciada en ciencias físico matemáticas por la Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional (IPN), especialización en matemáticas en esta misma institución.

Maestra en Ciencias en la especialidad de Matemática Educativa por el CINVESTAV.

Profesora Investigadora en el Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav. Asumió la Jefatura en el periodo 1994-1999, así mismo en diferentes momentos ha sido Coordinadora de Investigación, Publicaciones y difusión, y miembro del Consejo Consultivo de dicho Departamento.

Línea de Investigación. Didáctica de la Matemática: procesos de aprendizaje matemático en niños y jóvenes de la educación básica; procesos de re-conceptualización disciplinaria y metodológica de los docentes y conceptualizaciones matemáticas de adultos analfabetas o de baja escolaridad y/o indígenas.

destacado investigaciones en los ámbitos algebraicos, de proporcionalidad, números decimales y la interpretación de gráficas (Ávila, 2015). La investigación en Geometría si bien se ha desarrollado, no ha sido con suficiente fuerza como otros temas. El estudio del impacto tecnológico en el ámbito geométrico ha sido favorecido en el nivel medio superior y superior (Pantoja, 2014).

El desarrollo de habilidades digitales (HDT) como uno de los fines de la educación básica establecidos por la Secretaría de Educación Pública a través del Programa de estudios 2011(SEP, 2011) aún está en crecimiento, gran cantidad de escuelas comienzan a desarrollar proyectos de incorporación de tecnologías a las prácticas de enseñanza. Aquellas que tienen dificultades se deben principalmente a la falta de recursos tecnológicos, a la ausencia de un espacio habilitado para la cantidad de estudiantes por grupo, pero también debido a la falta de capacitación que se brinda a los propios docentes a quienes se les pide trabajar y modernizar sus prácticas de enseñanza.

Volviendo a lo relacionado a los estudios geométricos, desde un posicionamiento didáctico y cognitivo es relevante destacar que los objetos matemáticos que se estudian deben llevar a establecer reglas, características y propiedades generales, ya que establecer generalidades es una de las finalidades de la Matemática (PosgradoMatEdu, 2016). El estudio de casos aislados y particulares se vuelve un reto para lograr comprender y llevar al establecimiento de generalidades.

En la enseñanza de la Geometría clásica se suele trazar y estudiar por ejemplo las alturas de un triángulo, pero su estudio se realiza trazando casos particulares, un triángulo equilátero, uno isósceles y un escaleno y a partir de ello se lleva a los estudiantes a establecer tempranas generalidades. La geometría dinámica desde este sentido cobra importancia y utilidad al permitir generar trazos con plasticidad que brindan la posibilidad al estudiante de manipulación a fin de estudiar generalidades geométricas.

Sin embargo, como vemos en García (2014) el trabajo geométrico tanto en los centros de enseñanza como en la investigación ha ido perdiendo espacio y tiempo, ocasionando que esté siendo desarrollado de manera superficial. Ello ha sido un motivo que ha derivado en los resultados de los programas de evaluación de los alumnos, entre ellos Pisa 2015, donde solamente el 3.1% de los estudiantes de secundaria en México se encuentran en el nivel IV de un desarrollo del pensamiento geométrico, nivel más alto de esta prueba. En este nivel se espera que los estudiantes resuelvan problemas que implican transformaciones de figuras, propiedades de mediatrices y bisectrices, y razones trigonométricas.

La resolución de problemas que implican las propiedades de las mediatrices y bisectrices se dibuja como un tema de secundaria complejo, que tiene bajos resultados en la evaluación de los aprendizajes, por lo tanto, un tema que debe estudiarse más a fondo y sobre el cuál hay escasas investigaciones al respecto.

Si bien el tratamiento de las rectas notables empieza desde la primaria, los libros de texto nos dejan entrever que en este nivel sólo se trabaja sobre la altura del triángulo y los problemas abordados se enfocan en determinar áreas de figuras geométricas (Reyes y Rodríguez, 2014). En secundaria no todos los libros de texto realizan el trazo de las rectas notables (mediatriz, bisectriz, altura y mediana) en los diferentes tipos de triángulos, además se suelen presentar triángulos con base horizontal, hecho que limita su trabajo cuando se presentan triángulos en otra posición. La mayoría de las actividades que se presentan en los libros de texto enfatizan el trazo de estas rectas más que su análisis (Reyes y Rodríguez, 2014).

Se han podido ubicar algunas investigaciones sobre el estudio de las rectas notables en triángulos, entre ellas la de Martínez, Astiz, Medina, Montero y Pedroza (1998) que se enfoca en mostrar resultados sobre la aplicación de algunas de las propiedades de las rectas para resolver tareas geométricas, haciendo un contraste entre un trabajo con Cabri-Geometre y un trabajo de forma convencional. Etcheverry, Reid y Botta (2009) realizan una propuesta para trabajar con Cabri-Geometre la construcción de triángulos y el análisis de las rectas notables, sin embargo, sus resultados se enfocan en comentar que hay diferencias en el desempeño de los estudiantes cuando trabajan con un recurso tecnológico y cuando no lo hacen.

En trabajos como el de Miranda (2011) el estudio de las rectas notables se presenta de forma que se dan instrucciones detalladas a los estudiantes para que tracen alguna de las rectas en Cabri y posteriormente se

realizan preguntas para hacer explícitas las propiedades, esto a fin de identificar las características que debe enmarcar el uso de las TIC en la enseñanza de las propiedades y puntos notables de los triángulos.

Por su parte Puente (2017) muestra en su investigación como es que se presenta la instrumentalización de la noción de circuncentro, además explicita los esquemas de uso de algunas herramientas mientras los estudiantes solucionaban una secuencia didáctica. Si bien esta investigación presenta un problema de contexto real de aplicación del trazo de mediatrices, se enfoca en mostrar la descripción del proceso de solución que dan los estudiantes para evidenciar los esquemas de uso de las herramientas que están poniendo en juego.

Las investigaciones realizadas estudian parte del entramado de las rectas notables, pero no se enfocan en caracterizar el proceso con el que los estudiantes resuelven situaciones problema, y ya que en México en educación básica se plantea un enfoque de las Matemáticas hacia la resolución de problemas mediante un trabajo constructivista (SEP, 2011), es relevante contribuir a su estudio. Para ello se retomará un trabajo con Geometría dinámica mediante GeoGebra. No nos enfocaremos en mostrar los beneficios de trabajar con este software, ya que varias investigaciones ya lo muestran, mas bien en mostrar y analizar las respuestas a las situaciones problema que nos deja entrever la apropiación del instrumental de GeoGebra por parte de los estudiantes, quienes usan los esquemas de uso de las herramientas de GeoGebra para resolver los problemas.

Derivado de ello nos planteamos algunas preguntas que orientan el trabajo y que se pretenden responder a lo largo del escrito:

¿Qué estrategias ponen en juego los estudiantes al resolver situaciones problema con GeoGebra que implican el trazo el trazo de las rectas notables de los triángulos?

¿Qué caracteriza a las estrategias de solución que manifiestan los alumnos?

¿Cómo se manifiesta la instrumentación del software GeoGebra al resolver las situaciones problema?

Método

Para poder responder a las interrogantes se diseñó una secuencia didáctica para ser desarrollada en el contexto de uso de GeoGebra como medio de trabajo, ésta se dividió de forma general en cuatro situaciones que fueron trabajadas en un total de once sesiones, una cada día en horarios variables, pero dentro de la jornada escolar. La secuencia fue implementada por un docente de Matemáticas que era ajeno a la institución.

Se conformó un grupo de 8 estudiantes de aproximadamente trece años quienes siempre trabajando en parejas formaron un grupo de estudio de casos para el tema mencionado. El contexto de los estudiantes se ubica en una telesecundaria de turno único, matutino, conformada por 18 grupos cada uno con una media de 30 estudiantes, perteneciente a San Mateo Atenco, Estado de México. Entre los siete grupos de primer grado, cada docente eligió según sus propios criterios a un estudiante quien fue partícipe del proyecto implementado.

Antes de la experimentación de la Secuencia, todos los estudiantes habían trabajado nociones sobre las propiedades de las rectas notables de los triángulos, con profundidad y énfasis diversos en función de los diferentes maestros que atienden los primeros grados de la telesecundaria. Ninguno de los estudiantes había trabajado con GeoGebra, razón por la cual se incorporaron a la Secuencia didáctica, situaciones de uso de las herramientas del software, a la vez que los alumnos ocupaban el conocimiento matemático sobre las rectas notables del triángulo, del que presumiblemente ya disponían.

En la Secuencia didáctica, diseñada para llevar a cabo la Ingeniería, se identifica cuatro momentos con finalidades específicas cada uno de ellos; aunque cabe señalar, que los tres primeros compartieron la intención primordial de que los estudiantes se familiarizaran con el recurso tecnológico de GeoGebra:

- *Para comenzar a usar GeoGebra*: que conozcan algunas de las herramientas con las que cuenta GeoGebra y las condiciones para su uso, desde el diseño de problemas de trazo de rectas y figuras a través de condiciones geométricas.
- *Construcción y análisis de triángulos*: que aprendan a trazar triángulos y analicen algunas de sus propiedades.
- *"Las rectas notables del triángulo"*: que tracen, diferencien y analicen las propiedades de la mediatriz, bisectriz, altura y mediana y sus relaciones con el triángulo.
- "Resolución de problemas", finalidad: que los estudiantes manifiesten sus conocimientos geométricos sobre las rectas notables del triángulo en la resolución de problemas y, su destreza en el uso del software. Se planteó una situación problema a resolverse trazando y considerando las propiedades de cada recta notable. Esta fase es la de interés para responder a las interrogantes y es en la que nos centraremos.

Situaciones problema y primeros análisis

Retomemos las situaciones problema que son donde centramos la mirada y el estudio para analizar que es lo que los alumnos realmente aprendieron sobre el uso del software y sobre las rectas notables. Ya que como menciona Fuenlabrada "…lo que realmente se aprende es lo que se evoca" (Fuenlabrada, I., comunicación personal, 22 de marzo de 2018).

Dada la brevedad de este archivo retomaremos únicamente dos situaciones problema que nos servirán para mostrar un análisis que nos dará algunos elementos para caracterizar las estrategias de solución que los estudiantes ponen en juego a fin de analizar el aprendizaje que los estudiantes han logrado sobre la resolución de situaciones problema y sobre la apropiación de esquemas de uso (instrumentación) de algunas herramientas del software GeoGebra.

Para el problema 1 (Véase Fig.1) se requiere determinar el puesto de vigilancia mediante la obtención del circuncentro a partir de tres puntos que representan los embarcaderos.



Fig. 1. Problema de aplicación de mediatriz.

Para el problema 2 (Véase Fig. 2) se requiere determinar la medida máxima de un tinaco que será construido dentro de una sección triangular, se requiere el trazo de las bisectrices.

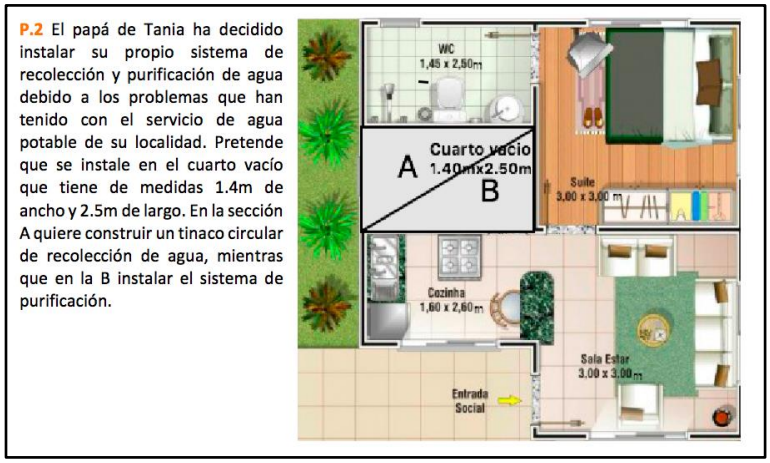


Fig. 2. Problema de aplicación de bisectriz.

Mediante las siguientes tablas se muestran de forma sintética y resumida las estrategias que los estudiantes pusieron en juego antes de resolver la situación problema, así como las herramientas que lograron utilizar durante la resolución. Cada intento de proceso de solución que los estudiantes realizaron a cada problema ha sido enumerado.

La distinción entre en proceso y otro se debió principalmente a dos criterios: el primero de ellos cuando los estudiantes deshacían sus trazos antes de realizar otro intento por resolver el problema, y en segundo lugar se encuentran las pausas prolongadas antes de continuar un proceso o antes de deshacer los trazos.

PROBLEMA 1.			
Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
1. Colocan los 4 puntos que representan los embarcaderos. Trazan una recta entre C y D. * El resto del video se perdió.	1. Intentan medir la distancia directamente, pero no se genera la medida. 2. Colocan el punto C. Intentan medir la longitud entre los puntos BC, pero no se genera la distancia.	1. Trazan segmentos que unen los puntos AB y CD, miden los segmentos. 2. Trazan el segmento BD y su mediatriz. Determinan la intersección y trazan segmentos hacia los puntos C y A, miden las longitudes de todos los segmentos.	1. Trazan rectas de C y A hacia un punto aproximado al centro de la laguna. Miden la longitud del punto de intersección hacia los puntos ABCD. 2. Obtienen el punto medio de CD. Trazan rectas de A y D a este punto medio. Miden la

	3. Colocan los puntos ABCD, miden la distancia entre todos ellos. **4.** A partir de los puntos C, B, generan un polígono regular de 5 lados. Intentan trazar la mediatriz, luego un polígono, al no tener puntos no se genera ningún trazo. 5. Utilizan Medio o centro, pero no generan ningún trazo. Intentan trazar una mediatriz sin resultado alguno. 6. Intentan trazar la mediatriz, colocan los puntos ABCD. A partir del punto A generan una mediatriz. Trazan el punto medio entre AB. Colocan un punto aproximado al centro de la laguna. 7. Generan una mediatriz a partir del punto A, pretendiendo que pase por C.	3. Trazan el segmento AB. Trazan una Circunferencia por tres puntos considerando ABC. Generan otra circunferencia con la herramienta compás. 4. Trazan una circunferencia que pasa por los puntos B y C. Trazan la circunferencia que pasa por ABC. Trazan dos segmentos que asemejan diámetros, y un radio. Miden las longitudes del punto central a los puntos ABC. 5. Determinan el punto medio entre los puntos AB, BC, AC, CD. Repiten el proceso anterior. 6. Trazan una circunferencia por ABC. Trazan rectas desde ABC hacia el punto D. Trazan mediatrices entre BC y BD. **7.** Trazan las mediatrices entre	distancia de A y D al punto medio. 3. Colocan los puntos ACD y con segmentos los unen para formar un triángulo y medir la longitud de sus lados. Trazan el polígono ADC, miden la longitud de 2 de sus lados. 4. Intentan trazar perpendiculares entre los puntos ADC. Miden algunas distancias. 5. Trazan una circunferencia por tres puntos y Circunferencia (centro, punto), pretendiendo que ésta pase por ABC. **6.** Colocan los puntos ACD y un punto aproximadamente al centro de la laguna. Intentan trazar mediatrices. A partir de C y D trazan un polígono de 3 lados. Miden sus lados. Ubican un punto cercano al centro y

	8. Después de la socialización: **Trazan algunas mediatrices pero no terminan el problema.**	AD, CB, CD, BA. Obtienen todas las intersecciones que se forman. Trazan segmentos de un punto (H) hacia los puntos ABC. Miden las longitudes de estos segmentos. Miden las longitudes desde otro punto de intersección. **8. Realizan la socialización de su proceso ya que resolvieron adecuadamente la situación problema.**	entre éste y el punto A trazan una mediatriz. 7. Colocan los puntos ACD. Trazan la mediatriz entre CD. Trazan una recta entre el punto central y C. Trazan una recta entre AD. **8. Después de la socialización realizan este proceso:** **Colocan los puntos ACD, trazan las mediatrices, el circuncentro, y miden la distancia de éste a los puntos ACD.** **Trazan una Circunferencia por tres puntos que pasa por ACD.**
Herramientas que usan: • Punto. • Recta.	**Herramientas que usan:** • Punto. • Distancia*. • Deshacer. • Polígono regular. • Mediatriz*. • Medio o centro.	**Herramientas que usan:** • Punto. • Segmento. • Distancia o longitud. • Mediatriz. • Intersección. • Circunferencia con tres puntos. • Compás. • Medio o centro. • Recta. •	**Herramientas que usan:** • Punto. • Circunferencia por tres puntos. • Recta. • Distancia o longitud. • Intersección. • Medio o centro. • Deshacer. • Segmento. • Polígono. • Perpendicular.

			• Circunferencia (centro, punto). • Mediatriz**.

Tabla 1. Problema de aplicación de mediatriz.

Una vez que se visualizaron los procesos que los estudiantes emplearon en la búsqueda de solución a la situación problema uno (Véase Tabla 1), continuemos por destacar algunos comentarios generales respecto al trabajo desarrollado por los equipos durante la resolución de la situación problema:

- Ningún equipo hace uso inmediato de las nociones de mediatriz u alguna otra recta notable de los triángulos al intentar resolver el problema.
- Únicamente el equipo 2 y 3 logran culminar todo el proceso de solución del problema. El equipo 3 culmina su proceso posteriormente a la socialización del equipo 2.
- Los estudiantes no logran establecer por ellos mismos que el trazo de las mediatrices son útiles para resolver el problema. Ellos comienzan mayormente con procesos inexactos, como querer determinar el lugar del puesto de vigilancia y control de forma aproximada colocando un punto o trazando rectas que no llevan a una correcta solución.
- El docente es quien propicia que los estudiantes se aproximen a un proceso de solución más exacto y eficiente con las puntualizaciones que realiza al trabajo. Los apoyos se proporcionaban luego de dejar que los estudiantes intentaran resolver el problema y, cuando el docente consideraba prudente brindaba otra puntualización al observar que los estudiantes no se acercaban a la solución.

PROBLEMA 2.			
Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
1. Trazan sobre la sección A circunferencias de distinto radio: 11, 52, 52, 51, 48, 46u. 2. Trazan circunferencias con Circunferencia (centro, punto), pero quedan de un tamaño mayor del deseado. Trazan una circunferencia de radio 46. Trazan una bisectriz.	1. Traza rectas, un triángulo. 2. Intenta trazar una mediatriz pero tiene dificultades. **3.** Traza una bisectriz pero no culmina el proceso. *Se perdió una parte del video.	1. Realizan varios trazos: Circunferencia (centro, punto), Circunferencia por 3 puntos, Circunferencia de radio 3u, Arco entre dos puntos, Sector circular, Arco por tres puntos, Arco de Circunferencia, Arco. 2. Trazan varias mediatrices, ubican el circuncentro, a partir de él trazan un Sector circular.	1. Trazan circunferencias con Circunferencia (centro, radio), Circunferencia (centro punto), Circunferencia por tres puntos. Trazan una elipse. 2. Trazan Circunferencias de distinta medida de radio. 3. Trazan una Circunferencia por

3. Intentan trazar una Circunferencia (centro, punto) Trazan bisectrices pero no en el lugar deseado. 4. Intentan trazar mediatrices, al no dar clic sobre otro punto, la recta no se define. 5. Trazan una bisectriz con dificultad. 6. Trazan el triángulo de la sección triangular A. Trazan una Circunferencia (centro, punto), arrastran un punto para ajustarla de tamaño. **7.** Trazan las tres bisectrices. Obtienen el incentro y trazan una Circunferencia (centro, punto) de forma aproximada dentro de la sección A. 8. Trazan perpendiculares sin un criterio. **9. Después de la explicación docente: Trazan las tres bisectrices e**		Trazan Circunferencia por tres puntos, Arco por tres puntos, Sector tres puntos, Circunferencia (centro, punto). 3. Obtienen puntos medios entre los puntos que delimitan la sección A. Trazan algunas mediatrices, obtienen el punto de intersección y trazan una Circunferencia (centro, punto). Intentan trazar una elipse. Trazan con Compás una circunferencia, trazan un sector circular. **4.** Trazan dos bisectrices, obtienen la Intersección. Trazan una perpendicular a partir de este punto, intentan trazar: una Circunferencia por tres puntos, un arco, sector circular. **5. Después de la explicación docente:** **Trazan las bisectrices, obtienen el punto de Intersección. Trazan una perpendicular a un lado de la sección A, a partir del**	tres puntos, Elipse, Arco, Tangente. 4. Trazan dos bisectrices pero no quedan sobre el lugar esperado. 5. Trazan de forma aproximada las mediatrices, obtienen la intersección y trazan una Circunferencia (centro, punto) mayor a la sección triangular. 6. Trazan mediatrices y obtienen el circuncentro de forma aproximada. Trazan una Circunferencia (centro, punto) que queda de un tamaño aproximado dentro de la sección triangular. 7. Trazan una Circunferencia (centro, punto) sobre la sección triangular. **8.** Trazan el triángulo de la sección A, trazan un arco, trazan las tres mediatrices.

intentan trazar la recta perpendicular, pero ya no culminan su proceso.		**punto de intersección trazan una circunferencia hacia el incentro.**	**9. Después de la explicación del docente:** **Trazan con dificultad las tres bisectrices, determinan el incentro, (42:30).** **Trazan una perpendicular, determinan su intersección, al trazar la circunferencia inscrita lo hacen de forma errónea. Después corrigen y trazan la circunferencia inscrita. Miden la longitud del radio del círculo.**
Herramientas utilizadas: • Circunferencia (centro, radio). • Circunferencia (centro, punto). • Bisectriz **. • Mediatriz*. • Deshacer. • Arrastre. • Perpendicular. • Intersección.	Herramientas utilizadas: • Polígono. • Recta. • Perpendicular. • Mediatriz. • Bisectriz.	Herramientas utilizadas: • Circunferencia (centro, radio). • Circunferencia (centro, punto). • Circunferencia por tres puntos. • Sector circular. • Arco por tres puntos. • Arco de Circunferencia. • Arco. • Mediatriz. • Intersección. • Deshacer. • Medio o centro. • Intersección. • Elipse.	Herramientas utilizadas: • Circunferencia (centro, radio). • Circunferencia (centro, punto). • Circunferencia por tres puntos. • Elipse. • Compás. • Deshacer. • Bisectriz**. • Arco. • Tangente. • Mediatriz. • Polígono. • Intersección. • Perpendicular. • Distancia o longitud

		• Bisectriz. • Perpendicular.	

Tabla 2. Segundo problema de aplicación de bisectriz.

Considerando el proceso de resolución de la segunda situación problema (Véase Tabla 2) destaquemos algunas ideas generales:

- Todos los equipos comienzan con un proceso en el cual trazan circunferencias inscritas a la sección triangular A de forma aproximada.
- Ningún equipo por si sólo logra plantear una solución precisa o determinar que el trazo de las bisectrices es útil para resolver la situación problema. Es gracias a las precisiones que el docente realiza que los estudiantes se acercan a un proceso de solución.
- Posteriormente a la socialización únicamente el equipo 2 y 3 logran establecer la respuesta a la situación problema.
- Después de las precisiones del docente los equipos logran trazar las bisectrices, pero no logran llegar a un proceso completo de solución antes de la socialización.
- Ya que la situación problema rebasa los conocimientos de los estudiantes, es el mismo docente quien termina explicando la manera de resolver el problema.
- Las puntualizaciones que el docente realiza a fin de que los estudiantes se acerquen a un proceso de solución son las siguientes, que al igual que en el problema anterior, se introduce la ayuda cuando el docente lo considera pertinente al ver que los estudiantes no se acercan a un proceso de solución eficiente.

Resultados preliminares

A través de la resolución de las situaciones problema que se plantearon a los estudiantes nos damos cuenta que evocar las propiedades de las rectas notables y, utilizarlas para idear una estrategia mediante el uso de un software, que también requiere evocar nociones sobre su uso, no es una tarea sencilla. Una de las principales dificultades se encuentra al leer el problema, ya que no se logra identificar de forma inmediata un contenido preciso que sea de utilidad.

Esto lleva a los estudiantes a idear estrategias que se caracterizan en un primer momento por ser experimentales e imprecisas, poniendo en juego nociones que no están estrechamente relacionadas con las rectas notables, pero que dan cuenta que los estudiantes se han apropiado de nociones del uso de algunas herramientas que ponen en juego de forma inmediata. En un segundo momento, cuando comienzan a trazar las rectas notables (por sugerencia del docente quien realiza puntualizaciones al ver que los estudiantes no se acercan a la respuesta esperada) su proceso se vuelve más preciso, sin embargo, se observa una dificultad conceptual en ligar el trazo de una recta con la selección de los elementos que se necesitan.

En cuanto al trazo de la mediatriz la dificultad se encuentra en un primer momento en la falta de comprensión del concepto, posteriormente en su trazo ya que al elegir un punto la mediatriz se visualiza, pero al no dar clic en un segundo punto la recta se desplaza cuando el puntero también lo hace, por lo tanto, la mediatriz no se define en un lugar preciso. En cuanto al trazo de la bisectriz, también se presenta la dificultad conceptual, pero en el trazo la principal dificultad se debe a no seleccionar tres puntos o los dos segmentos que forman el ángulo.

Hablando del uso de las herramientas debemos exponer que hay algunas de ellas que en este problema muestran ser más fáciles de usar, ya que ningún equipo tuvo dificultades y su uso es inmediato, entre ellas *Punto, Recta, Circunferencia.* Por otro lado, hay complicación en algunas de ellas como lo son *Distancia, Mediatriz, Bisectriz, Perpendicular.*

Este hecho nos puede llevar a conjeturar que, dentro de la instrumentación de GeoGebra, para algunas herramientas los estudiantes lograron establecer mayores esquemas de uso, esto es al ser utilizadas en mayor cantidad de ejercicios establecieron mayores planos de utilidad y las aprendieron a usar de distintas maneras, pero otras para ellos presentan un uso limitado, pero también complejo.

Cuando los estudiantes comienzan a apropiarse de esquemas de uso de las herramientas de GeoGebra pueden poner en juego bastantes conocimientos matemáticos y demostrar el uso de las herramientas de GeoGebra, sin embargo, utilizarlas para resolver un problema o para modelizar las ideas que tienen en mente sobre el proceso de solución aun presenta retos, no es una acción fácil.

Referencias

Ávila, A. (2015). La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo en el campo. *XIV Conferencia Interamericana de Educación Matemática-IACME*, Chiapas, México: CIAEM.

Etcheverry, N., Reid, M. y Botta, R. (2009). TIC: Animándonos a la enseñanza de la geometría con Cabri. *Unión* 17(1), 102-116.

García, D. (2014). *Simetría axial mediado por el GeoGebra: un estudio con alumnos de primer grado de educación secundaria*. Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Martínez, R., Astiz, M., Medina, P., Montero, Y., y Pedroza, M. (1998). Aspectos del uso del Cabri-Geometre en el estudio de Triángulos. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa* 9 (1).

Miranda, N. (2011). *Caracterización del uso de las TIC en la enseñanza de los puntos notables de los triángulos*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Pantoja, R. (2014). *Uso de tecnología en matemática educativa, Investigaciones y propuestas*. Ciudad Guzmán, México: AMIUTEM.

PosgradoMatEdu. (2016, Diciembre 7). *Soportes tecnológicos para el pensamiento y el aprendizaje matemático. Ponente: Dr. Luis Moreno*. Recuperado de http://youtu.be/fLH6DkeDfN0

Puente, M. (2017). *Génesis instrumental del circuncentro con el uso del geogebra en estudiantes de nivel secundario*. Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Reyes, L. E., y Rodríguez, F. M. (2014). Desarrollo conceptual de las rectas y puntos notables del triángulo en libros de texto de nivel básico. En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII* (pp. 543-551). Salamanca: SEIEM.

SEP. (2011). *Programa de estudio 2011, Guía para el maestro, Matemáticas*, de 1º de secundaria. México: Secretaría de Educación Pública.

Las tecnologías del aprendizaje y conocimiento (tac) como herramienta didáctica en la superación de las dificultades que enfrentan los alumnos de educación secundaria en la resolución de problemas matemáticos

Rebollar García Ricardo

Las Tecnologías del aprendizaje y conocimiento (TAC) como herramienta didáctica en la superación de las dificultades que enfrentan los alumnos de educación secundaria en la resolución de problemas matemáticos

Rebollar García Ricardo

RESUMEN

En las diferentes instituciones de Educación Básica se ha detectado que los alumnos tienen muchas dificultades para resolver operaciones básicas y más aún comprender, razonar y resolver problemas que involucran procesos aritméticos. Es imperativo romper con los paradigmas de los roles tradicionales de alumno-profesor, es por ello que el presente trabajo tiene la finalidad de implementar secuencias didácticas que presenten una nueva forma de enseñanza-aprendizaje, que exploren diferentes propuestas teórico metodológicas (estudios realizados por Polya, Schoenfeld, entre otros), que integren el uso de las TAC (Tecnologías del aprendizaje y conocimiento) que incluyen las TIC (Tecnologías de la información y comunicación) más la formación pedagógica necesaria para saber emplearlas y generar con ellas una metodología renovada, más ajustada a las características de nuestro tiempo.

En el presente trabajo se mencionará el uso de objetos de aprendizaje, de los programas GeoGebra y power point, para favorecer el dominio de las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos en la educación básica, impulsando la motivación en el desarrollo de habilidades y competencias matemáticas en los estudiantes.

PRESENTACIÓN

Es imperativo romper con los paradigmas de los roles tradicionales de alumno-profesor, es por ello que es importante la incorporación de las (TAC) que no se presentan como algo opcional, sino como una necesidad actual para fortalecer la calidad de la educación. Sin duda, el desarrollo de la tecnología va de la mano de la evolución del hombre mismo como especie; después de asegurar la propia supervivencia con el desarrollo de herramientas para la caza, la pesca o la agricultura, hoy estamos ante la posibilidad de incorporar para el servicio de la educación una gama de opciones, entre ellas el uso de las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) que incluyen las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) más la formación pedagógica necesaria para saber emplearlas y generar con ellas una metodología renovada, más ajustada a las características de nuestro tiempo.

La presente investigación tiene la finalidad de implementar secuencias didácticas que integren el uso de las TAC como una nueva forma de enseñanza-aprendizaje y de la misma manera explorar diferentes propuestas teórico-metodológicas acerca de la resolución de problemas aritméticos y así impulsar el desarrollo de habilidades y competencias matemáticas en los estudiantes.

Este documento contiene el desarrollo de temas como: Desarrollo histórico de la implementación de las nuevas tecnologías en la educación en México, uso e implementación de las TIC, la resolución de problemas, así como actividades pedagógicas que incorporan el uso de las TAC (videos educativos, diferente software como GeoGebra, power point).

JUSTIFICACIÓN

Hoy en día existe la necesidad de formar personas que adquieran competencias Matemáticas, que les permitan desarrollar un pensamiento crítico, resolver problemas y por ende desarrollarse como futuros profesionistas, es por ello que el estudio de la Matemática es fundamental desde la Educación Básica. En las diferentes instituciones de Educación Básica se ha detectado que los alumnos tienen muchas dificultades

para resolver operaciones básicas y más aún comprender, razonar y resolver problemas que involucran procesos aritméticos.

Muchas de las dificultades que presentan los estudiantes de Educación Secundaria en el aprendizaje de los contenidos de los cursos de Matemáticas, se debe a que no han adquirido las competencias esperadas de los ciclos anteriores, y en consecuencia no han desarrollado los niveles cognitivos que se requieren para el aprendizaje de los nuevos contenidos, aunado a ello se presenta la falta de interés y problemáticas relacionadas con el contexto familiar.

La generación de conocimiento es cada vez más acelerado y el uso de los medios electrónicos y de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en la vida cotidiana resulta muy indispensable, es por ello que el presente trabajo utilizará estas herramientas tecnológicas con la finalidad de motivar y lograr despertar el interés del alumno y de esta manera pueda alcanzar las competencias matemáticas requeridas para desarrollar la capacidad de resolver problemas aritméticos, llevándolos a la creación de modelos matemáticos y permitiendo al estudiante dar sentido, comprensión y solución a problemas matemáticos, así como mirar desde otra perspectiva (TAC), aquellos procesos cognitivos que permiten desarrollar habilidades matemáticas básicas utilizadas en la vida cotidiana.

La presente investigación retomará los estudios que han realizado algunos referentes teóricos como Polya, con la finalidad de orientar al alumno a formular estrategias que le permitan resolver problemas aritméticos y de esta manera la presente investigación cambiará la perspectiva del alumno hacia la matemática, de una asignatura difícil y aburrida a una asignatura donde podrá desarrollar su razonamiento y un pensamiento crítico, de esta forma se disminuirá el bajo aprovechamiento del estudiante.

La investigación será de mucha utilidad en la exploración de herramientas innovadoras con fines didácticos como el uso de software, videos y plataformas virtuales de internet, sirviendo como referente en la realización de futuras investigaciones. Del mismo modo será útil en el diseño de nuevas estrategias de enseñanza, permitiendo a los profesores tener un panorama más amplio en la tarea que tienen de guiar al estudiante en la adquisición de nuevos aprendizajes.

HISTORICIDAD (EL SURGIMIENTO DE LA NOCION DE NÚMERO)

La Matemática como ciencia se fue desarrollando con base en el estudio realizado por las personas de las civilizaciones antiguas y la transmisión de los conocimientos utilizados en la vida cotidiana se fue transmitiendo de generación en generación, lo que provoco que diversas teorías sigan siendo el pilar de progreso de la ciencia.

En la época de los griegos el auge de la matemática fue tal que el conocimiento no se podía transmitir solo verbalmente, por lo que se tuvieron que escribir cientos de libros que fueron en, épocas recientes, traducidos a otras lenguas y transmitidos a diferentes civilizaciones. Un ejemplo son los postulados de Euclides, que forman base de “Los elementos”, una de las obras más coherentes y razonadas escritas por el hombre, en la cual Euclides simplifica acertadamente el estudio de la Geometría, alcanzado por los griegos (Moreles, 2006).

La matemática es una ciencia que se estudia en todas partes, incluyendo los mismos métodos y contenidos. En todas las escuelas y universidades se enseña y aprende a calcular, se explican diversos teoremas, se resuelven problemas mediante ecuaciones, procesos aritméticos y se desarrollan modelos matemáticos para representar y estudiar diversos fenómenos concernientes a las ciencias como la física y la química. En la antigüedad el uso de los números y la manera de realizar operaciones básicas para resolver problemas se ha desarrollado de manera diferente en cada región, usando diferentes símbolos, lenguajes y herramientas, con lo cual se va construyendo una cultura, entendiéndose por esta como la serie de conocimientos que la gente

desarrolla a lo largo del tiempo y que son los que facilitan y caracterizan su modo de vida. La matemática que cada pueblo es capaz de desarrollar se conoce como etnomatemáticas.

El término fue acuñado por Ubiratan d´ Ambrosio, matemático y educador brasileño, a finales de la década de 1980. En el mundo han existido y existen multitud de pueblos y culturas. Sus ideas matemáticas propias son las que hacen de él un mundo etnomatemático. En este apartado se mencionará un esbozo histórico del desarrollo de la implementación de diversos programas que impulsan el uso de las TIC, y de las técnicas de conteo que se relaciona con la aritmética, entendiéndose esta como la rama de la matemática cuyo objeto de estudio son los números y las operaciones elementales hechas con ellos como la adición, sustracción, multiplicación y división. De la misma manera se tratará en el apartado de investigaciones recientes, sobre algunos planteamientos que permiten ser una guía en la resolución de problemas.

Hoy en día las técnicas de contar son universales, y se han encontrado en todas las sociedades, estas surgen ligadas a la necesidad de comunicar información referente al tamaño (la numerosidad) de las colecciones de objetos (cardinal de la colección) e indicar el lugar que ocupa o debe ocupar un objeto dentro de una colección ordenada de objetos (ordinal del objeto). Estas técnicas han dado origen al concepto de número y a la Aritmética.

El hombre de las épocas más remotas de la historia estaba incapacitado mentalmente para concebir los números en sí mismos y sus posibilidades numéricas debían igualmente de limitarse a una apreciación global del espacio ocupado por los seres y los objetos circundantes. A lo sumo, nuestro lejano antepasado debía de poder establecer una diferencia muy clara entre la unidad, el par y la pluralidad.

La invención de los números surgió debido a preocupaciones de orden práctico y utilitario, por ejemplo los que guardaban ovejas o cabras, al final de cada pastoreo se tenían que asegurar de que todos los animales habían vuelto al redil. Los que almacenaban utensilios o armas o los que guardaban reservas de alimentos para las necesidades de la vida comunitaria, debían comprobar que los víveres, o las armas e instrumentos estaban en idéntica situación a como los habían dejado, tiempo atrás. También aquellos que practicaban una economía de trueque directo tenían que saber contar para poder intercambiar los productos o mercancías. Es por ello que en las sociedades prehistóricas se empezaba a plantear la necesidad de responder a preguntas como ¿Cuántos hay? O ¿Cuántos son?, también aparece la necesidad de establecer un orden de actuación ¿Qué se hace primero?, etc. A partir de esas necesidades sociales se desarrollan diferentes técnicas de recuento que han ido evolucionando a lo largo de la historia.

a) Muescas: La utilización de muescas para llevar una cuenta está documentada desde la prehistoria. Entre los huesos prehistóricos con muescas existen algunos en los que las muescas han sido representadas en grupos de cinco. Es uno de los primeros ejemplos de agrupación para facilitar la lectura del número.

b) Objetos ensartados en hilos: collares
En algunas regiones de África occidental los pastores contaban sus rebaños haciendo desfilar a los animales uno detrás de otro. Cuando pasaba el primero ensartaban una concha en una tira blanca, otra cuando pasaba el segundo y así sucesivamente. Al llegar al décimo animal deshacían el collar y ensartaban una concha en una tira azul que asociaban a las decenas. Después ensartaban de nuevo conchas en la tira blanca hasta llegar al vigésimo animal y entonces ensartaban una segunda concha en la tira azul. Cuando había ya diez conchas en la tira azul deshacían el collar de las decenas y ensartaban una concha en una tira roja reservada para las centenas. Y así sucesivamente hasta que se acababa el recuento de los animales. Al llegar a los doscientos cincuenta y ocho animales, por ejemplo, habría dos conchas en la tira roja, cinco en la azul y ocho en la blanca. La base de este sistema es la decena.

c) Nudos
Los incas representaban números y contaban haciendo nudos en una cuerda. Según la posición en que estaban situados los nudos indicaban unidades, decenas, centenas, millares, etc. A estas cuerdas se les llamaba quipus.

d) Objetos sueltos:
Existen sistemas de numeración basados en guijarros o fichas en los que el valor numérico de los objetos viene dado por la posición que ocupan en un tablero distribuido en casillas. Así, según que el guijarro o ficha esté situado en una u otra casilla significará una unidad, una decena, una centena, etc. Estas tablas de fichas se utilizaron en Europa para efectuar cálculos hasta el siglo XVIII.

DESARROLLO HISTORICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS EN LA EDUCACIÓN EN MÉXICO.

La introducción de las TIC se ha realizado a través de varios proyectos orientados a mejorar los servicios de educación básica, uno de los primeros intentos fue introducir el uso de computadoras en la enseñanza en México. La SEP en 1983, por medio de la Fundación Arturo Rosenblueth, propuso un proyecto denominado "Galileo". Dentro de este proyecto se diseñaron ocho programas educativos que incluían temas de ecología, matemáticas, química, ingeniería, historia, geografía, física y biología, de acuerdo con los planes y programas de estudios vigentes y que abarcaban desde el jardín de niños hasta la preparatoria; para 1987 sólo atendía a poco más de ocho mil alumnos en 15 centros y 40 escuelas (Calderón, 2003; ILCE, 2003).

En 1985, la SEP puso en marcha otro proyecto para la introducción de equipos a escala nacional. Primero se denominó Microsep y después COEEBA (Computación Electrónica en la Educación Básica); la idea consistía en instalar "30 mil microcomputadoras para grupos de tercero de secundaria. Se desarrolló una metodología para brindar apoyo didáctico a los docentes en el salón de clase. Las prácticas de cómputo se consideraron como una nueva actividad tecnológica, cuyo objetivo era introducir la enseñanza de la informática mediante los lenguajes Logo y Basic" (ILCE, 2003, 9). El desarrollo y operación de este proyecto radicaba en que los alumnos adquirieran conocimientos teóricos y que aprendieran a desarrollar habilidades básicas en el cómputo que les permitieran "la utilización de este recurso como una herramienta para el trabajo escolar así como una herramienta para el aprendizaje, en el marco de una cultura informática integral" (Dirección General de Educación Secundaria Técnica, 2002, s/p, http://sectec.ilce.edu.mx/cite/cite_docs/computo_educativo/Lineamientos%20LCE%200203.doc).

Posteriormente, el COEEBA se disolvió para dar paso a la red Edusat y la red Escolar. La red Edusat es un sistema de televisión educativa vía satélite; en 1994 contaba con un solo canal, y en 1995 ya transmitía por seis canales, abarcaba diversos programas de educación básica, educación para adultos y actualización del magisterio (Edusat, 2004, s/p, http://edusat.ilce.edu.mx/que_es_ edusat.htm). La red Escolar es un proyecto de telecomunicaciones y cómputo que tuvo como propósito "brindar las mismas oportunidades educativas a todos los mexicanos, llevando a cada escuela y a cada centro de maestros, materiales relevantes para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje con apoyo de las tecnologías de información y comunicación; promover el intercambio de propuestas educativas y de recursos didácticos, además de recuperar las experiencias que se han desarrollado con éxito en las escuelas del país"(RedEscolar,2004a,s/p, http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/quees/indexquees.htm).

Ofreció servicios que apoyaron la docencia, la investigación, la difusión en educación básica y normal, la actualización y superación académica de docentes y de investigadores (ILCE, 2003). Además, conto con actividades permanentes en las áreas de: Lengua y comunicación, Matemáticas, Historia, Geografía y Arte, cada tema ofreció ejercicios, problemas, biografías de científicos y humanistas, artículos de didáctica para los profesores, noticias sobre inventos, descubrimientos y logros, así como otros sitios de Internet

recomendados. (RedEscolar, 2004b, s/p, http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/index activ.htm).

De manera más reciente se implementó el proyecto "e-México" y el "Programa Nacional de Educación 2001-2006". El "Sistema Nacional e-México" es un programa nacional de tecnología que tuvo como objetivo eliminar las barreras que actualmente existen para obtener información y servicios públicos así como el reducir las brechas tecnológicas al interior del país y entre la población mexicana con el resto del mundo (Sistema Nacional e-México, 2002-2003, s/p, http://www.e-mexico.gob.mx/wb2/eMex/eMex_faq).

Una parte sustancial de este programa fue la instalación de equipos y llevar a cabo programas educativos, particularmente aquellos dirigidos a la población juvenil y adulta que busca realizar estudios de educación básica. El Programa Nacional de Educación 2001-2006 tuvo como propósito que en la educación básica y normal, se aprovechen las tecnologías de la información y comunicación (ILCE, 2003, 19). Se buscó que México contará con un sistema educativo amplio, incluyente, flexible, articulado y diversificado que ofrezca educación para el desarrollo cultural, científico, tecnológico, económico y social de la nación y que, además, sea reconocido nacional e internacionalmente por su calidad y por los mecanismos efectivos de participación social.

APORTACIONES RECIENTES

USO E IMPLEMENTACIÓN DE LAS TIC

En los últimos años la investigación en educación se ha centrado en entender cómo aprenden los alumnos. Existen muchas maneras de enseñar y diversas formas en que se puede dar el aprendizaje de las personas, se aprende de los libros, mediante las experiencias o en la relación con otras personas, pero sobre todo se aprende por voluntad y adoptando una actitud activa ante las cosas, es por ello que no basta con escuchar al docente e imitar sus procedimientos, también se debe observar, experimentar, investigar, intuir y conjeturar, así el estudiante elaborará su propio conocimiento matemático que le permitirá tener estrategias para resolver diversos problemas.

La pasividad es contraria al aprendizaje, por lo tanto quienes se responsabilizan de enseñar saben que su actitud no debe ser pasiva y su reto consiste en mostrar a quien se enseña que aquello que se pretende que aprenda va a resultarle útil, esa utilidad debe ponerse de manifiesto mediante la realización de actividades que sean estimulantes y permitan aprender a los estudiantes determinadas cosas. Esto tiene sentido adoptando una perspectiva constructivista del aprendizaje.

En su libro Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo, Díaz Barriga y Hernández (1998) nos dicen que el constructivismo plantea que el aprendizaje es un proceso interno, subjetivo y personal que se facilita al interactuar social y cooperativamente con otros; tiene la característica de construirse o bien reconstruirse a partir de los conocimientos y experiencias previos dependiendo del desarrollo mental, emocional y social.

De esta forma nos damos cuenta que el profesor más que instructor y poseedor de un conocimiento que debe transmitir, juega un papel de guía y orientador, por lo tanto no debe gestionar la atención de sus alumnos de forma autoritaria, sino de un modo interactivo, fomentando el dialogo, el debate, para alcanzar consensos y confrontar el nuevo conocimiento con lo que ya se sabe, de esta manera el docente decidirá que conocimientos deben ir construyendo sus alumnos.

Un paradigma educativo que se basa en el constructivismo es el del construccionismo que plantea que el aprendizaje se facilita cuando construimos algo externo y compartible (Harel & Papert, 1991), por lo que el

uso de las TAC (Tecnologías del aprendizaje y del conocimiento) pueden ser un auxiliar didáctico para este fin.

Las teorías constructivistas de la enseñanza son las que aportan más apoyo para el aprovechamiento de las habilidades de los alumnos y su utilización para resolver problemas nuevos, adquiriendo aprendizajes útiles para el futuro. Utilizar métodos que involucren la tecnología en el salón de clase, trae ventaja para el docente porque los estudiantes se motivan en el aprendizaje al utilizar ambientes virtuales. Actualmente los estudiantes demandan ambientes de aprendizaje nuevos, esto ayuda a que en la actualidad la tecnología sea usada como una herramienta para resolver problemas dentro de ambientes con un alto grado de apego a la realidad.

Al respecto Blazquez (2001), señala que las TIC generan la posibilidad de crear entornos de aprendizaje que favorezcan el progreso del alumno, dichas herramientas dan paso a:

-La creación de entornos más flexibles para el aprendizaje.
-Potencializar escenarios interactivos.
-Generar cambios en los modelos de comunicación y en los métodos de enseñanza-aprendizaje utilizados por los profesores.
-Utilizar escenarios que favorezcan tanto el autoaprendizaje como el trabajo colaborativo.
- El surgimiento de nuevas modalidades de tutorización.
- Generar una cultura de la evaluación.

Sandoval y cols. (2012) mencionan que las TIC deben poseer estándares distintivos en el ámbito educativo tales como:

-Ofrecer un conjunto de expectativas sobre que deben aprender los estudiantes en clase, a través del uso de la tecnología.
-Constituirse como un desarrollo apropiado para los estudiantes
- Promover relaciones entre los contenidos y otros campos de estudio del currículo.

Las TIC tienen una fuerte presencia en la vida cotidiana al mantenernos comunicados e informados de los sucesos que ocurren en nuestro contexto inmediato. Elegimos medios digitales para establecer comunicación o simplemente mantenernos informados. Se puede decir que las TIC se han integrado al estilo de vida emergente con sistemas de información y comunicación afinados tecnológicamente para dar cabida a una producción y difusión de información que ha llevado a la reorganización social en torno al conocimiento (Briseño, 2012).

De esta forma nos damos cuenta que el empleo de las TIC propicia que el alumno adquiera información, tenga una manera diferente de interactuar con sus compañeros y sobre todo construya su propio conocimiento con la ayuda del docente, que juega un papel importante y por lo tanto debe mantenerse actualizado y adquirir competencias básicas que le permitan implementar tecnologías diversas en su práctica profesional.

La tecnología en sí misma no genera aprendizaje, es solo una herramienta, La innovación y trascendencia está en el propósito, el uso, el aprovechamiento y la aplicación que se otorgue, Lograr el aprendizaje depende del diseño instruccional del docente y la intervención pedagógica que dé seguimiento a los procesos de enseñanza (Castillo, 2008;Sahagún et al., 2016;UNESCO,2015).

El uso y aprovechamiento de la tecnología en la educación depende de la concepción que se tenga, la forma en que se lleve a la práctica. Desde un enfoque tradicional será muy diferente la apertura y aceptación hacia la utilización de las TIC para apoyar el trabajo docente, debido a que el uso de elementos como la

computadora no va con el de una escuela tradicional, porque se caracteriza por ser muy expositiva, poco interactiva y se privilegia el aprendizaje memorístico, sin embargo, desde una nueva perspectiva el panorama es diferente: el niño y el joven presenta mayor motivación al manejar información, por ser más dinámica, fomentando una mejor sociabilización, de acuerdo al contenido que se aborde.

Coll (2004) propone una tipología de los usos potenciales de las TIC.

Usos de las TIC como:	Caracterización
Repositorios de contenidos de aprendizaje	Almacenar, organizar y facilitar el acceso a los contenidos
Instrumentos cognitivos a disposición de los participantes	Las TIC como instrumentos mediadores de interacción entre estudiantes y contenidos, para facilitar el estudio, memorización, comprensión, aplicación, generalización, profundización
Auxiliares de la actuación docente	Permiten al profesor apoyar, ampliar o diversificar explicaciones, demostraciones a través de imágenes, esquemas, documentos, gráficos, simulaciones.
Instrumentos de evaluación de los resultados de aprendizaje	Pruebas o controles de los conocimientos o de los aprendizajes realizados por los estudiantes
Herramientas de colaboración entre los participantes	Se usan las TIC para actividades que requieren aportaciones de los participantes para culminarla exitosamente.

La educación formal enfrenta el gran desafío de integrar las tecnologías de la información y comunicación a su quehacer cotidiano y contribuir a través de su potencial a las mejoras del aprendizaje y la calidad de la enseñanza (Coll, 2004). Lo anterior se refleja en iniciativas nacionales en torno a la inserción de las TIC al contexto escolar.

En México desde el año 1983, se han desarrollado proyectos con uso de la tecnología en escuelas del sector público, desde el proyecto Galileo, COEEBA, Red Escolar, Biblioteca digital, Edusat, Sec 21, Sepiensa, EMMAT, ECIT, EFIT, Enciclomedia, Habilidades Digitales para todos y el programa de alfabetización e inclusión digital en el ciclo escolar 2014-2015, que doto de tabletas a los alumnos de quinto grado en cinco entidades de la república; Distrito Federal, Colima, Sonora, Tabasco, Puebla y Estado de México. (SEGOB, 2014).

La meta a alcanzar debe ser que las competencias en las áreas básicas del conocimiento se fortalezcan mediante el uso de las TIC y generar interés en los estudiantes mediante la visualización de conceptos, motivar la resolución de problemas de la vida diaria, fomentar la creatividad y promover el trabajo colaborativo (UNESCO,2015).

En la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, las TIC ofrecen posibilidades de acceso a recursos disponibles en línea, también herramientas para el manejo de audio, video y gráficos; los cuales favorecen el aprendizaje con estrategias diseñadas adecuadamente para garantizar el uso apropiado de dichas tecnologías (Castillo, 2008).

Santiago et al., (2014) aseveran que se ha corroborado desde distintas perspectivas y comprobado que trabajar las matemáticas con tecnologías digitales es más significativo para el alumnado en comparación

con la motivación que genera utilizar materiales tradicionales. También, quienes usan más las computadoras en la clase de matemáticas, tienen mejores resultados, frente a los que no lo hacen.

En un estudio sobre matemáticas, Esquivel, Edel y Cordoba (2013), midieron las destrezas aritméticas bajo el efecto de recursos digitales. Participaron 515 alumnos de quinto y sexto grado de escuelas primarias públicas y privadas de Veracruz. Se construyeron 21 tutoriales, 7 para el tema de divisiones y 14 para el tema de fracciones. Para quinto grado se hicieron 19 tutoriales, y para sexto se implementaron los mismos, además de hacer dos tutoriales, los recursos fueron organizados en una plataforma virtual. Se presentaron buenos resultados por la calidad de los recursos construidos, los autores argumentan que la mejor estrategia es utilizar los ejercicios multimedia como elementos de evaluación oficial. Los recursos tecnológicos instaurados en la clase de matemáticas deberían estar apegados al currículo y el docente debe ser creativo y competente en el uso de las TIC.

Con las TIC los alumnos pueden manipular de manera directa los objetos matemáticos y sus relaciones (Cruz y Puentes 2012). Por ejemplo, al observar y analizar relaciones geométricas realizadas en geogebra, se hacen visibles los conceptos matemáticos abstractos. Además, las TIC permiten a los estudiantes con pocas destrezas simbólicas y numéricas, desarrollar estrategias para resolver situaciones problemáticas. Visualmente las tecnologías ofrecen miradas que resultan imposibles en una práctica matemática que no dispone de imágenes. Brinda múltiples representaciones de los objetos matemáticos y permite relacionarlos dinámicamente. Posibilita trabajar con una gran cantidad de datos.

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Uno de los principales objetivos a conseguir en el aprendizaje de la matemática es que los alumnos sean competentes en la resolución de problemas, que de acuerdo a Schoenfeld (1985 citado en Santos, 2010) menciona que el termino problema se usa para referirse a una tarea que es difícil para el individuo que está tratando de hacerla. Entonces definimos un problema como un obstáculo que se nos presenta y que requiere de la inteligencia, el razonamiento y la creatividad para ser superado, entonces un problema matemático es una actividad en la que se plantea una pregunta sobre un fenómeno y para responderla pueden darse una serie de datos o puede que haya que buscarlos, relacionarlos y reflexionar sobre qué hacer con ellos para llegar a obtener una respuesta a la pregunta, misma que deberá ser justificada mediante un razonamiento, lo cual no es una tarea fácil, dado que es un proceso complejo y difícil en el cual intervienen un gran número de variables que debemos considerar para facilitar el aprendizaje de los alumnos.

Entre las variables que inciden en conseguir que los alumnos aprendan a resolver problemas se señala la dimensión del aprendizaje que consta de los siguientes aspectos.

a) la importancia del conocimiento sobre el contenido específico del problema
b) el repertorio de estrategias generales y específicas que es capaz de poner en marcha el sujeto para resolver el problema concreto
c) la influencia de los componentes individuales y afectivos de la persona que resuelve el problema, entre otros múltiples factores incluidos las actitudes, emociones y las creencias sobre la resolución de un problema matemático. (Schoenfeld, 1992; Lester, 1994, Puig, 1993).

Entre las variables que hacen referencia a la dimensión de la enseñanza del proceso de resolución de problemas destacan las siguientes:
a) el tipo y las características de los problemas
b) los métodos de enseñanza utilizados por el profesor
c) los conocimientos, las creencias y las actitudes del profesor sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje (Puig, 1993; Blanco, 1998).

Para resolver problemas, el alumno debe saber utilizar los procedimientos, reglas, técnicas, destrezas y conceptos que ha adquirido anteriormente, de tal forma que de la combinación acertada de estos se obtengan soluciones para nuevos problemas o situaciones (Orton, 1990).

En nuestro estudio nos centraremos en que los estudiantes resuelvan problemas aritméticos, los cuales involucran la realización de operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división, que los alumnos han aprendido durante su paso por la escuela primaria, sin embargo, aún existen dificultades por lo que será necesario implementar una secuencia didáctica que favorezca el dominio de las operaciones básicas.

González-Pienda (1998), menciona la importancia de la secuencia en el aprendizaje de las matemáticas, si no se entienden las bases difícilmente podrán tener acceso los alumnos a las matemáticas de alto nivel. Enumera todas las posibles causas por las que los niños no pueden entender completamente dicha disciplina: Discalculia, Déficit de atención, mala memoria, falta de interés, etc. Criollo Mora (2001) en su tesis "Reflexión en torno al enfoque de las matemáticas en la escuela primaria" advierte que las investigaciones siguen arrojando que los altos índices de reprobación de los alumnos en los niveles medio y superior es en las asignaturas relacionadas con matemáticas, lo cual habla de los deficientes conocimientos y habilidades adquiridas en la escuela primaria, lo que comprueba que los métodos y técnicas para la enseñanza no son los adecuados.

Actualmente la resolución de problemas dentro de la educación matemática contempla tres dimensiones distintas (Juidias y Rodríguez, 2007). Es considerada como un objetivo principal, porque aprender matemáticas está ligado a que el alumno sea capaz de resolver problemas. A su vez, la resolución de problemas es una capacidad que debe adquirir el alumno porque debe aprender técnicas, estrategias, maneras de descubrir o investigar. Y por último la resolución de problemas es una metodología que utiliza el profesor para la enseñanza y que se encuentra basada en la concepción constructivista del aprendizaje, es decir, aquellos conocimientos construidos por los propios alumnos que son duraderos y generalizables a diferentes contextos. Por el contrario, los conocimientos que simplemente se transmiten a los alumnos, no construidos por ellos, no quedan integrados en sus estructuras lógicas y solo pueden aplicarlos en situaciones similares a las del aprendizaje.

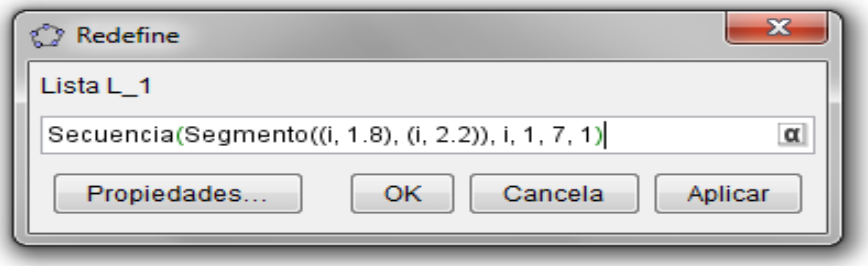
Polya (1945 citado en Santos, 2010) resalta la identificación de varias etapas o categorías en el proceso de resolver problemas:

1.- Entendimiento del problema.
2.- Diseño de un plan.
3.- Ejecución del plan.
4.- Mirar hacia atrás (evaluación de la solución o soluciones).

El primer paso es el entendimiento del problema, si el alumno no entiende lo que le pide el problema no lo puede resolver, posteriormente se deben identificar los datos y relacionarlos con aquello que se busca y plantearse si son o no suficientes para determinar la solución, para la ejecución del plan el estudiante deberá tener una actitud positiva y retomar lo que sabe, relacionando el problema con otros ya resueltos previamente, fijándose en lo que se pide y de esta manera formular la estrategia. Por último, la revisión consiste en observar el problema y todo el proceso de resolución y examinar la solución obtenida comprobando su adecuación con los datos, la revisión puede favorecer el encontrar nuevas formas de hallar una solución.

USO DE GEOGEBRA Y POWER POINT COMO HERRRAMIENTAS DIDACTICAS EN LA UBICACIÓN DE NUMEROS ENTEROS EN LA RECTA NUMERICA Y EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMETICOS

El software libre geogebra, permite realizar diversas construcciones, que permiten al alumno obtener un dominio en la resolución de operaciones básicas y por consiguiente podrá resolver problemas aritméticos que conlleven a operaciones básicas. Entre estas construcciones se encuentra la realización de rectas numéricas que es posible realizarlas mediante el siguiente comando que se ejecuta en entrada.

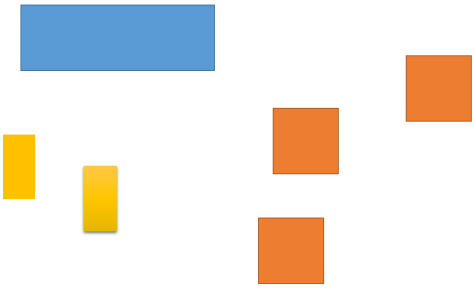




El comando secuencia segmento permite realizar en geogebra rectas numéricas, la letra "i" representa a la variable que en este caso puede ser cualquier letra, se observa en el comando 1.8 y 2.2 quiere decir que las pequeñas divisiones de la recta numérica se van a graduar desde 1.8 hasta 2.2 y la longitud de la recta abarca de 1 a 7 y se gradúa de 1 en 1. Estas funciones en geogebra permiten al docente plantear ejercicios de rectas numéricas en donde el alumno tiene que ubicar números enteros y fraccionarios en la recta numérica.

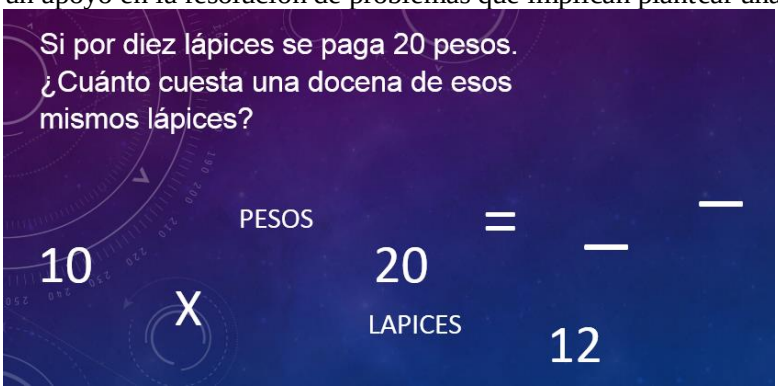
También se pretende que los alumnos aprendan a usar este programa y en equipos realicen diferentes rectas numéricas de modo que después se impriman y sus demás compañeros de clase puedan ubicar números enteros y fraccionarios. Al usar estas funciones los alumnos comprenderán de una manera mas dinámica la ubicación de los números enteros y fraccionarios y al mismo tiempo realizar operaciones con estos números.

POWER POINT
La herramienta de power point es muy útil para los alumnos porque les apoya en la visualización de bloques, que se pueden dividir en partes para representar fracciones.



Por ejemplo, en la imagen anterior el rectángulo azul representa un entero al dividir su longitud en tres partes iguales se obtienen los bloques naranjas y al dividir un bloque naranja entre dos obtenemos los bloques amarillos. Entonces el alumno puede representar cada bloque naranja como 1/3, al tener tres bloques naranjas el alumno se da cuenta que 1/3+1/3+1/3 es un entero, del mismo modo un bloque amarillo es 1/6, entonces 1/6+1/6 es 1/3 es decir un bloque naranja. Es una herramienta que favorece la comprensión de las fracciones.

Del mismo modo es un apoyo en la resolución de problemas que implican plantear una regla de tres.



En el recuadro anterior se observa una diapositiva en donde se encuentra un problema que se resuelve mediante una regla de tres, el alumno pasa a la computadora y ordena los datos presentados para formar la regla de tres correspondiente para dar solución al problema.

Referencias

Cruz, Pichardo, I.M & Puentes Puente, A. (2012). Innovación educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática básica. EDMETIC: Revista de Educación Mediática y TIC.

Díaz, J. (2003, Febrero). Algebra. Matemáticas y su didáctica para maestros, 7 , p.61

Gonzales, G. (2017). Fenómenos asociados a la noción de fracción presentes en un texto de matemática de sexto grado de educación primaria (tesis de magister). Pontifica Universidad Católica del Perú, San Miguel.

Hernández, N. (2004). ¿Nuevas prácticas de lectura para nuevos tiempos? Una revisión bibliográfica del impacto de las tecnologías de informática y comunicación en las prácticas lectoras (tesis de maestría). Centro de investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México.

Herrera, J. (2016). Actitudes y conocimientos que tienen los profesores de la licenciatura en pedagogía de la FES Acatlán frente al uso de las TIC en la práctica pedagógica (tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Isoda,M.,&Olfos, R. (2009). El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática a partir del estudio de clases. Chile: Ediciones universitarias de Valparaíso.

López, Rueda G. (2001). Habilidades matemáticas en la educación básica algunas ideas para su desarrollo. México D.F: Grupo Editorial Iberoamericano.

López, S. (2014). Aproximación metodológica de principios aritméticos en la solución de problemas contextualizados (tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Miranda, M. (2015). Propuesta didáctica para desarrollar la capacidad de reconocer y reformular problemas matemáticos en alumnos del primer año de bachillerato (tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Núñez, E. (2017). La solución de problemas matemáticos mediada por las tecnologías digitales: Una aproximación de aprendizaje colaborativo (tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Pozo,J.,Perez,M.,Dominguez,J.,Gomez,M.,&Postigo,Y. (Diciembre 1998). La solución de problemas. México: Santillana.

SEP. (2011,a). Plan de Estudios 2011 Educación Básica. México DF: SEP.

SEP. (2011,b). Programas de estudio 2011 guía para el maestro. México: SEP.

SEP. (2017). Aprendizajes Clave para la Educación Integral Matemáticas. Educación secundaria. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación. México: SEP.

Santos, M. (2010). La resolución de problemas matemáticos fundamentos cognitivos. México: Trillas.

Ávila Muñoz, P. (1999) "Aprendizaje con nuevas tecnologías. Paradigma emergente". En http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37aprendizaje.pdf. Fecha de consulta 21 de agosto de 2017

Gómez Torres, J. "TIC o TAC, el tiempo pasa y ahora resulta que no sabemos a lo que nos dedicamos". http://tecnofilos.aprenderapensar.net/2010/02/12/tic-o-tac-el-tiempo-pasa-y-ahora-resulta-que-no-sabemos-a-lo-que-nos-dedicamos/. Fecha de consulta 21 de agosto de 2017

Muñoz, J.M. (s/d) "NNTT, TIC, NTIC, TAC en educación… ¿pero esto qué es?" En http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_773/a_10430/10430.html Fecha de consulta 22 de agosto de 2017

Juegos de suma-cero, sus soluciones e interpretaciones

Gloria Baca Lobera
José de Jesús Gutiérrez Ramírez

JUEGOS DE SUMA-CERO, SUS SOLUCIONES E INTERPRETACIONES.

Gloria Baca Lobera
José de Jesús Gutiérrez Ramírez
gbaca@correo.xoc.uam.mx.

Resumen

La solución de problemas se identifica como una actividad fundamental para el aprendizaje de las matemáticas, en particular, para los temas de la Teoría de Juegos. El objetivo de este trabajo es mostrar una forma de obtener y analizar las soluciones de juegos de suma-cero, por medio de la herramienta SOLVER, del Excel, y su interpretación para dar significado a diversos conceptos como son los de solución de un juego, estrategias puras y estrategias mixtas.

Palabras clave. Aprendizaje Basado en problemas, Juegos de suma cero, estrategias mixtas.

Introducción

Las nuevas tecnologías de la información (TIC) son una enorme posibilidad de transformación de los sistemas educativos. El aumento al acceso a la información que permite la conexión a Internet, las nuevas formas de interactividad y los nuevos usos de las computadoras y los dispositivos *multimedia* como recursos didácticos, agregados a los medios antes disponibles, tienen la posibilidad de poder influir y cambiar la educación. Es evidente para todos que en la educación actual es más importante *aprender a aprender* que el de memorizar contenidos concretos; que ahora es más importante buscar y usar la información para resolver problemas que la misma transmisión de datos, y sobre todo, la ventaja que tienen los métodos activos y individualizados sobre los pasivos y normalizados.

Asimismo, las nuevas tecnologías permiten la ampliación de los sistemas de aprendizaje paralelos al sistema educativo formal con una flexibilidad institucional mucho mayor, más adaptados a las necesidades específicas de aprendizaje de cada educando. Sin embargo, no hay que olvidar que los nuevos medios tecnológicos son justamente eso: medios, que por sí mismos no pueden transformar la educación y que pueden emplearse bien o mal. Sin embargo, hace falta ensayar, analizar los resultados, hacer desarrollo experimental e ir generalizando lo que mejor funcione.

Este trabajo surge para responder a las inquietudes y experiencias personales sobre las aplicaciones de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en las licenciaturas de Economía y Administración. En particular en el campo de la Teoría de Juegos.

Sobre la necesidad de incorporar las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje

La gran expectativa que despertaron las aplicaciones de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, desde el inicio de los años 80, aún no se han vuelto realidad. Esto no se debe solamente a las limitaciones propias de la tecnología, tal vez se deban en parte a las limitaciones de la imaginación, y sobre todo, a las restricciones que nos imponen las prácticas antiguas y las rígidas estructuras sociales que no acepta modificaciones tan fácilmente como se esperaría.

En ese mismo sentido, estamos en el proceso de identificar lo que podrían aportar las TIC de nuevo y diferente y lo que es más importante, lo que esas diferencias significan en términos de enseñanza

aprendizaje. Esto nos lleva a proponer la realización de estudios con la aportación de diferentes disciplinas con el objetivo de avanzar en esa dirección.

Desde el punto de vista de la enseñanza de las matemáticas, una actividad básica que nos pudiera permitir obtener resultados positivos es examinar las formas que las TIC se pueden usar para representar ideas y procesos, y analizar cuáles son las diferencias con esas mismas representaciones en los medios tradicionales, y cuáles son las fuentes específicas de cualquier eficacia o ineficacia del aprendizaje.

La perspectiva constructivista y el uso de las TIC

No es coincidencia que los cambios que implican el uso de la computadora resulten congruentes con los principios del constructivismo del aprendizaje y la enseñanza. El constructivismo conceptualiza el aprendizaje como un proceso en donde la información se convierte en conocimiento por medio de la interpretación, al relacionar activamente los conocimientos previos, al generar la creación de representaciones, y por el proceso de elaboración con propósito. (e.g. Resnick, 1989).

Cada una por su lado, el constructivismo y la computadora, han modificado substancialmente el concepto de aprendizaje y han provocado nuevas posibilidades para casi todas las situaciones, incluyendo la clase tradicional, la clase a distancia y el autoaprendizaje. El constructivismo ha aportado ideas en la construcción de ambientes de aprendizaje basados en la tecnología. Una de esas implicaciones es la necesidad que se crea de situar el aprendizaje en contextos auténticos y con significados. Es importante decir que los ambientes educativos con enfoque constructivista creados en la computadora no involucran el conocimiento para guiar y estructurar el proceso de aprendizaje, sino sólo crean situaciones y ofrecen herramientas que estimulen a los estudiantes a hacer un uso máximo de su propio potencial cognitivo (Scardamalia et al., 1989).

La computadora puede servir en el proceso de obtención de información, indagación y colaboración, y no sólo como un vestigio de instrucción directa. Las herramientas de tecnología que ayudan al aprendizaje incluyen varios tipos de softwares de simulación, video discos, multimedia, y telecomunicaciones (correo electrónico e Internet). Estas herramientas presentan beneficios que incluyen la habilidad de obtener información relevante en la forma de documentos, fotografías videos; además de dar experiencias virtuales que de otra forma no son posibles, y la oportunidad para los estudiantes de examinar una variedad de puntos vista de tal forma que puedan construir su propio conocimiento sobre varios conceptos. El potencial de la tecnología de la telecomunicación radica en su habilidad de funcionar como una entrada; una entrada a los recursos, al aprendizaje colaborativo y de logro individual. Aunque es importante no perder de vista el hecho de que la tecnología de las comunicaciones no es una componente necesaria para desarrollar un ambiente de aprendizaje ni tampoco es suficiente para provocar la emergencia de tal aprendizaje, sin embargo, permite un medio para que el aprendizaje constructivista pueda, de hecho, llevarse a cabo.

El uso de la tecnología en los procesos de enseñanza aprendizaje

Algunos autores, como Coll *et al*. (2001) y Martí (2003), han caracterizado ciertas potencialidades de las TIC que cambian, o pueden cambiar, ya sea el proceso de aprendizaje, o bien el funcionamiento mental del estudiante cuando éste se relaciona con la información de contenido cuyo soporte se basa en la aplicación de las TIC. Algunas de las características tecnológicas con evidentes implicaciones educativas que han destacado estos autores son:

– *Formalismo.* El uso educativo de las TIC requiere por parte del estudiante el seguimiento de instrucciones secuenciales muy definidas, precisas y en muchos casos extremadamente rigurosas. El alumno debe actuar según la lógica del dispositivo tecnológico o del programa informático, que exige para funcionar

adecuadamente que determinadas acciones deban hacerse de modo riguroso y en un orden determinado. Por ejemplo, el uso de programas como Excel y Spss.
– *Interactividad*. El empleo educativo de las TIC implica que el estudiante (usuario) establezca una relación activa y constante con la información, con un alto grado de interacción y reciprocidad. Las TIC por tanto, proporcionan un contexto de acciones recíprocas entre las del usuario y las reacciones de la computadora visibles en pantalla. Por lo general, debe suponerse que las computadoras ofrecen un tipo de retroalimentación constante y adaptada a la naturaleza de las acciones e intervenciones del usuario.
– *Dinamismo*. Las TIC pueden transmitir información dinámica para representar visualmente fenómenos, procesos, sucesos, situaciones, actividades o espacios que se transforman o pueden cambiar a lo largo de un período de tiempo. Por ejemplo, en los programas de simulación se puede experimentar con diversos valores de los parámetros del modelo simulado y estudiar su evolución a lo largo del tiempo.
– *Multimedia*. Las TIC poseen la particularidad de grabar, registrar, almacenar o enviar diversos tipos de información mediante algunos medios o sistemas simbólicos. Además, pueden crear ciertos «espacios virtuales» en los que se presente la información, de forma integrada o combinada, mediante diferentes medios.
– *Hipermedia*. Las TIC posibilitan la interrelación de la información mediante enlaces o vínculos entre módulos informativos. Esta característica provoca la creación de estructuras informativas flexibles y organizaciones muy complejas de la información.

Apoyos para el aprendizaje

Algunos autores, (Badia, 2006) proponen los siguientes apoyos educativos que permiten diseñar actividades que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje. La siguiente clasificación puede ser de gran ayuda para lograr el objetivo.

- ***Para la comprensión de la actividad de aprendizaje***

Este tipo de apoyo educativa tiene como finalidad lograr que el estudiante atribuya sentido a los objetivos de aprendizaje de la actividad que se proponga. Que comprenda las características básicas de las cuestiones organizativas de la tarea didáctica. Con este tipo de ayuda educativa, el estudiante debe poder representarse de una manera suficientemente clara las características de cada una de las tareas que conforman una secuencia didáctica, en especial en tres aspectos relevantes: qué se espera que el alumno realice (tanto en relación al proceso como en relación al producto), cuál será la organización de la actividad conjunta (en especial, qué relación deberá tener con el profesor y con los compañeros) y qué papel juega el contenido durante toda la actividad.

- ***Planificación del aprendizaje***

Este tipo de apoyo educativo sirve para favorecer la planificación temporal por parte del estudiante de las acciones de aprendizaje que le permitan lograr los objetivos educativos propuestos. Las ayudas basadas en tecnología para promover el aprendizaje suelen ser calendarios, agendas electrónicas, entornos para la toma de decisiones en colaboración o también programas que proporcionan avisos a los estudiantes para recordarles las fases temporales y las fechas límite para llevar a cabo las actividades de aprendizaje.

- ***Provisión de contenidos***

En este tipo de apoyo educativo se proporciona al alumno el acceso a los contenidos que son objeto de aprendizaje, tanto contenidos básicos como complementarios. Se pueden utilizar tecnologías diversas en función del contenido que se aborde. Para los conceptuales puede bastar la presentación de contenidos en diferentes formatos hipermedia (texto, representaciones visuales de todo tipo, audio, vídeo, etc.); para los de naturaleza procedimental y estratégica, deberán buscarse otros formatos que permitan la exposición de representaciones dinámicas de información, como las modelizaciones o las pautas interactivas (Hill *et al.*, 2001).

- ***Apoyo a la construcción de conocimiento***

Este tipo de ayuda educativa tiene como finalidad proveer al estudiante de diferentes materiales o instrumentos que le sirvan de apoyo al proceso de aprendizaje. En esta categoría de ayudas educativas podemos distinguir entre herramientas tecnológicas para ayudar con:
– La búsqueda, el acceso, la selección y la manipulación de recursos informativos, y para interpretar y evaluar su utilidad.
– La organización gráfica de la información. La elaboración, la reflexión y el ensayo de ideas, creencias y teorías.

Metodología y resultados

En este trabajo se adopta el enfoque del aprendizaje basado en problemas como un contexto sobre el cual en la idea de que los problemas y su solución proveen las condiciones para alcanzar metas en el aprendizaje de conceptos. Estas metas pueden incluir motivación, recreación, justificación y práctica. Asimismo, puede servir como una herramienta que permita llegar a conceptos que se están estudiando. Siempre hay una jerarquía en los conceptos, que pueden llevar de lo básico hacia conceptos más elaborados como son en este caso el de estrategia mixta, la cual está en un nivel arriba del de estrategia pura.

En los juegos de suma-cero con dos jugadores, el aspecto de competencia es extremo, ya que lo que gane uno de los jugadores, lo pierde el otro jugador. Se puede decir que el pago sale del bolsillo de un jugador para entrar al bolsillo del otro. El juego debe tener un número finito de jugadas, aunque es posible que tenga un elemento aleatorio. De la misma forma, es posible que el juego sea de información imperfecta; los jugadores no saben necesariamente la jugada del jugador oponente. La única información que si se requiere es la especificación de todas las estrategias disponibles para los jugadores y los pagos que corresponden con cada elección de estrategias.

En un juego que contiene movimientos aleatorios, el pago, corresponde al pago esperado en el sentido de la teoría de las probabilidades. De acuerdo con la interpretación de frecuencia de la probabilidad, el pago esperado será un promedio a largo plazo de los pagos cuando el juego se repite.

La comunicación es irrelevante en juegos de suma cero, porque no hay posibilidad de que los jugadores cooperan (sus intereses son exactamente lo contrario). En los juegos de suma diferente de cero, la capacidad de comunicarse, el grado de comunicación, e incluso el orden en que se comunican los jugadores puede tener una profunda influencia en el resultado del juego. Juegos en los que a los jugadores se les permite comunicarse y establecer acuerdos vinculantes se llaman cooperación, y juegos en los que los jugadores no se les permiten comunicarse se llaman no cooperativos.

Los juegos no cooperativos son un marco teórico adecuado para estudiar las estructuras internas de las situaciones de conflicto, y ha resultado ser una herramienta de análisis en la teoría económica y más generalmente en las Ciencias sociales. En la actualidad existen corrientes teóricas que basan sus estudios en los modelos de la teoría de juegos. Por citar solo uno, el problema de los recursos comunes se presenta como un juego en dónde la racionalidad individual puede llevar a desastres sociales. Así mismo, podemos ver muchos resultados prácticos al situarse el analista en el lugar de uno de los jugadores, para responder a la pregunta ¿cuál es la forma óptima de jugar?

En los problemas de optimización de un solo jugador, como, por ejemplo, para determinar el nivel de producción de un cierto producto, las variables implicadas sólo tienen que ver con los costos y la demanda, (que sólo depende del precio) pero si se toma en cuenta lo que sucede si una empresa que es la competencia para el mismo producto, entonces se tiene una situación que se modela con un juego de dos jugadores de

suma constante y no cooperativo. Los dos empresarios están compitiendo por un mercado (de suma constante), y el nivel de producción de uno de ellos afecta la demanda para la otra empresa.

El siguiente problema pertenece a un conjunto de problemas más generales que consisten en[1]

El general Villa y su enemigo tratan de tomar las ciudades de Torreón y Chihuahua. Suponga que Villa cuenta con 4 regimientos mientras que su enemigo tiene 3, los cuales se dividirán entre las dos ciudades

1. Si manda más regimientos que el enemigo, recibe el número de regimientos del enemigo +1 (La ocupación de una ciudad es equivalente a la captura de un regimiento).
2. Si el enemigo manda más regimientos que Villa, Villa pierde 1 más el número de regimientos que mando el enemigo a la ciudad.
3. Si cada parte manda el mismo número de regimientos a una misma ciudad, se convierte en un empate y cada oponente consigue 0 puntos.

El pago total es la suma de los dos pagos en las ciudades. Plantear como un juego de suma cero.

a) Obtener las estrategias para cada jugador.
b) Obtener la matriz de pagos.
c) Obtener la solución en estrategias mixtas.

ACTIVIDAD NUM. 1

Por medio de discusiones se plantean las estrategias para cada jugador y la matriz de pagos.

		Enemigo **Chihuahua**			
		(3,0)	(2,1)	(1,2)	(0,3)
Villa **Torreon**	(4,0)	4+0(4)	3-1(2)	2-1(1)	1-1(0)
	(3,1)	0+1(1)	3+0(3)	2-2(0)	1-2(-1)
	(2,2)	-3+1(-2)	0+2(2)	2+0(2)	1-3(-2)
	(1,3)	-2+1(-1)	-2+2(0)	0+3(3)	1+0(1)
	(0,4)	-1+1(0)	-1+2(1)	-1+3(2)	0+4(4)

Villa - 4 regimientos

Enemigo - 3 regimientos

ACTIVIDAD NUM. 2

[1] [1] El juego del coronel Blotto fue propuesto y resuelto por primera vez en 1921 por el matemático Émile Borel,[1] como ejemplo de un juego en el que "la psicología de los jugadores importa". Después de la segunda guerra mundial fue analizado por el think tank de investigación de operaciones de la Fuerza Aérea norteamericana RAND Corporation, convirtiéndose en un clásico de la teoría de juegos.[2]

En este se analiza si el juego tiene solución en estrategias puras, esto es, si es un juego estrictamente determinado.

ACTIVIDAD NUM. 3

Se determina y discute el concepto de solución por medio de estrategias mixtas, la pregunta es, ¿cómo se puede interpretar este concepto, en términos del contexto del problema?

Por definición una estartegia mixta para cada jugador es un vector que cumplen las siguientes condiciones:

Jugador A: $\mathbf{X} = (x_1, x_2,\ldots, x_n)$
Jugador B: $\mathbf{Y} = (y_1, y_2,\ldots, y_n)$

El Pago esperado se define como el triple producto matricial dado por:

$$\mathrm{E}(\bar{X},\bar{Y}) = \sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{m} a_{ij}x_i y_j = \bar{X}\Delta\bar{Y}^t$$

$$= (x_1,x_2,x_3)\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$$

Si el jugador A elige X y jugador B elige Y (estrategias mixtas), X y Y son las estrategias mixtas optimas (la solución del juego).

$$\mathrm{E}(\bar{X},\bar{Y}^*) \le \mathrm{E}(\bar{X}^*,\bar{Y}^*) \le \mathrm{E}(\bar{X}^*,\bar{Y}) \quad \text{Para todo } \bar{X},\bar{Y}$$

ACTIVIDAD NUM. 4.
Planteamiento en términos de la Programación lineal para encontrar la solución:

Modelo del "PL" P/Jugador "A"

$X = (x_1, x_2, x_3, x_4 , x_5)$ $\quad x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 1, x_i \ge 0$

Maximizar v

Sa.

$$4x_1 + 1x_2 + (-2)x_{3+} \geq \upsilon$$
$$6x_1 + 4x_2 + 3x_3 \geq \upsilon$$
$$X_1 + 4x_2 + 3x_3 \geq \upsilon$$
$$4x_1 + 2x_2 + 5x_3 \geq \upsilon$$
$$X_1 + x_2 + x_3 = 1$$

Modelo del "PL" P/Jugador "B"

Min υ
Sa.

$$3y_1 + 6y_2 + y_3 + 4y_4 \leq \upsilon$$
$$5y_1 + 2y_2 + 4y_3\ 2y_4 \leq \upsilon$$
$$y_1 + 4y_2 + 3y_3 + 5y_4 \leq u$$
$$y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 1$$

Esto es el dual del jugador **"A"**

ACTIVIDAD NUM. 5:
Solución utilizando la herramienta SOLVER.

	x1	x2	x3	x4	x5	v		
b1	4	1	-2	-1	0	-1	0	mayor
	2	3	2	0	1	-1	0	mayor
b3	1	0	2	3	2	-1	0	mayor
b4	0	-1	-2	1	4	-1	0	mayor
	1	1	1	1	1	0	0	igual
FO	0	0	0	0	0	1	0	

ACTIVIDAD NUM. 6:

Obtener la solución:

	x1	x2	x3	x4	x5	v		
	4/9	0	1/9	0	4/9	1 5/9		
b1	4	1	-2	-1	0	-1	0	mayor
	2	3	2	0	1	-1	0	mayor
b3	1	0	2	3	2	-1	0	mayor
b4	0	-1	-2	1	4	-1	0	mayor
	1	1	1	1	1	0	1	igual
FO	0	0	0	0	0	1	1 5/9	

	x1	x2	x3	x4	x5	v			
	4/9	0	1/9	0	4/9	1 5/9			
b1	4	1	-2	-1	0	-1	0	mayor	0
b2	2	3	2	0	1	-1	0	mayor	0
b3	1	0	2	3	2	-1	0	mayor	0
b4	0	-1	-2	1	4	-1	0	mayor	0
	1	1	1	1	1	0	1	igual	1
FO	0	0	0	0	0	1	1 5/9		

ACTIVIDAD NUM. 6: discusión de la solución.

Entender la forma de implementar la estrategia mixta en este juego.

ACTIVIDAD NUM. 7: Hacer una generalización para este juego.

	Enemigo elige (2, 2, 2)	**Enemigo elige (1, 2, 3)**	**Enemigo elige (1, 1, 4)**

Blotto elige (2, 2, 2)	**0, 0**	**0, 0**	1, -1
Blotto elige (1, 2, 3)	**0, 0**	**0, 0**	0, 0
Blotto elige (1, 1, 4)	-1, 1	0, 0	0, 0
Matriz de pagos (Pago = Nº batallas ganadas - Nº batallas perdidas). Equilibrio de Nash en negrita.			

Matriz Juego de suma-cero							
	(2,2,2)	(1,2,3)	(1,1,4)				
(2,2,2)	0	0	1		1	1	2
(1,2,3)	0	0	0	0	1	1	1
(1,1,4)	-1	0	0		0	1	1
Jugador A							
	x1	x2	x3	v			
	1	0	0	1			
	1	1	0	-1	mayor	0	0
	1	1	1	-1	mayor	0	0
	2	1	1	-1	mayor	1	0
	1	1	1	0	igual	1	1
	0	0	0	1		1	
	SOLUCIÓN						
		(2,2,2)	(1,2,3)	(1,1,4)			
1	(2,2,2)	0	0	1			
0	(1,2,3)	0	0	0	v igual 0		
0	(1,1,4)	-1	0	0			

La solución nos permite identificar la forma de llevar a cabo desde diferentes puntos de vista, y de esta forma entender lo que significan las soluciones en estrategias mixtas dentro de los juegos de suma-cero

CONCLUSIONES

Los contenidos formativos se deben diseñar de muy diversas formas, y se deben buscar aquellas que permitan la posición activa del alumno. De tal forma que el alumno se identifique, y que despierte su interés.

Es muy importante que el docente domine las herramientas de tecnología que propone usar. Ya que el uso de éstas nos enfrenta con una serie de competencias, que implican cambios.

Sin embargo, es necesario desarrollar herramientas de evaluación para determinar la garantía del uso de la tecnología de la información y la comunicación en estos procesos. Estas herramientas pueden de ser de diversos tipos y desde diferentes puntos de vista, por ejemplo, la evaluación en contenido, hacer experimentos en forma aleatoria y el utilizar técnicas analíticas para ayudar a entender sus usos y frecuencias.

Por último, estamos convencidos de que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación tiene un gran potencial para mejorar el rendimiento de los estudiantes y el desempeño de los docentes, pero sólo si se utiliza adecuadamente, sobre todo por las experiencias virtuales que de otra forma no son posibles; y por la oportunidad para los estudiantes de examinar una variedad de puntos vista de tal forma que puedan construir su propio conocimiento sobre varios conceptos.

Referencias

Santos Trigo, Luz Manuel. (1993). Learning Mathematics: A perspective based on Problem Solving. Depto. De Matemática educativa. CINVESTAV.

Hillier and Lieberman. (2001) Investigación de Operaciones. McGraw-Hill.

Binmore. Teoría de Juegos.

Badia, A. y Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento Vol. 3 - N.º 2 / Octubre de 2006

El rol del diseñador instruccional en la educación a distancia

Lizeth Ruiz Roldán
Irma Mirza Silva Rojas
José Antonio Agis Rosas

El rol del Diseñador instruccional en la educación a distancia

Lizeth Ruiz Roldán
lrr.ruiz.roldan@gmail.com
Irma Mirza Silva Rojas
mikzita.rojas@outlook.com
José Antonio Agis Rosas
antonioagis@gmail.com

Resumen

Las tecnologías en la educación vienen a replantearnos constantemente la formación que tenemos y que necesitamos como diseñadores instruccionales, este documento presenta la reflexión en relación a la labor actual del diseñador instruccional teniendo como referencia los avances tecnológicos, la evolución de las teorías del aprendizaje y la tarea compleja en los escenarios actuales donde se desempeña. Se revisa el contexto laboral como parte de un equipo de trabajo multidisciplinario, en donde el diseño de cursos va más allá de hacerle llegar contenidos a un estudiante. De esta manera se discute sobre los retos que en la actualidad tienen los diseñadores instruccionales para poder consolidar su papel en el logro del diseño de cursos a distancia en beneficio de la transformación individual y social.

Palabras clave: asesor pedagógico, diseñador instruccional, diseño instruccional, educación a distancia.

Introducción

En la actualidad es cada vez mayor la oferta de cursos, licenciaturas y/o posgrados que pueden estudiarse a distancia por medio de una computadora, *laptop*, tableta o teléfono inteligente (*smartphone*) que tenga disponible una conexión a internet, lo cual además de brindar a los usuarios una gran oferta y oportunidad de acceso a la información, ha provocado una mayor presión e importancia el hecho de que todos estos recursos se encuentren diseñados de tal manera que puedan ser las herramientas que los usuarios necesitan para cubrir sus necesidades de aprendizaje.

Ante la necesidad de construir elementos de enseñanza y de aprendizaje para esta modalidad, una de las áreas del quehacer educativo responsable es el Diseño Instruccional (DI). Tiene sus orígenes alrededor de los años 60 del siglo pasado y ha respondido a los principios establecidos por cada teoría de aprendizaje imperante en cada momento, lo que ha provocado el surgimiento de una gran variedad de modelos de trabajo.

El profesionista encargado de emplear los modelos de diseño instruccional está en constante transformación en su quehacer teórico y práctico, de aquí que se considere relevante e importante analizar el rol que en la actualidad desempeña el diseñador instruccional en los ámbitos en los que se inscribe su profesión, ya sea en lo público o en lo privado, impactando de una manera positiva en lo individual y social en el campo educativo.

Es así que este artículo se compone de tres apartados en donde se abordan los antecedentes y la conceptualización del Diseño Instruccional a distancia, el estado en que se encuentra éste, así como el profesional que lo ejerce y los retos a los que esta área se enfrenta en la actualidad, respectivamente. El artículo finaliza con las conclusiones a manera de reflexión sobre el tema en discusión y algunas propuestas para mejorar este campo en la práctica.

I. Antecedentes y conceptualización del diseño instruccional a distancia

Según Molenda (1997) el DI nació de la psicología conductista ("aprender mediante la respuesta") y de la ingeniería de sistemas que influyen en las ciencias del diseño. La ingeniería de sistemas proporcionó un marco de trabajo sistemático para analizar el problema teniendo en cuenta todas las interacciones externas e internas a la vez que toda la situación se ve en su contexto (Williams, s/a, p.11).

Diversos autores como García (2002), Dorrego (2004) y Yukavetsky (2008), han dado su propia definición del DI coincidiendo en que éste es un proceso sistemático, más no lineal, detallado de actividades educativas. Este proceso, tiene como fin que los estudiantes que tomen algún programa o curso logren construir conocimientos nuevos alcanzando objetivos específicos.

El DI también es conocido como diseño de la instrucción, diseño instructivo o diseño educativo, siendo una disciplina que vincula la teoría del aprendizaje con la práctica educativa y su principal interés es comprender y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Jiménez, 2014, p.24).

De acuerdo con Jose Luzardo (citado por Benitez Lima, 2010, p. 7), el diseño instruccional, a lo largo de su historia ha pasado por 4 momentos o generaciones:

Tabla 1.
Historia del Diseño Instruccional

1a. Generación (1960)	2a. Generación (1970)	3a. Generación (1980)	4a. Generación (1990)
Teoría conductista	**Teoría de los sistemas**	**Teoría cognitiva**	**Teoría constructivista y de sistemas**
Recursos lineales, sistemáticos y prescriptivos que se enfocan a conocimientos y destrezas que puedan ser observados y medidos.	Recursos que buscan una participación activa del estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	Recursos centrados en la compresión de los procesos de aprendizaje, basados en la práctica y resolución de problemas.	Cursos centrados en el proceso de aprendizaje, se favorece la creatividad del estudiante y no solo los contenidos.

Elaborado por José A. Agis R. (2018) con información obtenida de José Luzardo (citado por Benitez Lima, 2010, p. 7).

La tabla anterior da muestra de cómo las teorías de aprendizaje de cada época impactaron el modo en que se realizaba el diseño instruccional. En la actualidad, este tipo de teorías han evolucionado en nuevas propuestas en donde factores como el contexto social, la accesibilidad de recursos diversos y otras disciplinas se han involucrado en el ámbito educativo.

Refiriéndonos al diseño en la educación a distancia que se realiza en la actualidad, la presencia de internet y las herramientas que se encuentran en él, tienen una influencia esencial en el diseño de cursos, al grado de que el logro de los objetivos de éstos no sólo depende del especialista encargado de ello y del responsable

del contenido, sino que además se debe a un trabajo colaborativo de un equipo multidisciplinario en donde se realizan diferentes tareas.

En todo momento han existido especialistas que cumplen el papel de ser los responsables de que los diseños de educación a distancia sean capaces de permitir que se alcancen los objetivos de aprendizaje deseados. Estos profesionistas son conocidos por diversos nombres: diseñadores instruccionales, diseñadores educativos, tecnopedagogos o incluso asesores pedagógicos; la mayoría de las veces el uso de cada término es indistinto, pero sin importar el nombre que se le asigne a estos especialistas, es recomendable delimitar las actividades que han de realizar, así como el rol que tendrán en los equipos de trabajo.

En estos equipos de trabajo en el diseño de cursos a distancia, la presencia de las TIC ha hecho compleja la labor de construirlos, ya que la elaboración ha dejado de estar limitada al trabajo del experto en contenido y al diseñador instruccional o asesor pedagógico, para llegar al punto en donde la colaboración con otros expertos de diferentes áreas es primordial durante el proceso del diseño. Esta colaboración permite tener un panorama más amplio de la apropiación de los contenidos conforme a la interactividad que exista entre los participantes, los recursos y las plataformas.

II. El diseñador instruccional: el profesional que lo ejerce en la actualidad

En párrafos anteriores, hemos hecho mención del crecimiento en la oferta y demanda de programas o cursos a distancia y del papel que el diseñador instruccional tiene en este proceso. Sin embargo, en algunos equipos de trabajo, existe una figura más que pareciera ser equiparable al diseñador instruccional, esta es la del asesor pedagógico.

El uso indistinto en un primer momento de ambos títulos, por parte de empresas o instituciones educativas, ha generado que las funciones parezcan las mismas y por lo tanto, el campo de acción sea igual, sin embargo, existen diferencias sustanciales entre ellos.

La siguiente tabla muestra las actividades que se realizan en el proceso de diseño de cursos a distancia, diferenciando la labor del diseñador instruccional y la del asesor pedagógico.

Tabla 2.

Comparativo entre las actividades que realiza el diseñador instruccional y el asesor pedagógico.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	Diseñador instruccional	Asesor pedagógico
Asesoramiento a expertos en contenido	Acompañamiento brindado al experto en contenido, con el objetivo de guiarlo en el uso de las estrategias didácticas necesarias.	X	X
Creación de materiales y contenidos	Diseño y elaboración de materiales y recursos para la enseñanza y el aprendizaje, como manuales, guías de estudio, actividades de aprendizaje y explicaciones temáticas.	X	
Revisión y organización de contenidos	Revisión didáctica de contenidos para la enseñanza y su catalogación para la conformación del producto final.	X	X

Planificación de actividades	Programación y calendarización de las actividades necesarias para la realización del producto final.	X	X
Elaboración de guiones instruccionales	Llenado de documento guía para presentar de manera organizada y lógica el contenido y actividades para la integración del producto final.	X	
Corrección de estilo	Revisión tipográfica del contenido y materiales de enseñanza.	X	X
Programación	Diseño, organización y conformación de sistemas de gestión del aprendizaje.	X	
Revisión contra pantalla (cotejos)	Revisión de los elementos integrados en las plataformas educativas con el objetivo de asegurar el debido funcionamiento.	X	
Evaluación de los aprendizajes	Diseño de formas de evaluación de aprendizajes.	X	X
Evaluación del diseño instruccional	Proceso para conocer el impacto de las actividades, de los contenidos, de las formas de evaluación y de los recursos y materiales seleccionados.	X	

La tabla anterior es la suma de nuestro conocimiento académico y la experiencia de trabajo en relación al diseño instruccional, en las diversas instituciones del sector público y privado. Con lo cual, hemos notado que la mayoría de los diseñadores instruccionales provienen de carreras como pedagogía, psicología educativa y comunicación. Por lo cual, de acuerdo con la Universidad Interamericana para el Desarrollo (s. f., p. 3-4), este profesional, debe poseer una serie de conocimientos en tres áreas de conocimiento: psicología, educación y conocimientos técnicos.

De igual, esta misma institución educativa señala que el diseñador instruccional, debe cubrir las siguientes actitudes y habilidades:

Tabla 3.

Actitudes y habilidades necesarias para el perfil del diseñador instruccional.

Actitudes	Habilidades
Comunicativo Propositivo Seguro Crítico Responsable Amable Organizado Trabajo colaborativo	Liderazgo Toma de decisiones Adecuada transmisión del conocimiento Trabajo bajo presión y en equipo Aptitud para fomentar la comunicación entre las distintas áreas de trabajo. Creatividad para organizar ambientes virtuales de aprendizaje Innovación en los proyectos profesionales Saber negociar Tener una buena comunicación escrita y verbal Planeación y administración de proyectos.

Elaborado por José A. Agis R. (2018) con información obtenida de UNID (s. f., p. 5).

Así como el perfil formativo, los escenarios y las funciones o actividades que desempeña el diseñador instruccional dentro de un equipo de trabajo para el diseño de programas o cursos a distancia son variadas, sin embargo, todos convergen en la acción educativa, como el objetivo del proceso didáctico.

Por otra parte, la relevancia que tiene el conocer los equipos de trabajo en donde se desempeña el diseñador instruccional es conveniente, ya que permite tener una mirada objetiva de la interacción que tiene con el resto de los equipos. En el siguiente esquema, se ve con mayor detalle este proceso de interacción.

Figura 1. *La interacción en el diseño instruccional*.

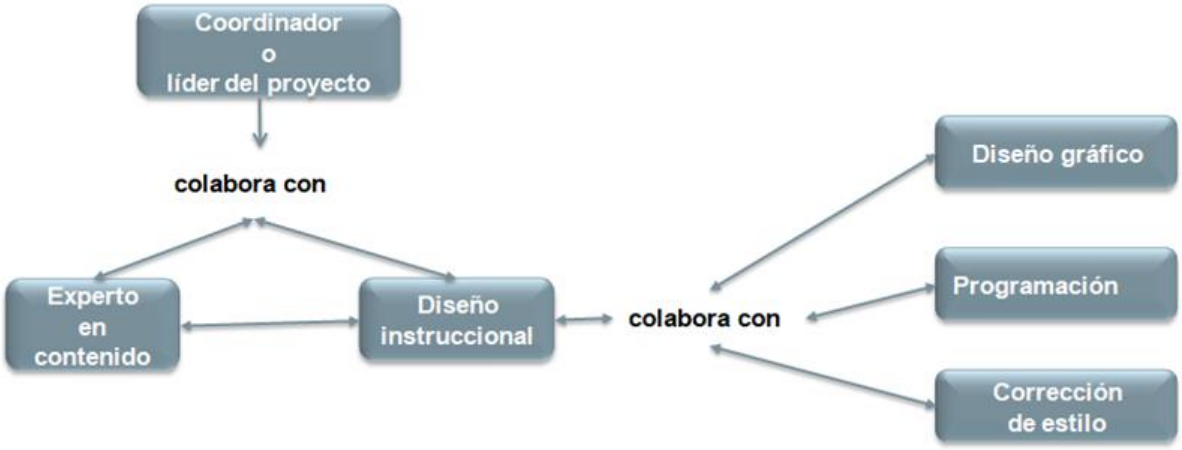


Figura 1. Interacción entre los equipos de trabajo en el diseño instruccional. El intercambio de contenidos de un curso se centra en el trabajo entre el experto en contenido y el diseñador instruccional. A su vez, el diseñador instruccional trabajará en conjunto con el resto de los equipos para consolidar el producto final.

El esquema anterior reconoce el grupo multidisciplinario que se requiere para el logro de un curso en línea, los diferentes equipos deben percibirse como uno sólo en constante colaboración y comunicación para que, desde cada uno de sus dominios, puedan contribuir al éxito del programa o del curso diseñado.

Por lo tanto, hoy en día, las instituciones que requieren diseñadores instruccionales solicitan un perfil que no solamente cubra conocimientos pedagógicos, sino también conocimientos de sistemas de gestión de aprendizaje (LMS), trabajo multidisciplinario, conocimientos básicos en diseño gráfico e inclusive *coaching*.

Es probable que algunas de estas actividades puedan ser desarrolladas como producto de la experiencia laboral en el día a día, sin embargo, es importante reflexionar sobre la formación académica de los diseñadores instruccionales con el objetivo de aumentar el capital intelectual para alcanzar el bien común por medio de la transformación individual y social.

III. Retos ante el diseño instruccional a distancia

En la actualidad el diseñador instruccional se enfrenta a distintos retos; en un ejercicio de reflexión éstos se agrupan en tres categorías:

1. De formación académica y profesional
2. De la teoría a la práctica

3. De reconocimiento como agente activo del proceso didáctico y tecnológico

En cuanto a la formación académica y profesional, es necesario que las instituciones educativas incluyan en sus programas académicos, áreas de estudio que integren la enseñanza del diseño instruccional y no sólo de la didáctica, sino que se otorgue la importancia debida a la preparación profesional en estrategias para modalidades educativas en línea y a distancia se refiere, y al uso pedagógico de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).

Por ende, es también fundamental, la actualización constante en el uso de herramientas digitales, no sólo en el diseñador sino en todo el grupo de trabajo con la finalidad de generar equipos equilibrados en cuanto a conocimiento tecnológico que beneficie el logro de proyectos. De igual manera, se vuelve un reto el reconocer en quién recae la responsabilidad de la actualización profesional, es decir, si le corresponde en su totalidad al diseñador instruccional, a la escuela a través de cursos de formación continua o a la institución donde labora.

En cuanto a la categoría de la teoría a la práctica, se refiere al tránsito correspondiente que hay entre uno y otro, pues si bien la escuela brinda los conocimientos necesarios para incorporarse a la escena laboral, los escenarios reales demandan una adaptación de estos conocimientos, ya que las instituciones no tienen asimiladas estas evidencias teóricas que puedan incluirlas en sus formas de trabajo.

En algunas de las instituciones, las formas de trabajo se adaptan a las necesidades y a los objetivos de quienes solicitan desarrollar cursos a distancia o materiales para ello, esto es importante y válido, sin embargo no siempre se sigue un modelo de diseño instruccional acordado y pertinente a las necesidades de la población objetivo, por lo que se trabaja con los recursos humanos y materiales con los que se cuenta en la institución a quien se le solicita dicho trabajo, es así como la participación o involucramiento por parte del diseñador instruccional es diferente en cada contexto; en estas circunstancias no favorecen la puesta en marcha de las metodologías existentes que señalan cómo realizar DI, por lo que se vuelve un reto para la profesionalización del diseñador instruccional.

Otro reto como diseñadores instruccionales es re-pensar la labor desde las investigaciones que se realizan en torno a ello para solucionar problemas actuales en beneficio del campo profesional, del bien individual y como consecuencia de la sociedad. Una opción para enriquecer esta labor podría ser la de formar grupos de trabajo y discusión entre los diseñadores instruccionales de una manera regular con la finalidad de generar estrategias que pudieran compartirse con otros diseñadores tanto al interior de la institución como por medio de redes institucionales.

En cuanto al reconocimiento del diseñador instruccional como un agente activo del proceso didáctico y tecnológico, es importante que las instituciones en las que se desenvuelve el diseñador instruccional, sean capaces de reconocer la importancia de éste dentro del proceso educativo, como agente cuya función no se reduce a la revisión de contenidos o apoyo para los profesores o expertos; sino que son profesionales que en cada curso, asignatura, manual o taller, emplean sus conocimientos pedagógicos, poniendo en juego su capacidad de empatía, compromiso y responsabilidad con los otros, de tal manera que es capaz de producir lo necesario para dar soluciones de necesidad inmediata que les permita mejorar su calidad de vida.

Además es necesario visibilizar que el diseñador no trabaja solo ni en aislado, sino que necesita a un grupo de profesionales que colaboren como equipo para llegar a los objetivos planteados en cada programa o curso a distancia que se plantee, y que la comunicación entre ellos favorece el trabajo colaborativo ya que en ocasiones, sobre todo cuando el diseñador trabaja en la modalidad de *freelance* o *home office*, la comunicación con el resto del equipo de trabajo puede ser limitada o inexistente, y en donde no logra ver el trabajo que desarrolló sino hasta que se encuentra ya montado en línea.

Por su parte, el diseñador instruccional debe involucrarse en las diferentes fases del proceso de elaboración de un curso, además las instituciones para las que labora deben plantear una fase de evaluación del curso en donde el diseñador instruccional pudiera evaluar sus fortalezas y/o oportunidades de mejora que beneficien el diseño de los cursos, así como de su trabajo mismo.

Conclusiones

Las consideraciones anteriores no solamente están expuestas para quienes laboran en esta profesión, sino que también van dirigidas a los responsables de proyectos y las empresas o instituciones que contratan a los diseñadores y que dan la impresión de no tener claridad sobre la labor del diseñador instruccional. Lo anterior se señala derivado de una breve revisión realizada en las bolsas de trabajo que solicitan diseñadores instruccionales, en donde se aprecia en los requisitos de contratación, sobre el conocimiento multidisciplinario que se busca en un diseñador y cuyos conocimientos no necesariamente fueron adquiridos durante su formación académica como ya se ha precisado.

El DI se apoya en las teorías del aprendizaje que permiten ser guía para el desarrollo de un programa o curso a distancia. Existen distintas teorías del aprendizaje y ninguna es superior a otra, sino que según sus autores se persiguen distintos objetivos. El diseño de los programas o cursos a distancia dependerá de la teoría que se ha decido seguir, de ahí que se deban estudiar los principios de cada una de las teorías que imperan en la actualidad y que mejor resuelvan los problemas que se presentan. La claridad sobre lo que se desea enseñar en un curso puede facilitar el diseño del mismo.

Es importante que el DI siga un modelo de trabajo para el alcance de un objetivo y el correspondiente desarrollo de programas y/o cursos a distancia, de dicho modelo también depende que el diseñador instruccional trabaje de manera colaborativa con otros profesionales, con lo cual podrá ser viable el logro de productos que faciliten en los estudiantes la construcción de aprendizajes significativos.

Hoy en día las instituciones que buscan colaborar con diseñadores instruccionales solicitan un perfil que cubra aspectos pedagógicos y tecnológicos, por lo que la actualización de éstos es indispensable. El conocimiento de teoría y tendencias en herramientas digitales conduce a una apropiación tecnológica oportuna.

Ante los retos de DI y de la figura del diseñador instruccional a distancia es conveniente tomar medidas centradas en cumplir con los siguientes tres puntos:

- Preparación adecuada, desde la academia y la institución, para la formación de diseñadores instruccionales.
- Revalorización de la labor del diseñador instruccional, para ubicarlo como una pieza clave dentro del proceso didáctico.
- Delimitación de las funciones de diseñador, con el objetivo de que su labor se enfoque principalmente en cuestiones didácticas.

Se debe tener claro que la educación a distancia va más allá de ser una modalidad para estudiar, aún en la distancia se pueda trabajar de manera colaborativa, ello permitirá evitar programas o cursos fragmentados en donde en algunos casos, se deja ver el trabajo en aislado de cada perfil que intervino provocando un vacío en los objetivos que se deseaban alcanzar.

Finalmente en la generalidad, asumimos que el rol del diseñador instruccional en la educación a distancia, debe ser el de incluir en su formación académica y laboral estrategias y experiencias que permitan realizar diseños que beneficien de manera transversal la vida de los usuarios que cursan esta modalidad para

impactar en su formación y competitividad basada en un capital cultural reconocido como parte de una sociedad en común, en donde los beneficios se verán reflejados en la transformación individual y social.

Referencias

Belloch, C. (s.f.). Diseño instruccional. *Recursos tecnológicos en educación y logopedia*. 1-15. Recuperado de https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.pdf

Benítez, L. M. G. (2010). El modelo de diseño instruccional ASSURE aplicado a la educación a distancia. *Tlatemoani. Revista académica de investigación*. (1), 1-14. Recuperado de http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/01/pdf/63-77_mgbl.pdf

Dorrego, E. (2004). Educación a distancia y evaluación del aprendizaje. *Revista de educación a distancia (RED).* 1-23. Recuperado de https://www.um.es/ead/red/M6/dorrego.pdf

García, A. L. (2002). *La educación a distancia. De la teoría a la práctica*. Barcelona, España: Editorial Ariel.

Jiménez, A. (2014). *El Diseño Instruccional para cursos en línea: Factores que inciden en su elaboración* (tesis de maestría). Universidad Pedagógica Nacional. México, D.F.

Sharif, A. y Cho, S. (2015). Diseñadores instruccionales del siglo xxi: cruzando las brechas perceptuales entre la identidad, práctica, impacto y desarrollo profesional. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 12(3). págs. 72-86.

UNID. (s. f.). *Diseño instruccional*. 1-9. Recuperado de http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_mdl/lic/ED/DI/S12/DI12_Lectura.pdf.

Vázquez, E., Vite, S., y Contreras, S. (2012). Diseño instruccional en la educación a distancia: la importancia y la contribución del tecnopedagogo. *Apertura. Revista de Innovación Educativa.* (4), 106-115. Recuperado de http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/320/286

Vázquez, M. (2012). Diseño instruccional en la educación a distancia: la importancia y contribución del tecnopedagogo. *Revista de innovación educativa, 4 (2).* Recuperado de http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/320/286

Williams, Peter, Lynne, Schrum, Albert Sangrá, et. al. (s/f). *Modelos de diseño instruccional*. UOC. Recuperado de http://aulavirtualkamn.wikispaces.com/file/view/2.+MODELOS+DE+DISE%C3%91O+INSTRUCCIONAL.pdf

Yukavetsky, G. (8 de abril del 2008). ¿Qué es Diseño Instruccional? [Mensaje en un blog]. Recuperado de https://ticsunermb.wordpress.com/2008/04/08/%C2%BFque-es-el-diseno-instruccional-por-gloria-j-yukavetsky/

Zapata, R. M. (2006). La actitud de los docentes ante el diseño instruccional tecnológico. *Revista de educación a distancia (RED).* 1-7. Recuperado de http://www.um.es/ead/red/15/columna15.pdf

Del tutor tecnológico al tutor digital: la formación en el programa UNAMITA ¡ciérrale a la brecha digital!

Itzel Casillas Avalos
Adriana Lorena González Boscó

Del tutor tecnológico al tutor digital: la formación en el programa UNAMITA ¡Ciérrale a la brecha digital!

Itzel Casillas Avalos, FFyL

Adriana Lorena González Boscó, FFyL y FCPyS

1. Presentación

La irrupción del Internet en nuestra vida cotidiana, si bien ha abierto un sinfín de ventanas al desarrollo en los distintos ámbitos de la sociedad, también descubrió una serie de limitaciones por parte de la población para consumirlo de manera responsable y productiva. En nuestro país se han hecho esfuerzos importantes por dar acceso a Internet desde lo público y lo privado, lo que ha representado, en este aspecto, que se reduzca una parte de la brecha digital, pero también es cierto que el avance en la producción de contenidos y la formación de competencias digitales no ha tenido la misma celeridad en esta realidad virtual que cada vez más se vuelve mayormente compleja.

En este sentido, la educación tiene un compromiso y una responsabilidad que cumplir con la población, para hacer de esta herramienta un verdadero instrumento de desarrollo individual y colectivo que permita conformar sociedades de información y conocimiento locales con potencialidades globales. Para lograrlo, es indispensable que existan recursos humanos que se aboquen y lleven a cabo esta tarea. Una ruta para ello puede ser la educación no formal con una función en el marco de la educación superior, como se verá más adelante, a través de sus estudiantes y su derecho y obligación ciudadana de corresponder a la sociedad, bajo la premisa de que, en el contexto de la universidad pública, la retribución social es condición ineludible y razón de ser de las profesiones, lo que encuentra, sin duda, su marco de acción en el Servicio Social.

Así, entonces, una comunidad universitaria consciente y comprometida de las necesidades emergentes producto del uso Internet, busca soluciones a los retos que éstas plantean y, por ello, en el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), una respuesta es la formación de tutores digitales que impacten decididamente en los entornos que los rodean, a partir de una formación especializada que les permita detectar y resolver necesidades de apropiación y uso responsable de Internet con miras precisas hacia la construcción de ciudadanía digital.

¿Por qué pensar en la tutoría digital en procesos de educación no formal? Dar respuesta a esta pregunta es uno de los cometidos de este documento, a partir de narrar la experiencia acumulada de 6 años en la formación de tutores que orientan la adquisición de competencias y ciudadanía digital en otros, los más cercanos ellos, con la intención de ir transformando entornos inmediatos, desde las necesidades sentidas de los individuos y los grupos sociales a los que pertenecen. Es también objetivo en este texto poner de manifiesto cómo se ha ido transformando, desde lo pedagógico, esta figura, así como principalmente qué retos se han enfrentado.

2. Del tutor tecnológico al tutor digital: un trayecto formativo

A continuación, se describirá el programa sobre el que este trabajo versa, desde una aproximación histórica de conformación, prestando atención a los perfiles formativos planteados, los escenarios en que se gestó y desarrolla, así como las características de quienes ingresaban e ingresan actualmente al programa.

2.1 El tutor tecnológico en la Asociación de Scouts de México

El proyecto surge en 2011 en el marco de la Asociación de Scouts de México (ASMAC), con el apoyo de la Secretaría de Educación Pública (SEP), el Instituto Mexicano de la Juventud (IMJUVE), CISCO,

Network Academy y Grupo Yeima. El objetivo era formar jóvenes de entre 17 a 22 de años para que éstos a su vez formaran a los educadores de la ASMAC en competencias o habilidades digitales que les permitieran aprovechar la oferta interna de formación en línea de la asociación. Además de realizar proyectos dirigidos a los propios jóvenes con respecto al uso y aprovechamiento responsable de las TIC.

La intención desde aquí se articuló con respecto de la brecha digital como problemática que tiene repercusiones en el ámbito social, educativo, económico, etcétera. Se ha comprendido, desde ese momento hasta ahora, a la brecha digital como "la separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países…) que utilizan las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como una parte rutinaria de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas y que aunque las tengan no saben cómo utilizarlas" (Serrano y Martínez, 2003, p. 8). De ahí el nombre dado: Scout ¡Ciérrale a la brecha digital! y un enfoque que recupera no sólo el acceso sino también el uso.

En el marco de este proyecto, se gestó el primer curso de formación de tutores tecnológicos en línea. Se decidió desde entonces que una vía propicia para lograr dicha formación era apostar a los propios recursos en línea para el aprendizaje, de manera que hasta el momento se lleva a cabo la etapa de formación a distancia (aunque para esta última generación esto haya tenido que transitar de una modalidad de educación en línea a una semipresencial, como se mencionará más adelante).

Una vez formados los tutores, éstos conformarían Nodos Scouts, consiguiendo espacios con dispositivos y conexión a internet, esto es, infraestructura instalada, para poder ofertar diferentes actividades de alfabetización y formación en Internet.

Además de integrantes de la propia asociación, se convocó a estudiantes de la Facultad de Filosofía y Letras (FFyL) y Contaduría de la UNAM. Esta primera generación contó con 25 tutores formados.

Para la formación de esta primera generación se contó con apoyo financiero del INMUJE.

Imagen 1. Isologo del Proyecto Scout Digital



Fuente: González, 2011.

2.2 El tutor tecnológico del colectivo "UNAMITA digital"

En 2012, la ASMAC decide no darle continuidad al proyecto anterior, de manera que queda suspendido. No obstante, los estudiantes de pedagogía de la FFyL de la UNAM forman el colectivo "UNAMITA digital", y desarrollan el proyecto "Cibercafés en consumo responsable de internet", de nueva cuenta con el apoyo del IMJUVE. Los tutores tecnológicos, en este proyecto, elaboraron materiales e impartieron una serie de talleres sobre temáticas diversas en cibercafés de la Ciudad de México. Llegó el proyecto a 213 personas.

Como primeros productos y contenidos digitales generados por tutores tecnológicos se cuenta con *Webquest*, los cuales son materiales didácticos realizados en un sitio web diseñado "para que, a través de una investigación guiada con información proveniente de la web, se pongan en práctica las habilidades de pensamiento del educando por medio de la realización de una tarea en la cual se verá reflejado el aprendizaje obtenido" (Martínez, 2017, p. 82). Éstos fueron utilizados en el marco de cinco talleres con las siguientes temáticas:

1) Comercio electrónico
2) Seguridad
3) Ciudadanía digital
4) ¿Cómo estudiar en línea?
5) Publicación de contenidos

Imagen 2. Logotipo del proyecto UNAMITA digital en cibercafés



Fuente: UNAMITA, 2018.

Desde este momento la ciudadanía digital quedará como un enfoque permanente en la formación de los tutores, contemplando sus nueve áreas:

> La ciudadanía digital puede definirse como las normas de comportamiento que conciernen al uso de la tecnología. Para que se entienda la complejidad de lo que comprende la ciudadanía digital y los problemas del uso, mal uso y abuso de la tecnología, hemos detectado nueve áreas generales de comportamiento que la deben conformar.
> *Netiqueta:* (etiqueta) estándares de conducta o manera de proceder con medios electrónicos.
> *Comunicación:* intercambio electrónico de información
> *Educación:* el proceso de enseñar y aprender sobre tecnología y su utilización
> *Acceso:* participación electrónica plena en la sociedad
> *Comercio:* compraventa electrónica de bienes y servicios
> *Responsabilidad:* responsabilidad por hechos y acciones en los medios electrónicos.
> *Derechos:* las libertades que tienen todas las personas en el mundo digital
> *Ergonomía:* bienestar físico en un mundo tecnológico digital.
> *Riesgo:* (auto protección): precauciones para garantizar la seguridad en los medios electrónicos. (Ribble Mike, Bailey Gerald, Ross Tweed, 2004)

Del mismo modo, a partir de entonces el perfil del tutor contempló tener formación pedagógica, pero se vio ampliado posteriormente. Sin embargo, en ese momento funcionó esta delimitación ya que las actividades principales fueron educativas y de implementación de talleres en específico, de manera que la planeación en general y el diseño y desarrollo de la intervención acompañada del material didáctico generado fue fundamental.

2.3 El tutor tecnológico como prestador de servicio social

Desde el proyecto anterior el perfil del tutor tecnológico empezó a incluir ser alumno universitario, y esto debido al papel que profesores de ese nivel educativo y concretamente de la UNAM habían tenido para la creación desde el principio. Es por ello que, posterior a la experiencia anterior, y con la intención de darle continuidad, en 2015 son los profesores quienes deciden crear un programa universitario de servicio social, dado que su desempeño laboral se encontraba en distintas Facultades de Ciudad Universitaria de la UNAM. La universidad se concibió como el marco propicio para hacerlo. A partir de ahí, el programa se ha registrado anualmente en el Departamento de Servicio Social de la FFyL, con el apoyo de profesores de ésta, la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales (FCPyS) y la Facultad de Contaduría y Administración (FCA) de la UNAM.

A partir de ahí, el nombre del proyecto ha sido: Programa de servicio social "UNAMITA ¡Ciérrale a la brecha digital!". El tutor tecnológico fue definido como: la persona que alfabetiza, instruye en ciudadanía digital, y dota de instrumentos a la población que no tiene acceso o lo tiene restringido a las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Su propósito es intervenir en su comunidad, o en las que así lo requieran, como facilitador en acceso y uso a estas tecnologías. Esto implicaba, en el marco del servicio social, dos momentos: el de formación y el de la intervención.

El curso de formación, de manera concreta, tenía como objetivo: "formar personas que asesoran procesos de alfabetización y ciudadanía digital con una actitud de servicio hacia las necesidades de conocimiento, desarrollo de habilidades en otros, para interactuar positivamente en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación." (Casillas y González, 2017), después, el segundo momento tenía la intención de realizar actividades de tutoría en comunidades de manera que se satisficiera el servicio social. Estas dos etapas se replicarán hasta ahora, aunque se agregará una tercera, la de acompañamiento en la elaboración de documentos recepcionales, ya que muchos estudiantes expresaron que el servicio social, aparejado a la conclusión de sus procesos formativos de licenciatura, los colocaba frente a la incertidumbre de la titulación. Una vez realizadas las actividades de servicio, se les brindó (y brinda actualmente) la posibilidad de tener una asesoría para elaborar sus proyectos y/o documentos recepcionales, sin que ello implique asumir la asesoría formal en los trámites de servicios escolares necesariamente, salvo por decisión del estudiante.

En 2015 se formó a la primera generación, a la convocatoria atendieron 17 aspirantes y concluyeron el proceso de formación y el servicio social 9 de ellos, de los cuales 7 eran egresados de la carrera de pedagogía, 2 de Trabajo Social y 1 de Diseño y Comunicación Visual. La flexibilidad en horario, junto con un sistema de seguimiento en línea, permitió que el programa se volviera una alternativa viable para que los estudiantes del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAyED) de la UNAM pudieran realizar su servicio social, en condiciones parecidas a las que llevaron a cabo sus estudios, lo que les facilitó cumplir con este requisito establecido en sus respectivas licenciaturas. De los 9 egresados del programa, 6 estudiantes de pedagogía realizaron sus trabajos con propuestas de materiales didácticos en formato de *Webquest.*

Imagen 3. Isologo utilizado durante la primera generación UNAMITA ¡Ciérrale a la brecha digital!



Fuente: UNAMITA, 2018.

En 2016, salió la segunda convocatoria, la que atendieron 30 aspirantes, de los cuales concluyeron el proceso 13, entre ellos 9 estudiantes de pedagogía, 3 de trabajo social y 1 de informática. De esta generación, sólo dos de ellos lograron realizar su trabajo recepcional, 1 ya concluyó el proceso con un trabajo sobre Ciudadanía Digital y Educación para el Consumo y otro sobre la Brecha Digital en los estudiantes de pedagogía del SUAyED.

En 2017 la tercera generación estuvo conformada en un inicio por un total de 16 alumnos de los cuales sólo 14 cumplieron con todas las actividades, 13 fueron de pedagogía y uno de ciencias de la comunicación, pese a haber convocado también a estudiantes de trabajo social y diseño y comunicación visual. Una alumna de esta generación ya se encuentra en los trámites de titulación, habiendo realizado un *Webquest.*

Imagen 4. Logotipo durante la tercera generación UNAMITA ¡Ciérrale a la brecha digital!



Fuente: UNAMITA, 2018.

Esto quiere decir que para el 2017 contábamos ya con 36 estudiantes que han liberado el servicio social formándose como tutores tecnológicos y que son de la comunidad UNAMITA. Todos ellos, además, de distintos sistemas de estudio de la UNAM, tanto de escolarizado como del SUAyED en sus dos modalidades.

Finalmente, en lo que va del 2018 ha arrancado la cuarta generación, pero ha incluido modificaciones que merecen mención aparte.

2.4 El tutor digital UNAMITA en la actualidad

La cuarta generación de tutores UNAMITA está en proceso formativo. Se contó con un total de 72 registrados para aplicar al programa, de los cuales, a partir de un proceso de selección, ingresaron 37. De éstos, 36 han cursado ya dos de los seis módulos del diplomado de formación. Ahora bien, a partir de esta generación, se recibieron estudiantes tanto de servicio social como interesados en tener una experiencia formativa y tutoral. Tenemos 25 estudiantes de servicio social y 11 que harán prácticas. Provienen de las licenciaturas en pedagogía, trabajo social, comunicación, bibliotecología y literatura dramática y teatro de los dos sistemas, escolarizado y SUAyED, así como dos estudiantes de otras universidades, la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad de Negocios ISEC respectivamente.

El programa de servicio social, para esta generación, cuenta con financiamiento a través del apoyo del Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) de la Dirección General de Personal Académico (DGAPA) de la UNAM, el cual tiene como "propósito de fomentar la innovación y el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje de los alumnos del bachillerato y la licenciatura […] deberán girar en torno a temas que permitan una enseñanza creativa, con nuevas formas de pensar, para motivar el interés y la imaginación de los estudiantes y penetrar en los campos multidisciplinarios que permiten resolver situaciones complejas" (DGAPA, 2017). Este marco ha propiciado que el equipo base hiciera un recuento de lo realizado y se consideraran las condiciones actuales en cuanto al desarrollo digital. Esto llevó a plantear un cambio de posicionamiento en cuanto al perfil del tutor UNAMITA, para denominarlo tutor digital y ya no tecnológico, lo cual implicó la reestructura del curso de formación, mismo que se convirtió en un Diplomado de formación de tutores digitales, que está alojado en sus contenidos y actividades en línea en un aula virtual de *H@bitat Puma*, además de incluir sesiones presenciales. Este cambio a ser semipresencial se consideró necesario porque los tutores tendrán un contacto con poblaciones diversas y las sesiones sirven para darles un seguimiento más puntual, además de resolver de forma más detallada dudas sobre la labor a desempeñar, del marco teórico y el posicionamiento del programa.

Imagen . Logotipo actual del Programa UNAMITA ¡Ciérrale a la brecha digital! Con isotipos institucionales

Fuente: UNAMITA, 2018.

Con respecto del cambio de denominación a ser tutor digital, vale decir que consideramos, por un lado, que no se trata sólo de la tecnología en general, sino de la tecnología digital en particular. Además, a partir de la forma de comprender la brecha digital (Serrano y Martínez, 2003), que además del acceso a la tecnología, se encuentra el uso, concretamente de las herramientas digitales que son las que posibilitan a los sujetos ser parte de las condiciones que de él se esperan como ciudadano digital. Aunado a los datos que arroja la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares del 2016 y del 2017 (ENDUTIH, 2017 y 2018), que marcan ya un 59.5% y 63.9% de usuarios de Internet en el país. Esto es, que ya no sólo hay que prestar atención a la tecnología por sí misma, sino también al tipo de uso que se hace de y con ella.

Concebimos al Tutor Digital como aquél que es capaz de orientar y alfabetizar en ciudadanía y tecnología digital, facilitando y promoviendo el acceso al uso responsable de Internet. De manera que "la tutoría implica una intervención educativa centrada en el acompañamiento cercano, sistemático y permanente del educando por parte del educador, convertido éste en facilitador y asesor de su proceso de construcción de aprendizajes en los campos cognitivo, afectivo, social, cultural y existencial." (Romo, 2011, p. 52), y siendo digital, se concibe como aquella que se ejerce teniendo un recorte del ámbito sobre el cual se realiza: el acceso y uso de la tecnología digital con un enfoque ciudadano y de cierre de la brecha digital.

2.5 UNAMITA, un programa de educación no formal

El interés por responder a las condiciones cambiantes de la tecnología digital, y en particular las necesidades que la brecha digital plantea, ha llevado a considerar los ámbitos más propicios para situar el programa, porque la propuesta de formación en TIC exige una dinámica propia. Este situar puede entenderse de varias maneras, por un lado, en cuanto a la definición del tipo de actividad educativa que se ha venido realizando, por otro, los campos institucionales de acogida y, finalmente, los marcos de acción que lo articulan.

Con respecto del primero, la complejidad del vínculo formación-TIC, por la forma en que éstas se van modificando y planteando para los sujetos, se concibió una dificultad para ser ajustado a los marcos de la educación formal. Es por ello que se considera como marco de actuación a la educación no formal, entendiendo por ella "todo proceso educativo diferenciado de otros procesos, organizado, sistemático, planificado específicamente en función de unos objetivos educativos determinados, llevado a cabo por grupos, personas o entidades identificables y reconocidos, que no forme parte integrante del sistema educativo legalmente establecido y que, aunque esté de algún modo relacionado con él, no otorgue directamente ninguno de sus grados o titulaciones" (Pastor, 2001, p. 541). Esto quiere decir que el programa desde un inicio, siempre ha convocado a procesos educativos organizados, sistemáticos y planificados, teniendo entre sus objetivos la formación de tutores tecnológicos o digitales, pero donde no se otorga ningún grado o titulación. Se otorga el tipo de certificación que a la educación continua compete.

Ahora bien, en cuanto al segundo aspecto, algo que se señala ya en la definición anterior, y en plena congruencia con ello, es que el programa para ser de educación no formal, ha sido realizado por grupos y entidades reconocidos del sector civil, como la Asociación de Scouts de México (ASMAC) y universitario,

la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en México. En cuanto al primer campo institucional, podrá comprenderse como una institución que trabaja en la formación de niños y jóvenes sin estar articulados al sistema educativo nacional y, con respecto del segundo, habrá que decir que la educación no formal puede cumplir funciones de relación con la educación formal, siendo incluso posible de ser gestada en las mismas instalaciones, aprovechando su capital humano e intelectual. Según Trilla, Gros, López y Martín (2003), en una propuesta taxonómica funcional de la educación no formal, ésta puede sustituir, suplir, reforzar o compensar la educación formal y, en el caso de lo que se ha hecho del 2015 en adelante en la UNAM, ha sido precisamente una compensación en aspectos de índole tecnológica y de tutoría como servicio social, desde ámbitos de competencia profesional, además de cumplir otras funciones de esa misma taxonomía.

Sobre el tercer aspecto, desde el origen del programa se han solicitado actividades de intervención a los tutores formados, todas ellas de carácter educativo no formal. Así, la concepción de sentido ético y social de la labor, así como de atender condiciones amplias del insuficiente acceso y uso de TIC, llevaron a buscar lugares en donde la formación estuviera aparejada a la intervención social. En el caso de los Scouts esto se cumplía de base y, en el ámbito universitario, sería el espacio del servicio social. Este último, puede definirse como una actividad temporal, obligatoria y "esencial que consolida la formación profesional y fomenta en el estudiante una conciencia de solidaridad con la comunidad, la sociedad y el país […] tomando en consideración los tres ámbitos que lo componen: Formativo, Retributivo y Social" (DGOAE, 2016). Desde la perspectiva de quienes formamos parte del programa, este servicio social debe entenderse como servicio a la comunidad, entendiendo por servicio: "una acción solidaria y desinteresada a favor de la comunidad, a través de la cual se aprenden conocimientos, habilidades, actitudes y valores" (Batlle, 2009), pero que es estructurada, planeada y realizada por alguien formado que reconoció en la comunidad una necesidad y la mejor manera de atenderla.

Metodológicamente hablando, el programa había sido articulado a partir de dos momentos: 1) de formación, 2) de intervención a partir de la formación adquirida, pero paulatinamente se ha incorporado un tercero 3) acompañamiento para la realización de un documento recepcional.

3. Retos en y para la formación de tutores UNAMITA

A lo largo del desarrollo e implementación del programa, se han enfrentado una serie de retos en la formación de los tutores, mismos que han tenido que ver con diferentes aspectos en función de la incorporación de perfiles profesionales, la dinámica propia del campo de la tecnología digital, entre otros. Retos que pueden diferenciarse entre aquellos que se han presentado en el pasado y presente del programa y los que consideramos a futuro.

3.1 Capitalización del conocimiento

Uno de los desafíos más complejos que enfrenta el programa es poder capitalizar el conocimiento que se va adquiriendo generación tras generación, lo cual de alguna manera se logra al presentar ponencias en distintos foros académicos (encuentros, congresos, coloquios etc.), cuando los tutores realizan sus trabajos recepcionales, o se elaboran artículos. A lo largo de la existencia del programa, se ha advertido que se debe considerar como una instancia que produce y comparte conocimiento y, por tanto, tiene que tener estrategias para adminístralo.

Los recursos humanos de base con los que cuenta el programa son profesores y egresados del programa, quienes se reparten el trabajo en las siguientes cuestiones: *académicas*, tales como investigar tanto para la producción, actualización y montaje de contenidos del Diplomado (antes el curso), lo cual se tiene que hacer para cada generación, en tanto que la realidad del conocimiento en el terreno de las TIC avanza rápidamente, y la dirección u orientación de trabajos recepcionales; *gestión escolar*: registro y autorización anual del programa ante las instancias correspondientes, además de establecer el vínculo con las escuelas o facultades

de las que se solicitan prestadores de servicio social, así como los trámites de titulación en que se les puede acompañar; y *difusión y divulgación*, correspondientes a la elaboración de convocatorias, promoción en ferias, manejo de redes sociales y producción de diversos recursos y materiales dirigidos a públicos diversos sobre temáticas de uso responsable de TIC y las áreas de la ciudadanía digital.

Cabe mencionar que, para llevar a cabo todas estas acciones, el liderazgo es fundamental de quien se responsabiliza de cada una ellas para llevarlas a buen fin, el cual debe estar basado en la supervisión contante de los procesos descritos, y en el seguimiento de cada uno de los prestadores. Aquí es importante destacar que el conocimiento que traen, adquieren y dejan ellos en el programa es el activo más importante del capital intelectual que se genera, a partir de los siguientes escenarios:

a) Cuando los prestadores ingresan al programa, muestran las competencias digitales que tienen o no, y en el ejercicio de la ciudadanía digital. Lo que da un mapa de lo profundo o la superficie de distintas brechas digitales.
b) A lo largo del proceso de formación como tutores digitales, el descubrimiento de para qué usan la tecnología y cómo va cambiando su percepción sobre su uso y posibilidades, lo que hace que ellos mismos se alfabeticen y asuman como ciudadanos digitales.
c) Cómo advierten oportunidades de formación en públicos específicos y con necesidades muy concretas en el uso de las TIC. Este aspecto, quizás, es de lo más valioso del programa, porque no se acerca a la tecnología a otros a partir de supuestos diseñados o advertidos desde escenarios académicos, sino desde el descubrimiento de los tutores sobre necesidades de otros situadas en contextos que les son cercanos, lo que permite que el programa se enriquezca ampliamente en experiencia y conocimiento.

Uno de los grandes problemas que enfrentan las organizaciones como este programa, es que no tienen estrategias para compartir el propio conocimiento que generan. El programa genera mucha información (productos del diplomado, reportes, trabajos recepcionales), y si bien es cierto que ha sido una tarea sustancial sintetizarla, también es importante sacarla a la luz, para hacer del programa un punto de referencia en los temas que arropa: brecha, alfabetización y ciudadanía digital.

Generar capital intelectual a partir de las experiencias de Servicio Social es la oportunidad que tiene la educación para repensarse y accionar hacia las necesidades e inquietudes del que aprende, lo que necesariamente obliga al que enseña a tener la apertura y las estrategias, para ver más allá de los trámites que significa realizar el Servicio Social-

3.2 Formación

Mediante un curso de formación y/o un diplomado reconocemos que no podemos dotarles a los tutores de todos los elementos y herramientas para que su nivel de dominio de lo tecnológico o digital sea el más avanzado. No obstante, procuramos darles las nociones básicas que requieren para ejercer el papel que les compete según la definición dada, lo cual implica, a su vez, que se asuman en un proceso de constante aprendizaje. Como ya lo hemos planteado: “si bien una base importante para la formación del tutor tecnológico [y ahora digital] tiene que ver con las cuestiones operativas y técnicas del software y hardware, esto no debe ser a un nivel de especialización, pues su acción se plantea ante todo en las formas de transmitir un conocimiento para el uso de la tecnología en las poblaciones a que va destinada su acción tutoral” (Casillas y González, 2017). La tutoría siempre se ha pensado en el marco del programa con la intención de llegar a quienes carecen o tienen un nivel muy pobre de acceso y uso de la tecnología digital. Manejar las expectativas de los estudiantes ha sido, en este sentido, también un reto, pero la acción ha consistido en sensibilizarlos frente al uso que estamos esperando se logre en sus comunidades más cercanas.

Con respecto del propio equipo de trabajo, integrado por asesores, apoyos, y quienes escribimos esto, desde las funciones de coordinación general y académica, consideramos que los retos formativos han estado en cuanto al trabajo multidisciplinar, además del acercamiento a las lógicas de la educación a distancia en su modalidad en línea. En primer lugar, porque el propio ámbito exige que se trabaje de forma conjunta desde marcos disciplinarios distintos, de ahí que actualmente los perfiles contemplen académicos de las siguientes áreas de conocimiento: comunicación, informática y pedagogía. Plantear lo que en dichos ámbitos se concibe por las TIC y su uso en contextos educativos ha representado una posibilidad de diálogo multidisciplinario que ha llevado a todas las partes a aprender discursos y apropiaciones distintas.

Vale decir que pese a que existía desde el inicio un ejercicio docente en pedagogía por parte de la coordinadora académica, que la formación de asesores académicos y técnicos es en Comunicación y Tecnologías educativas, y que la mayor parte del equipo fueron de ese campo disciplinario, no había en el programa alguien formado en la disciplina pedagógica desde la licenciatura hasta el posgrado, incorporación que se realizó para la tercera generación en 2017. Posteriormente, en perspectiva de futuro, habría que someter a discusión qué otros perfiles se requieren para el desarrollo de las actividades del programa (discutiendo también éstas por los requerimientos sociales de la brecha y ciudadanía digitales).

3.3 Titulación

Uno de los propósitos del programa desde el 2015, ya como servicio social, fue otorgar a los estudiantes herramientas que les permitieran sistematizar sus experiencias de intervención o generación de materiales para titularse. Se intentó propiciar que, como parte final del programa se diera seguimiento al desarrollo de proyectos de tesinas principalmente. Sin embargo, hasta este momento, pese al trabajo realizado, se ha logrado que sólo 2 estudiantes hayan obtenido el título (Martínez, 2017; Teja, 2018). Otras 6 egresadas se encuentran en distintos momentos del proceso para la titulación, con los siguientes temas: mujeres emprendedoras, violencia en el noviazgo, procesos de alfabetización en preescolar, uso de anticonceptivos para adolescentes, autoaprendizaje de lenguas, y la brecha digital en los estudiantes de pedagogía del SUAyED de la UNAM.

La poca celeridad en el avance de los trabajos ha tenido que ver con problemáticas que se arrastran en la formación desde incluso antes de la licenciatura, con respecto de la escritura de documentos académicos, lo que incluye la búsqueda de información, tener capacidad de síntesis, identificar los marcos conceptuales que fundamentan la acción realizada, la redacción con aparato crítico, entre otros. Además de una escasa habilidad para recuperar la experiencia y sistematizarla, dando cuenta de ella desde el marco disciplinario de la licenciatura de procedencia, esto pese a que, incluso, han realizado una serie de diseños de propuestas y materiales que han utilizado o implementado.

A su vez, no podemos desconocer que es un programa de servicio social *sui generis*, que se plantea una formación específica antes de la realización de actividades (con un diplomado), el desarrollo de las mismas (con un seguimiento puntual), y una parte final de titulación. Sabemos que los servicios sociales en su gran mayoría se centrarían en la segunda parte del nuestro y que la parte final de la titulación no es exigible. Es por ello que es una opción que les damos cuando quieren articular su trabajo con el ámbito desde el que se trabaja pues, finalmente, es decisión del estudiante sobre qué realizar el trabajo y en qué momento, sólo respetando la normatividad vigente al respecto.

3.4 Generar comunidad

Pese a que actualmente hemos logrado llegar hasta la cuarta generación de tutores, no se han establecido mecanismos de participación colectiva entre ellos en el marco del programa. Esto no quiere decir que desde la coordinación se haya roto el vínculo, pero entre ellos o con respecto a la realización de actividades colectivas, no se ha hecho.

Vale la pena resaltar, no obstante, que integrantes de generaciones distintas participan este año en la formación de los tutores digitales, y esto ha repercutido en: la identificación por parte los nuevos participantes del perfil que les compete y las actividades que pueden realizar a partir del programa a nivel profesional, en concreto para la titulación, por otro lado, en que los propios tutores al formar parte ya del programa como apoyos académicos consolidan su formación, la adquirida en la licenciatura de la que provienen y finalmente como tutores mismos.

A partir de este año, comenzamos con una página de Facebook del programa y, pese a que no hemos llegado a los 500 seguidores, fue propicia como estrategia para avanzar en la relación con los estudiantes y egresados del programa, así como estar en vinculación con un público interesado más amplio. Esperamos que esto permita apuntalar una comunidad a partir de la difusión e intercambio que la red social permite.

3.5 Aprovechar formaciones previas y seguimiento de egresados

Cada uno de los alumnos que se registran en el programa da cuenta de una diversidad de intereses para formarse como tutores y dan datos sobre la licenciatura de la que provienen. Sin embargo, hasta muy avanzado el programa en cada generación identificamos los perfiles más complejos de cada uno de ellos. Por ejemplo, si tienen doble licenciatura, si tienen un ámbito laboral cercano al tecnológico o digital, si tienen experiencia de voluntariado o de servicio en comunidades específicas.

Esto es relevante toda vez que ha ocurrido que logran capitalizar su formación y experiencias previas para la resolución de problemas o atención a necesidades en sus ámbitos más cercanos. Incluso, ha representado para ellos la adquisición de una perspectiva distinta a un quehacer que vienen desempeñando, por ejemplo, en estos dos casos:

a. Cristina Zavala, Tutora Tecnológica de la generación 2015 es, además de pasante de pedagogía, diseñadora de modas, y se dedica a la confección de velos de novia. Ella se percató que las mujeres con las que se relaciona en este quehacer de la organización de Bodas les hacía falta formación empresarial, y decidió hacer un *Webquest* sobre ¿Cómo hacer un Canvas? que es una herramienta que te permite delinear un Plan de Negocios.
b. José Daniel Guerrero, tutor tecnológico de la segunda generación, es pasante de pedagogía además de tener una formación previa como informático. El conocimiento del planteamiento de cierre de la brecha, la Ciudadanía digital, y en general la formación como tutor dentro del programa, le ha permitido ampliar la visión y alcances de su labor profesional, además de aportarle un mayor sentido ético y social.

Asumimos, también, que un reto por enfrentar en este momento es la realización de un seguimiento concreto de todos los egresados de las generaciones de tutores, considerando no sólo los ya formados hasta el momento (36), sino los que tendremos a final de este año, que duplican la cifra.

Conocemos las actividades posteriores de algunos tutores por haber mantenido un vínculo por redes sociales, correo electrónico, entre otros, con el programa. Algunos de ellos sabemos que han podido titularse, optado por opciones de formación adicionales en el ramo o aprovechar su certificación como tutores para colocarse en puestos como docentes de tecnologías a niveles básicos (preescolar, primaria y secundaria), o colaboradores en proyectos de libros de texto electrónicos.

4. Cierre

Las formaciones que pueden existir sobre y en TIC son amplias y diversas. La contribución que se ha intentado articula la formación con las TIC desde el planteamiento de la tutoría, asumiéndola como una orientación y facilitación, perfil que se ha tenido que complejizar agregando la alfabetización digital. No

obstante, esta no es la única vía y se requiere contemplar que las TIC, desde una aproximación a partir de la brecha digital de acceso y uso, plantea exigencias formativas muy disímiles. Está la parte tecnológica por sí misma, en el sentido de operar los recursos, pero sabemos que eso ya no basta, cuando se tiene que propiciar un uso adecuado, responsable, ético y social que beneficie las actividades cotidianas. Además de acercarnos cada vez en mayor medida a incidir en otras brechas que se articulan a la digital, como la educativa, por ejemplo, en lo que respecta al contenido relevante en Internet.

En proyectos de formación como UNAMITA, se han generado muchas cosas, conocimientos, experiencias, intervenciones, materiales, etc. tangibles o intangibles, pero que es necesario recuperar. La vía de esta narración esperamos apuntale procesos dentro y fuera del propio programa para discutir sobre las áreas que le dieron lugar, así como los mecanismos de capitalización de lo generado.

Por último, si bien ya está en vías de concretarse, uno de los aspectos que el apoyo del PAPIME mencionado permitirá, será la ampliación del programa para estudiantes de Estudios Técnicos especializados de la UNAM, para formarlos, en el contexto de sus prácticas escolares, como promotores de ciudadanía digital y que en articulación con el ámbito desarrollen actividades en sus comunidades. Este promotor UNAMITA, a través de distintos medios, promoverá en su comunidad el acceso adecuado y el uso responsable y provechoso de la tecnología digital, impulsando la reflexión constante sobre lo que se hace y cómo se hace en el contexto digital. Será la primera ocasión en que esto se realice y esperamos que resulte mejor de lo esperado.

Referencias

Batlle, Roser (2009) "El concepto de servicio". [En línea] [Consultado en enero de 2018] < http://roserbatlle.net/aprendizaje-servicio/dudas-frecuentes/el-concepto-de-servicio/>

Casillas Itzel y González Adriana (2017). "La formación de la 3a generación de tutores tecnológicos en línea. Reflexiones a partir del Programa de Servicio Social: UNAMITA ¡Ciérrale a la brecha digital!", Ponencia presentada en el Encuentro EDUCATIC 20017, ENTS. [En línea] [Consultado en marzo de 2018] https://encuentro.educatic.unam.mx/educatic2017/memorias/172.pdf

Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) (2017). "Convocatoria 2018", *Gaceta UNAM*, Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza PAPIME, México, UNAM. [En línea] [Consultado en agosto de 2017] < http://dgapa.unam.mx/images/papime/2018_papime_convocatoria.pdf>

Dirección General de Orientación y Atención Educativa (DGOAE) (2017). "Servicio social universitario. Introducción". [En línea] [Consultado en enero del 2018] < http://www.dgoserver.unam.mx/portaldgose/servicio-social/htmls/ss-universitario/ssu-introduccion.html>

González Boscó, Adriana Lorena (2011). "Scouts a la vanguardia… Cerrando la brecha digital", en Portal: *la brecha digital.org*. [En línea] [Consultado en enero de 2018] < http://www.labrechadigital.org/labrecha/Articulos/scouts-a-la-vanguardia-cerrando-la-brecha-digital.html>

INEGI (2017) *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2016*, [En línea] [Consultado en http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/especiales/especiales2017_03_02.pdf

INEGI (2018) *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2017*, [En línea] [consultado en febrero de 2018] http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/OtrTemEcon/ENDUTIH2018_02.pdf

Martínez de Jesús, Guadalupe (2017). *Material didáctico: propuesta de webquest para el uso ergonómico de dispositivos móviles*, Tesina para obtener el título de licenciada en pedagogía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. [En línea] [Consultado en marzo de 2018] < http://132.248.9.195/ptd2017/mayo/309165594/Index.html>

Pastor Homs, María Inmaculada (2001) "Orígenes y evolución del concepto de educación no formal", *Revista española de pedagogía*, año LIX, núm. 220, sep-dic, pp.525-544.

Ribble, Mike, Bailey Gerald, Ross Tweed (2004). "Digital Citizenship, addressing appropriate technology behavior" *Learning & Leading with Technology 21* (1-2), traducción de Eduteka, [En línea] [Consultado en enero de 2018] http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/CiudadaniaDigital.

Romo, Alejandra (2011) *La tutoría. Una estrategia innovadora en el marco de los programas de atención a estudiantes*, México, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ANUIES, (Cuadernos Casa de la ANUIES).

Serrano A. y Martínez E. (2003). *La Brecha Digital: mitos y realidades*, México, Universidad Autónoma de Baja California. [En línea] [Consultado en enero de 2018] http://www.labrechadigital.org/labrecha/LaBrechaDigital_MitosyRealidades.pdf

Teja Organo, Kimberley del Carmen de la, (2018). *Ciudadanía digital y educación para el consumo: la basura electrónica en la Ciudad de México*, Tesis para obtener el título de licenciada en pedagogía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. [En línea] [Consultado en marzo de 2018] http://132.248.9.195/ptd2018/febrero/0771134/Index.html

Trilla, Jaume, Begoña Gros, Fernando López y Ma. Jesús Martín (2003) *La educación fuera de la escuela. Ámbitos no formales y educación social*, Barcelona, Ariel.

UNAMITA (2018) *UNAMITA ¡Ciérrale a la brecha digital!*, página web. [En línea] [Consultada en enero de 2018] <UNAMITAcierralabrechadigital.org>

Perspectivas para identificar el perfil del estudiante en las modalidades alternativas

María de Jesús Álvarez Tostado Uribe
Dr. Alejandro Castañeda González
Ma. del Socorro Reyna Sáenz

Universidad Autónoma del Estado de México

Título: Perspectivas para identificar el perfil del estudiante en las modalidades alternativas.

Autores:
MAE. María de Jesús Álvarez Tostado Uribe
Dr. en TIE. Alejandro Castañeda González
M. en S.P. Ma. del Socorro Reyna Sáenz
Institución: Universidad Autónoma del Estado de México

Resumen

El presente artículo describe algunos elementos relevantes para analizar el perfil del futuro estudiante en las modalidades alternativo de estudio, así como también las condiciones de las políticas educativas que favorecen la interacción y desarrollo de competencias en ambientes de aprendizaje virtuales; mostrando aspectos notables de la situación actual de los entornos como parte de las modalidades alternativas de aprendizaje.

De igual manera se exponen situaciones determinantes de los niveles educativos que pueden llevarse a esta modalidad, identificando las posibilidades de adecuación en contenidos y en tiempos para cursarse.

Es de resaltar que la educación a distancia es un modelo alternativo que cuenta con el sustento teórico-metodológico de la educación formal, la diferencia radica en que el proceso de enseñanza-aprendizaje es mediante una plataforma virtual en la cual interactúan docente y estudiante en forma sincrónica y/o asincrónica, siendo ésta última la más utilizada.

El proceso de enseñanza-aprendizaje está sustentada en un diseño metodológico basado en actividades individuales, básicamente, donde la autogestión y el autodidactismo son la fuente para el desarrollo de habilidades del alumno quien tiene por guía al docente, quien es un facilitador del conocimiento mediante las estrategias que implemente para el desarrollo de las actividades.

Palabras clave: Modalidades alternativas de estudio, TIC, E-learning

Pregunta de investigación

Cuáles son los elementos que contextualizan la población para identificar el perfil del futuro estudiante de la modalidad alternativa.

Hipótesis

La mayoría de los estudiantes utilizan y disponen de las TIC para cumplir con un perfil que le permita su aprendizaje en modalidades alternativas.

Objetivo general

Identificar el perfil del futuro estudiante de la modalidad alternativa.

Metodología

Se trata de un estudio observacional tipo descriptivo, en una muestra probabilística al azar de 100 estudiantes del Nivel Medio Superior, cuya edad oscila entre 14 y 18 años de edad y una minoría de más de 18 años; de ambos sexos.

Se aplicó un instrumento **(ver anexo 2: Instrumento)** tipo cuestionario con preguntas tipo alternativo y respuestas cerradas y en algun tipo Likert.
Se analizaron las respuestas utilizando Excel y como resultado se obtuvieron los porcentajes de cada una de las preguntas, representándose en graficas tipo circular y de barras.

Marco Teórico

La prospectiva de la educación presencial se identifica en un complejo contexto donde los estudiantes demuestran interés por las actividades de aprendizaje, en donde se comparta con los compañeros apuntes, puntos de vista, el repaso en equipo, el contacto con los profesores y la motivación se dé mediante una comunicación interpersonal, desafortunadamente el tiempo denota ciertas problemáticas, el espacio limita acciones académicas y en consecuencia una interacción efectiva se pierde. Al dar solución a dichas problemáticas los sistemas de enseñanza deben atender a los cambios sociales, económicos y tecnológicos adaptando los procesos educativos a las circunstancias.

En la actualidad, los cambios que afectan a las instituciones educativas configuran un nuevo contexto, donde la omnipresencia de las telecomunicaciones en la sociedad, satisfacen la necesidad de formar profesionales para tiempos de cambio; la continua actualización de estos profesionales exige nuevas situaciones de enseñanza-aprendizaje y también, nuevos modelos adecuados a ellas.

Una de las principales contribuciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), sobre todo de las redes telemáticas, al campo educativo es que abren un abanico de posibilidades en modalidades formativas que pueden situarse tanto en el ámbito de la educación a distancia, como en el de modalidades de enseñanza presencial, dando apertura a las metodologías alternativas con el uso de la Tecnología Educativa (TE).

Como dice Ibáñez (1999) citado en Ossa, G. C. (2002), las perspectivas que las TIC presentan para su uso educativo, nuevos planteamientos que a su vez requerirán un proceso de reflexión sobre el papel de la educación virtual en un nuevo mundo comunicativo, pero también provocarán un reto a las instituciones educativas, ya que su implementación en los programas de estudios enfrentan la brecha digital de algunos docentes, además de la necesidad de una infraestructura sofisticada y pertinente al enfoque de su Curriculum Académico .

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) se requieren de 12 años de educación formal para contar con claras posibilidades de salir de la pobreza o no caer en ella. La introducción de las TIC en el sistema educativo —si no se hace con cuidado y con programas de largo plazo, corre el riesgo de crear una visión distorsionada de la tecnología y de acentuar más las desigualdades entre los diferentes estratos sociales.

La globalización cambia el concepto de educación y rol del docente pues la tecnología de la información modifica el acceso al conocimiento. La idea de profesor va asociada a construir y fomentar en el estudiante habilidades de creación y producción intelectual; el profesor, debe de ayudar al alumno a construir su propio conocimiento sobre la base de buscar y usar críticamente la información. Se propone la interacción dialéctica entre el alumno y el profesor para desarrollar capacidades creativas, reflexivas y analíticas. En otras palabras, el acto de educación deberá enseñar a aprender, para desarrollar la inteligencia crítica y la apertura

a las novedades. La educación debe desarrollar tres competencias fundamentales: Interpretación, argumentación, competencia propositiva y conocimiento social (Ossa, G. C, 2002).

De acuerdo con Cabrero (1996, 2000), las principales características de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación son: inmaterialidad, interconexión, interactividad, instantaneidad, calidad técnica, centrada en procesos, innovación, penetración en todos los sectores, nuevos códigos y lenguajes, automatización, diversidad, almacenamiento.

El profesor al usar las TIC, se libera de muchas actividades burocráticas, le permite organizar en espacio y tiempo en modelo de enseñanza virtual como, por ejemplo: campus electrónico, aula virtual, comunicación asincrónica y clase electrónica, para esto debe mostrar una buena actitud y disposición en formarse de manera permanente, para enfrentar las innovaciones tecnológicas instrumentando materiales didácticos creativos con el uso de las TIC.

Una de las fortalezas de las TIC es que permite que los estudiantes asimilen escuchando y haciendo. En la escuela tradicional los profesores nos esforzábamos por presentar la información con apoyos gráficos para que se almacenara en la memoria a largo plazo. Aunque ahora, en el nuevo panorama, sería un error creer que los estudiantes, de forma automática, aprenderán por el hecho de ponerse frente al pizarrón electrónico, la pantalla del computador o darles acceso a la Red. Debe entenderse que aún se trata de lograr un binomio alumno-profesor en el que el educando requiere el mismo esfuerzo y dedicación que solía tener en la escuela tradicional y sin uso de la tecnología. Y el docente debe transformarse en el facilitador de la información, con creatividad para darse a entender y no dejar a las TIC como responsables directas del aprendizaje.

Para ese efecto, se sugiere tomar en cuenta los siguientes rubros:

- Hacer o aprender haciendo. Diciendo cómo debe hacerse para que, posteriormente, el alumno continúe sin ayuda del mentor.
- Motivar. Poner objetivos claros: ¿qué aprender? y ¿por qué aprender?
- Reflexionar. Enseñar a reflexionar sobre sus fallas a quienes se equivocan, para que puedan resolver los problemas.
- Contexto. Los educandos deben percibir que hay una aplicación de lo aprendido a su vida cotidiana: ¿Para qué me sirve este conocimiento?

Al usar las TIC en un entorno virtual de aprendizaje, se convierte en un gestor del conocimiento, al tener la oportunidad de generar contenidos educativos interesantes, pues las intervenciones con algunos recursos permiten lograr una visión más real de los escenarios disciplinares (Bayona Manzano, S. M., Espinosa Ávila, G. L., & Salazar Quevedo, K. 2014).

El profesor utiliza el chat y foros para comunicarse en tiempo real, transmite conocimientos, imágenes y sonidos, está informado de los resultados de las investigaciones en consecuencia el desarrollo de proyectos didácticos debe ser un proceso obligatorio en las instituciones educativas, ya que las herramientas pueden surgir de manera desalineada con los contenidos curriculares.

Los procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje con TIC son dignos de considerar en su aplicación formal como herramienta, ambiente y recurso didáctico.
Todos los elementos que contienen estos medios y recursos didácticos causan un efecto por lo que deben ser diseñados y elaborados de manera colegiada y apegados a una metodología pedagógica.

Los simuladores generados para un aprendizaje por niveles, son muy adecuados para impactar en los alumnos como retos dignos de alcanzar, dichos materiales requieren de una inversión significativa de tiempo. Las áreas de oportunidad de la Tecnología Educativa son amplias y dignas de profesionalizar e

invertir presupuesto en ellas, su aplicación según el campo profesional es significativo en el aprendizaje, sin embargo, todavía existe mucha improvisación en la elaboración de materiales educativos, lo cual se debe valorada de manera exhaustiva y bajo premisas didácticas.

Acorde a lo mencionado las instituciones educativas necesitan el apoyo económico del Gobierno para garantizar la marcha y evolución de la implementación de modalidades alternativas de aprendizaje, ya que los beneficios de la aplicación de la Tecnología Educativa son importantes, sin embargo, es momento de generar la normatividad de uso y aplicación de estas.

Como se denota, la importancia las modalidades alternativas en la innovación educativa es una línea de investigación pertinente de estudiar, mediante proyectos formales que muestren elementos contextuales, para actuar de manera efectiva en metodologías didácticos que desarrollen en los estudiantes competencias para la vida.

Resultados

A partir de los resultados obtenidos se observa que:

La mayoría pertenecen al género femenino, entre una edad que oscila entre 14 y 18 años; son **estudiantes** de tiemplo completo en una modalidad presencial, cursando el 3º y 5º semestre del Nivel Medio Superior de una Universidad pública autónoma; no desempeñan trabajo o empleo alguno; dedican entre 4 y 7 horas conectados a Internet; cuentan con su propio ordenador personal.

También la mayoría de los encuestados utilizan el sistema operativo WINDOWS en su computador personal, teniendo acceso a Internet, con los siguientes equipos: DVD, impresora y cama digital.

En su mayoría usan la computadora en su casa para hacer labores escolares y pocas veces en el Cibercafé, además tienen en su mayoría 2 cuentas de correo electrónico. Con respecto a la utilización de las TIC, el profesor frecuentemente les pide que utilicen el procesador de textos para realizar su tarea y algunas veces utilizan información de Bibliotecas Virtuales y de otras.

Algunas veces el profesor utiliza las TIC para comunicarse o interactuar con los alumnos.

Los alumnos no han tenido la oportunidad de participar en cursos en línea y no les gustaría efectuar estudios profesionales en modalidad virtual.

Las herramientas TIC en las que tiene más habilidad y pueden utilizarlas solos son: procesador de texto, programas de Chat, consultas de bases de datos digitales, manejador de presentaciones de diapositivas y hoja de cálculo; expresaron que no saben crear ellos solos páginas WEB.

Para ellos es muy importante que en su futura profesión utilicen las TIC y las utilicen con mucha confianza.

Refieren que han tenido la oportunidad de interactuar con algunas páginas WEB relacionadas a alguna de sus asignaturas; finalmente su evaluación con respecto a la integración de las TIC en su aprendizaje disciplinar, las consideran parcialmente integradas a ellas. **Ver gráficas Anexo 1**

Conclusiones

Posibilidades que tiene un entorno virtual o entornos alternativos entre la población.

A medida que la sociedad evoluciona en sus aspectos políticos, económicos y culturales, la dinámica y procesos educativos deben hacerlo también; ya que es la escuela como formadora de sujetos la que provee las herramientas teórico-metodológicas y prácticas para la interacción dinámica y productiva de los egresados del sistema educativo en la sociedad.

Debido a los avances tecnológicos, las demandas sociales y la globalización, el sistema educativo ha tenido que diversificar sus modalidades de la educación formal escolarizada presencial; se inicia con la educación a distancia como modalidad alternativa a y de apoyo a las zonas más desprotegidas económicamente pero que llegara el correo; ahora esa modalidad se lleva a cabo mediante las TIC, bajo el uso de una plataforma en la cual el usuario accede.

Para Darvey (2002) citado en González (s.f), los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) se pueden clasificar bajo 3 modificaciones:

a) Las Universidades que utilizan la tecnología como apoyo a la educación convencional.
b) Aquellas instituciones que crearon cursos virtuales con base en los presenciales con alto nivel.
c) Las instituciones que ofertan sus cursos en línea previa evaluación de los requerimientos y necesidades del alumnado, para ofrecer cursos a la medida de la demanda.

Lo anterior implica que las instituciones educativas, principalmente las de Educación Superior, cuenten con la infraestructura y la tecnología adecuada para poder ofrecer el E-learning como modalidad alternativa.

La modalidad alternativa de educación a distancia tiene implicaciones socioeconómicas, políticas y culturales que también deben considerarse.
En el caso social y económico, la modalidad en línea implica que si bien tiene como propósito penetrar a más sectores de la población; ésta debe de contar con dispositivos móviles o fijos con conexión a internet para poder acceder; ello implica la inversión para la adquisición de los aparatos tecnológicos y el pago mensual para la conexión considerando la velocidad de la transferencia de datos.

La UNESCO (2002) refiere la necesidad de que los diferentes países adopten la educación abierta y a distancia como un modelo de educación alternativo para beneficio de jóvenes y adultos en una oportunidad de desarrollo; buscando su inserción en el mundo laboral con mayor competitividad y equidad, sobre todo los países en desarrollo.
Actualmente se observa que mayor cantidad de instituciones educativas, básicamente de Nivel Superior, están incorporando las tecnologías para el proceso de enseñanza-aprendizaje presencial y abren la modalidad en diversas áreas del conocimiento la educación a distancia o E-learning como la alternativa para incrementar su matrícula y ofertar un servicio cada vez más demandado en la sociedad por las necesidades económicas, políticas e incluso culturales que ha marcado la globalización.

El uso del internet para fines académicos avanza continuamente, desde el diseño, planeación, implementación y evaluación de programas que sean pertinentes a las demandas sociales y de mercado que se requieren en los diferentes contextos.

El aprendizaje en red, según la UNESCO (2002), da acceso a bibliotecas y redes de información en forma global, permitiendo la diversificación de herramientas tecnológicas en su uso educativo, como el teléfono, fax, audio y videoconferencia, correo electrónico y acceso a base de datos.

Las necesidades como futuros estudiantes de una modalidad alternativa son:

Una mayor capacitación para el manejo de recursos TIC, así como dedicación de tiempo y disposición para analizar sus aplicaciones en las diversas asignaturas de estudio. El aprendizaje del trabajo en equipo es ineludible efectuarlo en ambientes digitales.

Otra de las necesidades de los futuros estudiantes es tener un enfoque multicultural para interactuar académicamente con personas de otros países mediante recursos TIC.

Resulta importante promover una actitud propositiva, creativa e innovadora en los estudiantes, así como estudio independiente, motivándolos a participar en cursos en línea gratuitos que ofrecen destacadas universidades.

El desarrollo de las competencias genéricas, disciplinares y profesionales deben contemplar el uso y creación de portales académicos especialistas con simuladores y otros softwares educativos.

Posibilidades que tiene un entorno virtual o los entornos alternativos entre la población.

Es notoria la brecha digital en los países del norte y lenta en los países latinos, así también y en los nativos de la era digital, siendo estos los jóvenes que tienen las habilidades respecto al manejo de las TIC.

Se requiere sistematizar los procesos de aprendizaje y aportar recursos económicos a la infraestructura académica.

Referencias

Allendez Sullivan, P. M. (2004). El impacto de las nuevas tecnologías en la competencia laboral del bibliotecario del siglo XXI. Recuperado de http://eprints.rclis.org/archive/00005429 consultada en septiembre de 2016.

Bazán, J.J. y T. García (Coord.) (s/f). Educación Media Superior: aportes, México, Colegio de Ciencias y humanidades, UNAM.

Bayona Manzano, S. M., Espinosa Ávila, G. L., & Salazar Quevedo, K. (2014). Diseño de un ambiente virtual de aprendizaje para fortalecer el proyecto de vida en estudiantes de grado undécimo jornada mañana del Colegio Naciones Unidas IED (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios). Recuperado de http://repository.uniminuto.edu:8080/xmlui/handle/10656/2963 consultada en septiembre de 2016.

DECyD (2014). Modelo educativo del sistema de educación a distancia. Documento de trabajo.

DECyD (2015). Manual para elaborar Guías de Estudio Independiente de Estudios Profesionales. UAEM.

González R. (2008), en Sánchez, V. (2001). El modelo educativo del Bachillerato y los jóvenes, en Bazán, J.J. y T. García (Coord.), Educación Media Superior: aportes, México, Colegio de Ciencias y humanidades, UNAM, p. 89.

Organización de Estados Iberoamericanos. (2006). Costa Rica. Recuperado de www.oie.es consultada en julio de 2016.

Ossa, G. C. (2002). Tendencias educativas para el siglo XXI: Educación virtual, Online y@ Learning. Elementos para la discusión. Edutec: Revista electrónica de tecnología educativa. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=290736&orden=0&info=link consultada en julio de 2016

Plan de estudios BUAD, Gaceta Universitaria, Núm. Extraordinario, Noviembre 2012, Época XIII, Año XXVIII, p. 74.

Altopiedi, M., y Murillo, P. (2011). Prácticas innovadoras en escuelas orientadas hacia el cambio: Ámbitos y modalidades. versión electrónica publicada en: http://digibug.ugr.es/handle/10481/7015#.V41ZfVKKRyQ consultada en julio de 2016.

Bernal, E. V., y Ortiz, G. J. C. (2012). Hacia la extensión universitaria. E-learning en México. Versión electrónica publicada en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3795422 consultada en julio de 2016.

Brunner, J. J. (1990). Educación Superior en América Latina. Fondo de cultura Económica. Versión electrónica publicada en: http://www.academia.edu/download/3910487/brunner_videoconf250110_base.pdf consultada en julio de 2016.

DGIE (2016). Portal de BUAP virtual versión electrónica publicada en: http://www.dgie.buap.mx/buapvirtual/ consultada en julio de 2016.

Educativo, N., Educativa, M., y Técnico, P. (2010). Secretaría de Educación Pública. Versión electrónica publicada en:
http://www.conafe.edu.mx/mportal7/ArchivosSubidos/OC/Normateca/RegOperECFeb07.pdf consultada en julio de 2016.

Garber. (2014) HARVARD UNIVERSITY. Recuperado de:
http://www.universia.es/estudiar-extranjero/estados-unidos/universidades/harvard-university/735/40925 consultado 25 de julio 2016.

Hernández, E. M. F. Capítulo 2 Modelo académico de las modalidades no presenciales en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Modelos de educación superior a distancia en México, versión electrónica publicada en:
http://148.202.167.99/rector/sites/default/files/Modelos_de_educacion_web.pdf#page=31 consultada en julio de 2016.

Ibáñez, M. E. A., Cuenca, J. R. E., López, M. J. J. V., Tejeda, P. H. H., Ramírez, M. L. C., Rodríguez, M. M. E. G.,... y de Docencia, C. Manual para el Diseño Curricular del Programa Educativo del NMS de la BUAP en el Marco del Modelo Universitario Minerva. Educación, 1, 33. Versión electrónica publicada en:
http://www.dgems.buap.mx/file1/Manual_elab_planest_NMS.doc consultada en julio de 2016.

Mendoza. J. (2003) E-LEARNING, El futuro de la Educación a Distancia. Versión electrónica publicada en:
http://doctorado.universidadunica.com/mod/resource/view.php?id=2573 consultada en julio de 2016.

Modalidad a Distancia en el Modelo Universitario Minerva versión. Electrónica publicada en:

http://www.dgie.buap.mx/buapvirtual/buapvirtual/recursos/convocatoriafacilitadores/modelo_pedagogico.pdf consultada en julio de 2016.

Reséndiz O, y Ramírez D. (2009). Experiencia del Modelo semi-escolarizado con la Primera Generación de Alumnos de la Facultad de Contaduría Pública de la BUAP, Evaluación y Seguimiento. Versión electrónica publicada en: https://www.researchgate.net/profile/Manuel_Prieto3/publication/265598739_Tecnologias_y_Aprendizaje_Avances_en_Iberoamerica_CcITA-CUN-2013_Vol_2/links/54149e9d0cf2fa878ad3ea93.pdf#page=20 consultada en julio de 2016.

Sánchez, C. (2015).B-learning como estrategia para el desarrollo de competencias. El caso de una universidad privada. Revista Iberoamericana de Educación., vol. 67, núm. 1. Recuperado de file:///C:/Users/usuario/Downloads/6622Sanchez.pdf consultada en julio de 2016.

Sander, B. (1996). Nuevas tendencias en la gestión educativa: democracia y calidad. Revista Interamericana de Desarrollo versión electrónica publicada en:
Educativo,
http://www.educando.edu.do/files/4313/4643/1519/NUEVAS_TENDENCIAS_EN_LA_GESTIN_EDUCATIVA.pdf consultada en julio de 2016.

Secretaría de Educación Pública. (2008). Acuerdo número 445 por el que se conceptualizan y definen para la Educación Media Superior las opciones educativas en las diferentes modalidades publicado en el POF el 21 de octubre de 2008, versión electrónica publicada en:
http://www.sep.gob.mx/work/sites/sep1/resources/LocalContent/111950/6/a445.htm consultada en julio de 2016.

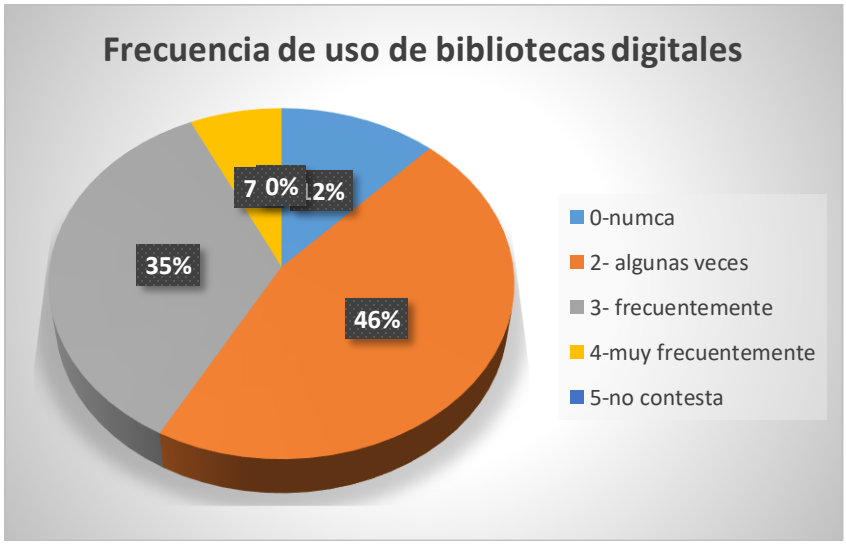
Secretaría de Educación Pública. (2011). Acuerdo número 243 por el que se establecen las bases generales de autorización o reconocimiento de validez oficial de estudios, publicado en el POF el 27 de mayo de 1998, versión electrónica publicada en: http://www.sep.gob.mx/work/appsite/dgajuridicos/10ac243.HTM consultada en julio de 2016.

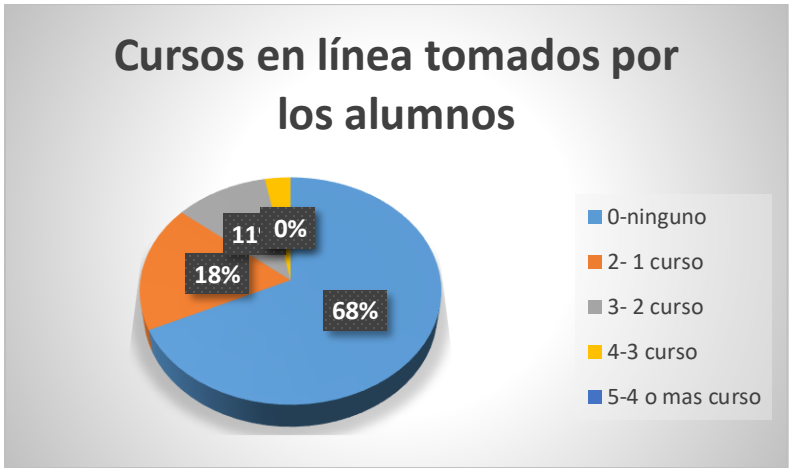
Vázquez L. (2016) Modalidades alternativas en educación, versión electrónica publicada en:
http://doctorado.universidadunica.com/mod/resource/view.php?id=2551 consultada en julio de 2016.

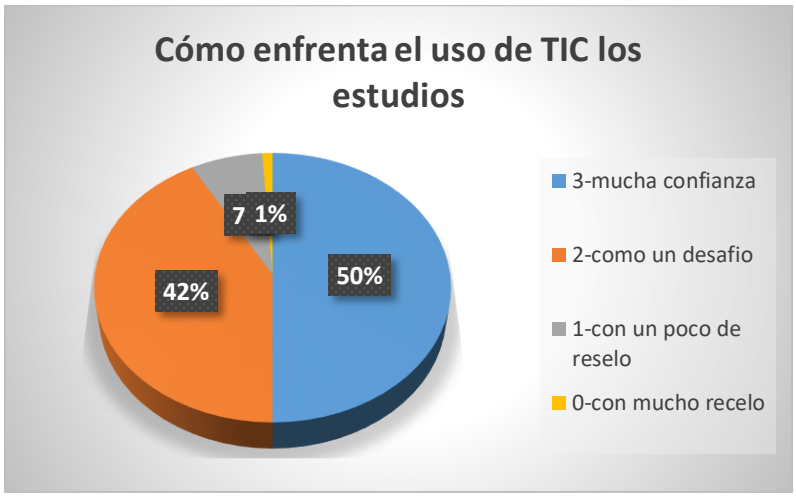
Cabral Vargas, Brenda. (2008). Elementos necesarios para una modalidad de educación a distancia en bibliotecología. Investigación bibliotecológica, 22(46), 59-89. Recuperado en 11 de septiembre de 2016, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2008000300004&lng=es&tlng=es.

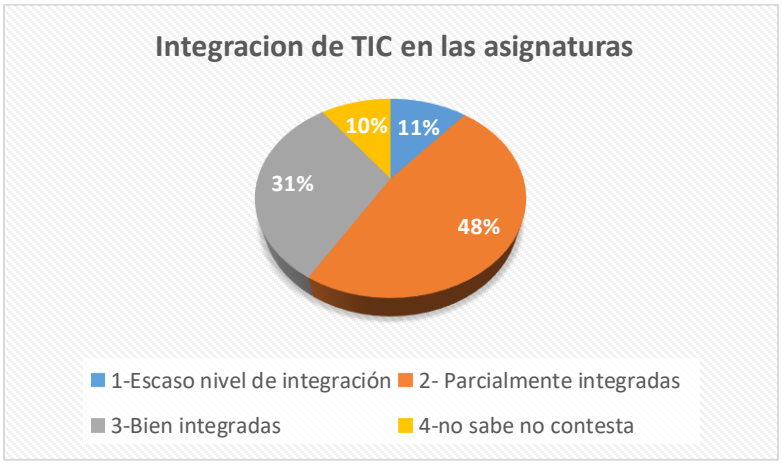
Anexo 1: Gráficas de resultados de alumnos






Cursos en línea tomados por los alumnos
11
0%
18%
68%
0-ninguno
2- 1 curso
3- 2 curso
4-3 curso
5-4 o mas curso


Cómo enfrenta el uso de TIC los estudios
7
1%
42%
50%
3-mucha confianza
2-como un desafio
1-con un poco de reselo
0-con mucho recelo


Integracion de TIC en las asignaturas
10%
11%
31%
48%
1-Escaso nivel de integración
2- Parcialmente integradas
3-Bien integradas
4-no sabe no contesta

Anexo 2: Instrumentos

Cuestionario sobre usos de las Tic entre estudiantes

Tomando como referencia elementos que sugiere la Universidad Oberta de Catalunya[1] respecto al tema

Estimado(a) estudiante:

Este cuestionario tiene la intención de efectuar un **estudio y sondeo de perspectivas políticas, sociales y culturales en la población para identificar el perfil del futuro estudiante de la modalidad alternativa.** Solicitamos que contestes con la mayor sinceridad posible algunas peguntas que no llevaran mucho tiempo. Tus respuestas serán absolutamente confidenciales y anónimas. Las opiniones de todos los encuestados serán sumadas e incluidas en un informe, pero nunca se comunicarán datos individuales.

No hay respuestas que se puedan considerar esencialmente correctas o incorrectas. Todo dependerá de tu particular saber y entender.

Lee las instrucciones cuidadosamente, ya que, aunque la mayoría de las preguntas sólo tienen una opción de respuesta, unas pocas de ellas son de varias opciones y eventualmente podrías encontrarte con alguna pregunta abierta. En caso de duda, consulta a tu entrevistador.

Mil Gracias por su colaboración,

ASPECTOS GENERALES

Nombre la institución: _____

Escuela Pública (1) o Privada (1) _____

1) Sexo
   1 □ Masculino
   2 □ Femenino
2) Edad

(1) 14 – 15	(2) 15 - 16	(3) 16 – 17	(4) 17 – 18	(5) 18 – MAS

3) ¿Eres estudiante a tiempo completo?

Si (1)	No (0)

4) ¿Semestre que estas cursando? _____

5) Desempeñas algún trabajo o empleo 1 □ Si 0 □ No

6) ¿Cuántas horas a la semana te conectas (WWW, e-mail, otros servicios de la Red)?

(1) Menos de 3 horas	(2) 4 - 7	(3) 8 - 12	(4) 13 - 20	(5) Más de 20 horas

[1] https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwizzd_CzYjPAhVW0GMKHT3ABdIQFggoMAI&url=http%3A%2F%2Fijedict.dec.uwi.edu%2Finclude%2Fgetdoc.php%3Fid%3D1161%26public%3Dtrue&usg=AFQjCNGc9019SRCJIZxp6bdFlku0WcsTzA&sig2=FIsS55e-In4_XUaRFujC4Q&cad=rja
}

7) ¿Tienes tu propio computador personal (PC)?

Si (1)	No (0)

8) Si tienes tu propio computador personal, puedes decirnos ¿cuál / cuáles Sistema Operativo utiliza y de qué tipo es?

Mac OS (1)	**Windows (2)**	**Unix / Linux (3)**	**Otro S.O. (4)**

9) ¿Tienes acceso a la Internet desde el computador de tu casa?

Si (1)	No (0)

10) ¿Cuáles de los siguientes equipos tienes en tu PC o asociado a el? (Por favor marca las opciones apropiadas)

Accesorios	**Si (1)**	**No (0)**
a) Escáner		
b) Cámara Digital		
c) Impresora		
d) Grabadora de CD		
e) DVD		

11) ¿Dónde realizabas más frecuentemente tus estudios utilizando un computador? Por favor marca una sola opción.

En casa (1)	**En la universidad (2)**	**En el trabajo (3)**	**En la biblioteca (4)**	**En un cibercafé (5)**	**Otros (6)**

12) ¿Cuántas cuentas de correo electrónico posees? _____

USOS ACADÉMICOS DE LA RED

13) ¿Con qué frecuencia tus profesores te piden que utilices las TIC (WWW, Internet, e-mail, debates foros en línea, multimedia, etc.), además del procesador de textos, para realizar los trabajos asignados en clase?

(0) Nunca	(2) Algunas veces	(3) Frecuentemente	(4) Muy frecuentemente	(5) No sabe /No contesta

14) ¿Cuántas veces has tenido la oportunidad de trabajar en equipo - fuera del horario de clases –con el apoyo del uso de las TIC? (¿Google Drive, Dropbox, o por medio de otros?

(0) Nunca	(2) Algunas veces	(3) Frecuentemente	(4) Muy frecuentemente	(5) No sabe /No contesta

15) ¿Con qué frecuencia utilizas las páginas web de las bibliotecas de tu universidad u otras universidades para consultar el catálogo en línea, las bases de datos disponibles o bajar materiales que empleas en tus actividades académicas?

(0) Nunca	(2) Algunas veces	(3) Frecuentemente	(4) Muy frecuentemente	(5) No sabe /No contesta

16) ¿Con qué frecuencia tu profesor utiliza tecnologías de la información y comunicación para interactuar con los alumnos?

(0) Nunca	(2) Algunas veces	(3) Frecuentemente	(4) Muy frecuentemente	(5) No sabe /No contesta

17) ¿Marca los recursos tecnológicos que utilizan tus profesores para lograr tu aprendizaje en clase?

Sitios web del tema de clase si (1) no (0)	Diapositivas si (1) no (0)	Foros virtuales si (1) no (0)	Simuladores si (1) no (0)	Software especialista del tema de clase si (1) no (0)	Imágenes si (1) no (0)	Juegos con apoyo de la computadora si (1) no (0)

18) ¿Cuántos cursos online has tomado, que hayan sido vía WWW, Internet o a distancia de manera virtual?

(0) Ninguno	(2) Un curso	(3) Dos cursos	(4) Tres cursos	(5) Cuatro o más

19) ¿Te gustaría efectuar estudios profesionales vía WWW, Internet o a distancia de manera virtual?

Si (1)	No (0)

HABILIDADES PERSONALES EN EL USO DE LAS TIC

20) Por favor indica tu habilidad en el uso de los siguientes programas informáticos, teniendo en cuenta los ejemplos dados (marca una sola opción por programa).

	Puedo hacerlo solo (1)	**Podría hacerlo con un poco de ayuda (1)**	**Nunca he hecho este tipo de tareas (0)**
A. **Procesador de texto** (ej., En Word crear tu CV dándole un buen formato)			
B. **Hoja de Cálculo** (ej., Con Excel hacer un documento que tenga datos numéricos simples)			
C. **Base de datos** (ej., Con Access crear tu propia base de datos incorporando textos simples)			
D. **Programa de gráficos** (ej., Con Paint manejar el tamaño o el color de una imagen)			
E. **Programa de creación de páginas en Internet** (ej., Con FrontPage crear tu propia página web)			
F. **Manejador de presentaciones** (ej., Con PowerPoint crear una breve presentación con diapositivas)			

G. **Navegador de Internet** (ej., buscar información meteorológica o bajar archivos de música)			
H. **Programa de Chat** (ej., chatear con alguien de otra ciudad o país).			
I. **Consulta de Bases de datos bibliográficas** (ej., encontrar un artículo sobre un tema de interés).			

21) ¿Cuál es la fuente principal de tus actuales habilidades y conocimientos en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y en el uso de programas informáticos? Por favor, marca una sola opción.

Estaban integrados a mis clases de bachillerato si (1) no (0)	**Mediante cursos especiales en el bachillerato** si (1) no (0)	**A través de cursos fuera del bachillerato** si (1) no (0)	**Autodidacta por manuales o libros** si (1) no (0)	**A través de amigos o familiares** si (1) no (0)	**En el trabajo si (1) no (0)**

22) Según tu opinión ¿qué importancia tendrán las TIC en tu futura profesión? Por favor marca una sola opción.

Muy importante (3)	Importante (2)	**Algo de valor (1)**	**Poca o ninguna importancia (0)**

23) ¿Cómo te enfrentas al uso de las TIC en tus estudios universitarios? Por favor marca una sola opción.

Con mucha confianza (3)	**Como un desafío (2)**	**Con un poco de recelo (1)**	**Con mucho recelo (0)**

24) Por favor indica si, durante tus estudios universitarios, has tenido la oportunidad de interactuar con algunas de las siguientes herramientas de e-Learning (Educación a distancia apoyada por las TIC). Puedes marcar varias opciones.

	Si (1)	**No (0)**	**No sabe / No contesta (9)**
a) Página Web de una asignatura			
b) Foros / Debates en línea.			
c) Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)			

25) En términos generales, ¿Cómo evaluarías el nivel de integración que presentan las TIC en las diversas asignaturas?

1 □ Escaso nivel de integración
2 □ Parcialmente integradas en las asignaturas
3 □ Bien integradas en los cursos
4 □ No Sabe / No contesta

¡¡¡ MUCHAS GRACIAS POR COMPLETAR ESTE CUESTIONARIO!!

El perfil comparativo de los/as estudiantes de la modalidad presencial y a distancia: una reflexión a partir de la práctica docente

Iliana Muñoz García

Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo

Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo

El perfil comparativo de los/as estudiantes de la modalidad presencial y a distancia: una reflexión a partir de la práctica docente

Iliana Muñoz García

Resumen

En este trabajo se analizan las modalidades educativas presencial y a distancia en línea en dos contextos socioeducativos distintos, la licenciatura de Innovación Educativa de la Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo y el Sistema Abierto y Educación a Distancia de la Escuela Nacional de Trabajo Social en la UNAM. Para ello se realizó una sistematización de experiencias que implica la interpretación crítica de dichas experiencias que descubre o explicita la lógica del proceso vivido, ello a partir de once años de trabajo docente en ambas modalidades. De la reflexión de este proceso, se encontraron diferencias sustanciales en los perfiles, actitudes y motivaciones tanto de estudiantes como de la práctica docente, en las estrategias educativas y desempeño tanto en el aprendizaje tanto en la educación a distancia y en la presencial lo que implica una riqueza educativa única para cada modalidad y para cada contexto.
Palabras clave: educación presencial, educación a distancia, experiencia docente, sistematización.

A lo largo de los siglos las instituciones educativas, en todos los niveles y modalidades, han desarrollado el proceso de aprendizaje y enseñanza de manera presencial, es decir, la interacción entre los/as estudiantes y el/la profesor/a es cara a cara. Incluso los principales modelos y teorías educativas están basadas y fundamentadas en la presencialidad. Todas y todos los/as que hemos sido estudiantes alguna vez, hemos sido formados en este paradigma educativo.

Por otro lado, la educación en línea y a distancia es una modalidad educativa más reciente si la comparamos con la modalidad presencial, algunos/as autores/as (Florido Bacallao & Florido Bacallao, 2003; Jardines, 2009; Serrano Barquín & Muñoz Muñoz, 2008) señalan que en el siglo XVIII se encuentran algunos indicios de esta modalidad en Alemania y Estados Unidos. Ambas modalidades educativas han evolucionado de manera distinta a la par de las sociedades y de la tecnología, lo que implica que cada una tenga características particulares en su gestión, procesos didácticos, metodologías, formas de trabajarlas así como en los perfiles tanto de docentes como de estudiantes.

Sin embargo, es importante mencionar, como lo hace Roquet (2009), que no se trata de llegar al final de este documento diciendo que una es mejor que la otra, se pretende hacer un análisis de estos tipos de educación a partir de once años de experiencia docente en ambas modalidades. Ambas variedades educativas son importantes ya que se acoplan a las necesidades de cada persona, incluso se puede hablar, a partir de determinados contextos, de

> Complementariedad entre modalidades [que] representa una oportunidad para consolidar un proyecto educativo innovador, a donde el uso de diversos medios de comunicación, metodologías autogestivas y prácticas docentes sean fuentes inagotables de creación en la educación contemporánea" (Serrano Barquín & Muñoz Muñoz, 2008, pág. 18).

Uno de los principales retos que enfrentan las instituciones educativas en la actualidad, especialmente las de educación superior, es la centralidad en el aprendizaje de los/as estudiantes. En este sentido, el ideal educativo sería la conjunción de diversos medios, materiales, metodologías, prácticas docentes, perspectivas educativas, pedagogías y distintos escenarios educativos para lograr un verdadero aprendizaje significativo. Sin embargo, seguimos reproduciendo esquemas educativos tradicionales, sobre todo en el ámbito presencial, donde la cátedra, los exámenes como única forma de evaluación, los conocimientos y la transmisión de los mismos por parte del/a profesor/a y el trabajo fundamentalmente en

el aula son prácticas cotidianas que persisten en la actualidad, incluso con la incorporación de la tecnología, a pesar del avance teórico metodológico de nuevos modelos y teorías pedagógicas que señalan distintas formas de enseñar y aprender.

El propósito de este trabajo es hacer una reflexión acerca de ambas modalidades a partir de la experiencia docente y los objetivos educativos que se plantean dos instituciones de educación superior: la Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo (UCEMICH) en Michoacán, específicamente la licenciatura en Innovación Educativa y el Sistema Abierto y Educación a Distancia (SUAyED) de la Escuela Nacional de Trabajo Social (ENTS) en la UNAM.

En año 2005 me incorporé a participar como profesora de asignatura en la Escuela Nacional de Trabajo Social (ENTS) perteneciente a la UNAM, las cuales fueron mis primeras experiencias como docente frente a grupo. El siguiente semestre me invitaron a nuevamente a participar como profesora de asignatura pero ahora en una modalidad dentro de la ENTS la cual implicaba un nuevo reto tanto institucionalmente como personalmente ya que no había mucha claridad de los procesos en la educación distancia, incluso se pensaba que se podían replicar los contenidos, materiales y metodologías didáctico- pedagógicas de la presencialidad al formato a distancia.

Aunado a lo anterior, obtuve una beca para realizar una estancia fuera del país lo que implicó que realmente se llevara a cabo un proceso a distancia. Al regreso de dicha estancia me incorporé como profesora investigadora de tiempo completo en la Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, en el estado de Michoacán, lo que generó que en adelante contribuyera, en paralelo, a la formación de trabajadores/as sociales en la UNAM y de manera presencial a la formación de Innovadores/as educativos/as en la UCEMICH. Cabe destacar que en esta última institución, las materias a mi cargo tienen como objetivo analizar el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito educativo, el análisis y elaboración de cursos a distancia como parte del quehacer del profesional de la innovación educativa.

En este sentido, la experiencia de once años de profesora a distancia y presencial me permite hacer un análisis de ambas modalidades en el marco de distintos contextos socioeducativos, así como de la evolución de las tecnologías, recursos, propuestas educativas, perfiles de estudiantes y docentes en ambas modalidades, a través de la metodología de sistematización de experiencias expuesta por Jara (1994) que responde a una perspectiva cualitativa interpretativa, implica

> …la interpretación crítica de una o varias experiencias, que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción descubre o explicita la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso como se han relacionado entre sí, y por qué lo han hecho de ese modo (Jara, 1994, pág. 22).

La sistematización produce conocimientos desde la experiencia, pero con el propósito principal de trascenderla; asimismo recupera lo sucedido y lo reconstruye históricamente, pero para interpretarlo y obtener aprendizajes. Es a partir de estas experiencias en ambas modalidades que se pueden conocer los impactos que cada una tiene en el proceso educativo y personal de las personas a partir de su contexto particular. De manera que se busca que a partir de este trabajo se aporte al análisis y a la reflexión de la educación presencial y la educación a distancia.

La Escuela Nacional de Trabajo Social es una institución de estudios superiores perteneciente a la UNAM, ubicada en la Ciudad Universitaria en la Ciudad de México la cual forma a los/as futuros/as trabajadores/as sociales a nivel licenciatura que tiene la misión de ser

> Una entidad académica orientada a la formación de licenciados, especialistas y maestros en Trabajo Social de excelencia; la cual se sustenta en valores, principios éticos y conocimientos inter y

multidisciplinarios para incidir con pertinencia y responsabilidad en procesos sociales de desarrollo que beneficien a la sociedad, en el marco del ejercicio de la docencia, la investigación y la difusión de la cultura (Escuela Nacional de Trabajo Social, 2009).

Esta licenciatura se imparte en dos modalidades, la escolarizada y la modalidad a distancia, esta última con varias sedes dentro de la República Mexicana, por ejemplo, Tabasco, Chiapas, Oaxaca, el Estado de México, Querétaro, Puebla, Tlaxcala, entre otras, lo que implica que tenga estudiantes de diversos contextos en del país. Por ello es importante contar con alternativas distintas y actuales para lograr que los/as estudiantes aprendan y se formen como trabajadores/as sociales.

Específicamente la materia que imparto en esta institución es la de Psicología Social que se ofrece en séptimo semestre. Cabe destacar que me integré al SUAyED-ENTS cuando se iniciaba con el trabajo en esta modalidad, por lo que me correspondió el diseño instruccional de la materia en la plataforma Moodle, así como la elaboración del material didáctico base e impreso de la asignatura. Como ya se mencionó, al principio se pensaba que sólo era necesario adaptar los materiales y metodologías de las clases presenciales para hacerlas a distancia, sin embargo, después de años de formación y capacitación se ha logrado desarrollar nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje acordes con la educación a distancia en línea.

Por otro lado, la UCEMICH es una institución relativamente joven que cuenta con 11 años educación superior a jóvenes provenientes, en su mayoría, de los alrededores de la región Ciénega de Michoacán ya que las clases son presenciales en su totalidad y es más difícil que vengan personas de otras zonas o estados de la república. Una de las carreras o trayectorias ofertadas es la de Innovación Educativa que tiene como propósito (Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, 2015):

- Identificar, comprender, definir y caracterizar problemas teórico-prácticos en el contexto socioeducativo de forma comprometida, responsable y creativa.
- Proponer de acuerdo con las metodologías de investigación vigentes formas innovadoras de solución a los problemas.
- Llevar a efecto las propuestas innovadoras de solución a los problemas socioeducativos de forma responsable y con compromiso ético social.

Como parte de estos objetivos y a partir del eje de formación de Estrategias pedagógicas innovadoras (Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, 2015) se imparten dos materias, la primera en sexto semestre donde el objetivo principal es que los/as estudiantes realicen material didáctico digital que le permitan desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje en cualquier nivel y modalidad educativa, además que analicen de forma crítica las implicaciones y los impactos de la tecnología aplicada en la educación.[1] La segunda materia se lleva en séptimo semestre y tiene como propósito diseñar un curso a distancia que responda alguna necesidad socioeducativa a través del manejo e implementación de la plataforma Moodle a partir de un análisis teórico y pedagógico de la educación a distancia.[2] Estas materias no son seriadas pero en ambas se llevan a cabo bajo de manera mixta o semipresencial ya que si bien se tiene algunas clases en el aula y en los laboratorios de cómputo, de forma paralela se trabaja en una plataforma educativa Moodle con el propósito de que los/as estudiantes aprendan a trabajar en esta modalidad.

Cabe señalar que en los primeros dos semestres de la licenciatura los/as estudiantes llevan materias de Tecnologías de la Información y la Comunicación, sin embargo, el uso de la plataforma educativa queda a solicitud del/a profesor/a por lo no todos la emplean y no es hasta el sexto semestre donde su uso es más

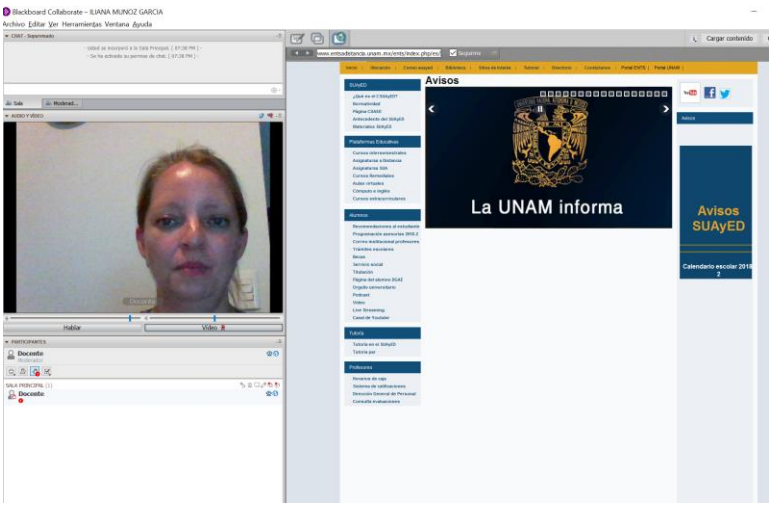
[1] Ficha técnica de la materia Desarrollo de Innovaciones Enseñanza Aprendizaje de 6º semestre.
[2] Ficha técnica de la materia Desarrollo Curricular de la Innovación de 7º semestre.

sistemático, de manera que la formación hasta ese momento es cien por ciento presencial. Por tanto es necesario hacer una caracterización de los/as estudiantes en ambas modalidades.

Los/as estudiantes de la ENTS-UNAM que cursan la modalidad abierta y a distancia, la mayoría, son personas adultas mayores de 25 años que tienen trabajos de tiempo completo ya sea como profesionistas a nivel técnico (trabajadores/as sociales técnicos) que buscan un mayor grado académico, es decir buscan obtener la licenciatura en Trabajo Social para tener mejores oportunidades de empleo y salario. Asimismo, son padres o madres de familia, en mayormente mujeres, ya que el Trabajo Social se considera como disciplina o carrera considerada como femenina; muchas de ellas tienen hijos/as pequeños lo que les implica que tiene que dividir sus actividades académicas, laborales y domésticas. Algunos/as tienen hijos/as o incluso son abuelas/os, con hijos y nietos mayores de edad que de igual manera cursan estudios a nivel superior[3]. Pero es precisamente todas estas características y actividades lo que las/os motiva a estudiar a distancia ya que la flexibilidad en tiempo y espacio les permite desenvolverse en varios ámbitos y llevar a cabo diferentes tipos de roles sin sacrificar ninguno.

No obstante, el que sean personas adultas las que cursen la carrera en la modalidad en línea y a distancia, en ocasiones dificulta la incorporación al manejo de las nuevas tecnologías ya que se encuentran, muchas de ellas, en periodo de aprendizaje de su uso, de manera que tienen doble trabajo, por un lado, aprender a manejar la computadora y los distintos programas y por otro los contenidos propios de la materia. Igualmente, no están muy familiarizados con el uso del Internet y los medios de comunicación para resolver dudas, realizar búsquedas o lecturas, entre otras cosas a través de este medio. Por otro lado, encontramos que estos/as estudiantes se encuentran en distintos lugares de la república, de manera que los contextos, las actividades y por lo tanto los tiempos son muy diferentes. Sin embargo, es de hacer notar que estos/as estudiantes tienen en común que consideran que la educación es un valor importante no solo para tener un mejor trabajo e ingreso económico, les queda claro que a través del proceso educativo pueden transformar y mejorar su vida.

Imagen 1. Aula virtual Blackboard Collaborate ENTS-SUAyED



Fuente propia, 2017

Por otra parte, los/as estudiantes de Innovación Educativa son mayormente una población en el rango de edad ente 18 y 25 años y, al igual que Trabajo Social, es considerada una carrera para mujeres ya que el 83.52% de su matrícula pertenecen a este género y el 16.47% son hombres.[4] Asimismo la mayor parte

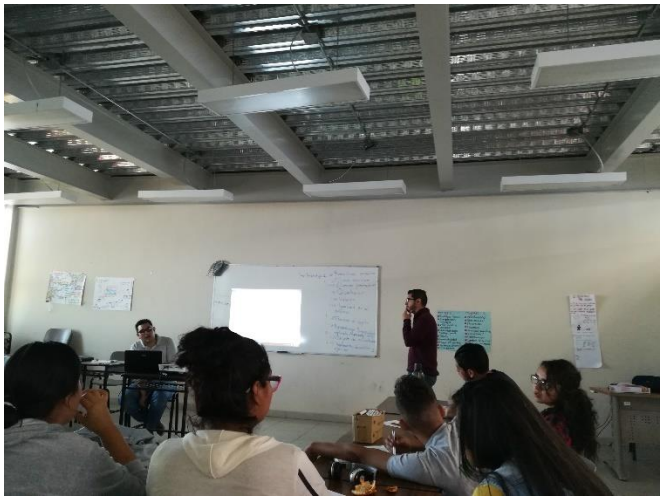
[3] Información obtenida a partir de los foros de presentación al inicio de la materia.
[4] Datos obtenidos del Departamento de Servicios Escolares de la UCEMICH, 18 de septiembre del 2015.

de los/as estudiantes lo son de tiempo completo, y sólo una pequeña parte, trabaja como empleados/as en comercios ya sea de su familia o de otras personas.

Si bien hay algunos/as estudiantes que viven en estado de conyugalidad permanente e incluso tienen hijos/as, son mínimos comparados con los/as solteras hijos/as de familia y más aún de los/as estudiantes de la ENTS, lo que les permite tener más tiempo para dedicarse a la escuela. Sin embargo, se podría pensar que como son jóvenes son lo que Marc Prensky señala como Nativos Digitales que son "hablantes nativos del lenguaje de los ordenadores, los video juegos e Internet" (Prensky, 2001, pág. 2), es decir, manejan las tecnologías de manera *natural,* pero a partir de un cuestionario adaptado para realizar un diagnóstico del Modelo de Madurez (Ávila Bonifacio, 2014), se encontró que los/as estudiantes principalmente manejan el Internet como fuente de información, de recursos y como medio de comunicación pero a nivel básico, además utilizan el procesador de textos, el presentador y la hoja de cálculo solo para realizar tareas escolares sencillas. Pocos son los que realizan otro tipo de acciones como editar imágenes, audios y vídeo o compartirlo en distintos medios.[5] Además, si bien usan de manera cotidiana las redes sociales como el Facebook, lo hacen principalmente para socializar y comunicarse con familiares y amigos/as, pero poco para cuestiones académicas y educativas.

En general se encuentra que estos/as estudiantes prefieren llevar a cabo procesos presenciales en la escuela, ya que el manejo de la plataforma educativa y la modalidad en línea en general les parece complicada, tediosa y prefieren comunicarse con los/as profesores/as cara a cara para expresar dudas y comentarios. Asimismo, prefieren estar en clase con amigos/as y compañero/as para intercambiar puntos de vista y aprendizajes.[6]

Imagen 2. Grupo presencial UCEMICH



Fuente propia, 2017

Dentro de esta perspectiva independientemente si es a distancia o no, las decisiones sobre el aprendizaje las toman los/as estudiantes y estas decisiones afectan a todos los aspectos del aprendizaje: si se realiza o no, cómo, cuándo, donde se realiza, a quien recurrir si se requiere ayuda, cómo será la valoración o evaluación del aprendizaje, los aprendizajes posteriores, etc. (Salinas & Sureda, 1992), es decir, el peso y la mayor responsabilidad sobre el aprendizaje recae directamente en los/as estudiantes. Así mismo, hablamos de desarrollar autonomía en el aprendizaje que es la facultad que le permite al estudiante tomar

[5] Sólo se tiene un análisis general de la información arrojada de los cuestionarios ya que todavía están en proceso de análisis.
[6] Comentarios recogidos de la evaluación final de los cursos.

decisiones que le conduzcan a regular su propio aprendizaje en función a una determinada meta y a un contexto o condiciones específicas de aprendizaje, una persona autónoma es aquella cuyo sistema de autorregulación funciona de modo que le permite satisfacer exitosamente tanto las demandas internas como externas que se le plantean (Manrique Villavicencio, 2004).

En el caso de la SUAyED ya están más familiarizados/as con la modalidad y por tanto asumen estas responsabilidades con el aprendizaje de manera autónoma, contrario a los/as estudiantes de la UCEMICH que están de alguna manera acostumbrados/as asistir regularmente a clase y por tanto la responsabilidad sigue recayendo en el/la profesor/a, en cuanto a tiempos, espacios, actividades, tareas, a pesar que en Innovación Educativa se trata de incorporar la educación a distancia, en un primer momento como estudiantes y posteriormente como diseñadores y docentes de esta modalidad, resulta complicado desde el punto de vista motivacional. Estos estudiantes hacen mucho énfasis en que a distancia no hay interacción cara a cara, sin embargo, esto no quiere decir que no podamos establecer comunicación ni saber algunas de las emociones, solo que hablamos de una interacción mediada, más no nula, que es distinta a la personal pero no menos importante e imposible dentro del proceso de aprendizaje.[7]

De esta manera se requieren estrategias de aprendizaje acordes con ambas modalidades, mixta y a distancia, que consideren el aprendizaje abierto y autónomo. En este sentido el concepto de estrategias de aprendizaje implica una connotación finalista e intencional, es decir, es un plan de acción ante una tarea que requiere una actividad cognitiva que involucra aprendizaje, es un dispositivo de actuación que implica habilidades, destrezas y una serie de técnicas que se aplican en función de las tareas a desarrollar. Por tanto, para que haya intencionalidad ha de existir conciencia de la situación sobre la que ha de operar y de los propios recursos con que el aprendiz cuenta, es decir, sus habilidades, capacidades, destrezas, recursos, y de la capacidad de generar otros nuevos o mediante la asociación o reestructuración de otros preexistentes (Esteban, 2003).

Por ello, es de suma importancia tomar en cuenta el perfil de los/as estudiantes de manera que se vuelve imperante realizar un diagnóstico previo al rediseño de dichas estrategias, en estos casos en particular hay que considerar la educación para adultos/as y por otro lado la educación para jóvenes, ambas en el marco del aprendizaje para toda la vida, tomando en cuenta, por un lado a los/as que requiere de otros medios para hacerlo diferentes a la escuela a la que no puede asistir por ser adulto y estar ocupado directamente en con la realidad y no con el prepararse para ella en un recinto intermediario, necesita otras instancias, que provean oportunidades reales de aprender o que le completen y le reorganicen el saber y las experiencias de su vida diaria, que le amplíen y le profundicen el campo de su experiencia a partir de ella misma (García Aretio, 1988); y por otro a aquellos que uno de sus principales objetivos no solo es el aprendizaje, sino la socialización con amigos/as, compañeros/as, parejas, profesores/as por encontrarse en una etapa de su vida donde es sumamente importante ese proceso.

A ello hay que sumarle que hablamos de la relación entre los adultos y las tecnologías que conlleva una complejidad distinta a la que si se tratase de estudiantes jóvenes. Los adultos mayores cuentan con la ventaja de la experiencia y de los conocimientos relativos a la historia vivenciada por su generación, sin embargo no está formando parte activa de esta sociedad marcada por continuos avances científicos y tecnológicos y por la tendencia a la globalización económica y cultural (Boarini, Cerda, & Rocha, 2006). Sin embargo, en el caso de los/as jóvenes que, como se mencionó antes, tendrían que estar mayormente familiarizados con las tecnologías ya que son personas que han crecido en este medio digital, el contexto tanto social como económico en el que viven, no necesariamente forma en el uso avanzado, adecuado y ético de las tecnologías de forma que se enfrentan a diversas problemáticas, riesgos y adicciones (Junta de Castilla y León, 2011), más que trabajar cuestiones académicas o educativas a pesar que llevan dos semestres de la materia de TICs. Para ellos/as es necesario trabajar bajo asesorías constantes tanto en lo

[7] Comentarios de los estudiantes en el foro de análisis sobre la educación a distancia.

tecnológico como en lo educativo para lograr integrarlo a su práctica académica, además de un acompañamiento presencial constante y pasar a la virtualidad y a la distancia poco a poco, lo que implica un reto desde la perspectiva docente.

Así una de las funciones de los/as docentes hoy en día no solo se remiten a la transmisión de conocimientos de manera mecánica, va mucho más allá. Un/a profesor/a tiene que realizar otras actividades, como parte de la docencia, como el diseño de estrategias de enseñanza aprendizaje. De manera que en ambas modalidades me ha correspondido realizar la planeación de los entornos de aprendizaje, el diseño instruccional de las materias, planeación de actividades, recursos, medios y la elaboración del material didáctico. Asimismo, el/la docente a distancia se vuelve un docente de tiempo completo, comparado con el presencial, además tienen que valerse de distintos recursos para generar el aprendizaje lo mismo que el otro pero le implica mayores conocimientos de carácter tecnológico. Aunado a que en la modalidad a distancia se puede tener una atención personalizada y centrada en cada estudiante.

Además, que se tienen que realizar actualizaciones y modificaciones a los recursos y estrategias que se utilizan en la actualidad, en el caso de las materias de la UCEMICH se realizan de forma constante ya que el hacerlo depende directamente de mí y de otro profesor a cargo de la misma; sin embargo en el caso de la ENTS, estas modificaciones tienen que pasar por el Consejo Técnico y la Coordinación de área lo que hace más complicado la restructuración. Cabe aclarar que será necesario que el rediseño y a instrumentación de esta propuesta no sea labor de una sola persona, será necesario que el grupo de profesores/as a cargo de impartirla trabajen de manera colaborativa para diseñarla.

Al respecto de la colaboración, en ambas instituciones se trabaja de manera colaborativa con profesores/as comprometidos/as con el aprendizaje de los/as estudiantes y con claridad en su perfil, en ambos casos expertos en medios tecnológicos y en las materias impartidas, así como en los aspectos pedagógicos que implican estas modalidades.

Conclusiones

La modalidad a distancia, por una parte, nos puede ayudar a superar los modelos tradicionales que centran todo el proceso de aprendizaje en la cátedra que el/la docente hace ya que es el que estudia para preparar clase y exponerla, los estudiantes solo escuchan; pero también si no se tiene cuidado podemos caer en modelos conductistas de enseñanza. En este sentido vale incorporar algunas estrategias de la educación a distancia en línea en la educación presencial, siempre y cuando se tengan claros los principios pedagógicos con los que opera cada una y los objetivos educativos a lograr.

Once años de experiencia en ambas modalidades me ha permitido retroalimentar estas dos perspectivas educativas de manera que, como se dijo al inicio, no hay una mejor que otra, ambas son distintas y responden a objetivos, perfiles y necesidades educativas diferentes que les da su riqueza y su valor en sí misma.

Sin embargo las sociedades y la tecnología avanzan de forma rápida, por ello es importante la formación y capacitación continua de manera constante para llevar a cabo una revisión y rediseño de las estrategias y actividades de la materia para que sean acordes con la modalidad que se trata, con el perfil de los/as estudiantes, con los objetivos de formación y con los contenidos, de forma que permita mejorar el desempeño educativo y una formación profesional de los/as estudiantes de acuerdo a la sociedad actual.

Referencias

Ávila Bonifacio, E. Y. (2014). Modelo de Madurez en el desarrollo de habilidades digitales dentro del programa H@bitat Puma. Obtenido de Virtual Educa 2011: http://www.virtualeduca.info/fveduca/es/tematica/44-modelos-rec-tecnologicos-y-mecanismos-de-gestion/232-modelo-de-madurez-en-el-desarrollo-de-habilidades-digitales-dentro-del-programa-hbitat-puma

Boarini, M. N., Cerda, E. P., & Rocha, S. (2006). La educación de los Adultos Mayores en TICs. Nuevas competencias para la sociedad de hoy. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación Tecnológica., 0.

Escuela Nacional de Trabajo Social. (2009). Misión y Visión. Obtenido de Escuela Nacional de Trabajo Social: http://www.trabajosocial.unam.mx/mision11.html

Esteban, M. (2003). Las estrategias de aprendizaje en el entorno de la Educación a Distancia (EaD). Consideraciones para la reflexión y el debate. Introducción a las estrategias y estilos de aprendizaje RED. . Revista de educación a distancia, num. 7, febrero., 0.

Florido Bacallao, R., & Florido Bacallao, M. (2003). La Educación a Distancia, sus retos y posibilidades. Ética net, 1-9.

Jara, O. (1994). Para sistemarizar experiencias: Una propuesta teórica y práctica. México: Alforja.

Jardines, F. J. (2009). Desarrollo Histórico de la educación a distancia. Innovaciones de Negocios , 225-236.

Junta de Castilla y León. (2011). Las TIC en Educación. España: Junta de Castilla y León.

Manrique Villavicencio, L. (4 de Abril de 2004). El aprendizaje autónomo en la educación a distancia. Obtenido de Primer Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia: file:///C:/Users/LIE-04/Downloads/El_aprendizaje_autonomo_en_educacion_a_distancia%20.pdf

Prensky, M. (2001). Nativos Digitales, Inmigrantes Digitales. Obtenido de Recursos de Aprender a Pensar: http://recursos.aprenderapensar.net/files/2009/04/nativos-digitales-parte1.pdf

Roquet García, G. (04 de Diciembre de 2009). Las diferencias en las modalidades educativas presencial y a distancia en línea. Obtenido de Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia UNAM: http://www.cuaed.unam.mx/contenido/pdf/diferencias_ep_yead_roquet.pdf

Salinas, J., & Sureda, J. (1992). Aprendizaje Abierto y Educación a Distancia. Obtenido de Grupo de Tecnología Educativa. Universidad de las Islas Baleares.: https://ef3290fc-a-62cb3a1a-s-sites.googlegroups.com/site/farmacologiaiifamily/aprendizajeabierto_salinas.pdf?attachauth=ANoY7coah2-M8JwKfyjeH0UGzkNTZOzBXQV_U6sHH5NykXpzVyvWiEkx4UHA6l3W-0ko2hviSeJjGh4mHRW27aX5Kw6xXzQ_XDVD3iFfyVCDNRdmVCn6N3uaSYiaKaP324zzCi

Serrano Barquín, C., & Muñoz Muñoz, I. (2008). Complementariedad en las modalidades educativas: presencial y a distancia. Revista de Educación a Distancia No. 20, 1-23.

Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo. (26 de marzo de 2015). Licenciatura en Innovación Educativa. Obtenido de Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo: http://201.159.38.105/ucienegam/?department=licenciatura-en-innovacion-educativa

El entorno personal de aprendizaje utilizado como estrategia de aprendizaje

Ma. Cristina Sánchez Martínez
Marcos Aguilar Venegas
José Luis Sánchez Ríos [DARL2]

El Entorno Personal de Aprendizaje utilizado como estrategia de aprendizaje

Sánchez Martínez, Ma. Cristina
Aguilar Venegas, Marcos
Sánchez Ríos, José Luis

Antecedentes

El establecimiento de las Tecnologías de Información y comunicación (TIC) surgen de las sociedades de la información, cambiando la cotidianidad de las relaciones sociales, culturales y económicas de una comunidad, incluyendo el ámbito académico. Las universidades enfrentan retos ante este impacto, con una sociedad más exigente, cambiante, con diversas necesidades y desafíos a los que deben responder.
En este tenor, en este trabajo se expone la gestión del autoaprendizaje en un Entorno Personal de Aprendizaje PLE (por sus siglas en inglés *Personal Learning Environment)* por los alumnos de reciente ingreso a la universidad. Esta gestión se facilita, según Adell, J. y Castañeda, L. (2010), por la proliferación de las herramientas de fácil acceso y publicación de la Web 2.0,[1] y las herramientas de intercambio –el llamado software social- ,que han permitido a las personas decidir otras vías para reflexionar sobre su propio proceso de acceso a la información, sobre su modelo de construcción del conocimiento, para conocer información de otros y aproximarse a la información ya "manufacturada" por otros, y para compartir incluso su proceso de construcción del conocimiento con otros.
La intención concreta es enseñar a los estudiantes a aprender adecuada y constantemente en el Internet por medio de la gestión, construcción y actualización de su PLE, para un desarrollo integral, autónomo y crítico en el ámbito académico, profesional y personal.

Acerca de los PLEs

Las definiciones sobre el PLE son múltiples, variadas y a veces entretenidas. Una forma entretenida de verlo es como Moewe. (2015), publica en su blog: "Bajo la consigna **'***define: PLE'* introducida en la barra de Google, el todopoderoso buscador nos devuelve aproximadamente 14.400.000 resultados. ¿Hay más de 14 millones de definiciones de PLE? Puede parecer un exceso, pero puestos a salirnos por la tangente del límite superior, no me parece descabellado decir que existen 7000 millones de definiciones de PLE: una por cada habitante del planeta". Y concluye con: h*ay tantos PLE como personas que apuesten por aprender.*

Algunas definiciones

Adell y Castañeda (2010), lo definen como un conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender. Es decir, el PLE Se configura por los procesos, las experiencias y estrategias que el aprendiz puede –y debe- poner en marcha para aprender y, en las actuales condiciones sociales y culturales, está determinado por las posibilidades que las tecnologías ofrecen.
Según EDUCASE[2] (2009): El término Entorno Personal de Aprendizaje (PLE) describe herramientas, comunidades y servicios que constituyen las plataformas educativas individuales que los estudiantes utilizan para dirigir su propio aprendizaje y conseguir sus metas educativas. El PLE representa un alejamiento del modelo en el que los estudiantes consumen información a través de canales independientes, tales como la biblioteca, libros de texto o un MLS (Sistemas de gestión de aprendizaje). Para ir a un modelo donde los

[1] Pérez J. 2008, lo define así: "El término Web 2.0 fue acuñado por Tim O´Reilly en 2004 para referirse a una segunda generación de Web basada en comunidades de usuarios y una gama especial de servicios, como las redes sociales, los blogs, los wikis o las folcsonomías, que fomentan la colaboración y el intercambio ágil de información entre usuarios"
[2] Es una asociación americana sin ánimo de lucro que tiene como misión la mejora de la educación superior a través de la promoción del empleo inteligente de las TIC. La conforman 1,900 colegios (colleges), universidades y organizaciones de educación, 180 empresas y más de 13, 000 delegados activos.

alumnos establecen conexiones en un abanico cada vez mayor de recursos que ellos mismos seleccionan y organizan. El uso de los PLE implica un mayor énfasis en el papel que juega la metacognición en el aprendizaje, permitiendo a los estudiantes asumir un papel activo, reflexionar y tomar decisiones sobre herramientas específicas y recursos que estén más profundamente comprometidos con facilitar su aprendizaje.
Atwell, Castañeda y Buchem, I. (2013). "PLE es un enfoque pedagógico con unas enormes implicaciones en los procesos de aprendizaje y con una base tecnológica evidente. Un concepto tecno-pedagógico que saca el mejor partido de las innegables posibilidades que le ofrecen las tecnologías y de las emergentes dinámicas sociales que tienen lugar en los nuevos escenarios definidos por esas tecnologías"

Lo que sí es

Es un acrónimo de las siglas inglesas *Personal Learning Environment*, (PLE).
Surge para suplir las deficiencias de cualquier plataforma o sistema de gestión de aprendizaje (LMS). Casquero, O. (2010).
Es una estrategia de aprendizaje
Una idea que nos ayuda a entender como aprenden las personas usando eficientemente las tecnologías disponibles.
Es una estrategia de metacognición centrada en el alumno. Muria, I. (1994).
Lo que no es
No es una aplicación, ni software o herramienta que se pueda adquirir.

Algunas características de los PLE

Enumeramos algunas características de los PLEs siguiendo la línea de pensamiento como propuesta pedagógica sobre como aprenden las personas con tecnología, respaldada por diversos autores: Attwell en 2007; Adell, J. y Castañeda, L. (2010); Torres Kompen, R. y Costa, C. (2013); Castañeda, L. y Adell, J. (eds.). (2013); Prendes, M. P., Castañeda, L., Ovelar, R. y Carrera, X. (2014); en contraposición a la otra corriente de pensamiento que los entiende como artefacto tecnológico y cuyo objetivo es crear y generalizar la mejor herramienta de PLE posible (Wilson, 2008; Casquero et al., 2008 entre otros).
1. Es un ejercicio personal, cada alumno se fija sus propios objetivos de aprendizaje.
2. No es transferible
3. En la educación informal no hay evaluaciones, ni títulos; no hay una estructura formal.
4. Es dinámico, en constante actualización y evolución. No sólo en la selección de sus objetivos, contenidos y tareas; sino también incorporando y desechando fuentes de información, herramientas y redes.
5. Integra además de la educación formal, la educación informal, la que se adquiere fuera de las paredes del aula, presencial o virtual; las nuevas experiencias que nos acercan las herramientas tecnológicas actuales, especialmente las aplicaciones y servicios de la Web 2.0, y los procesos emergentes –individuales y sobre todo los colectivos- de la red. Explora la posibilidad que nos brinda Internet para disponer de un conjunto de herramientas y recursos gratuitos para compartir y aprender a través de ellos

La estructura del PLE

A.- Fuentes de información. Se refiere a los sitios web que se consultan. El repertorio irá variando en función del tema de investigación. *Dónde y cómo acceden a la información***.**
B.- Herramientas o aplicaciones. Son los programas instalados en el equipo o los servicios en línea. Estas aplicaciones se pueden clasificar en función de la tarea para la que se utilizan: buscar, organizar, comunicar, crear, publicar y colaborar. *Dónde y con qué modifican la información.*
C.- Red personal de aprendizaje o PLN (Personal Learning Network), basado en la teoría LaaN, siglas en inglés de "el aprendizaje como una red" (*Learning as a Network*). Chatti, Schroeder y Jarke, 2012 y Chatti,

2013. Es el colectivo de personas con las que mantenemos contactos y con quienes compartimos los contenidos creados. *Dónde y con quien se relacionan con otros.*

Actividades que se realizan en un PLE

- Buscar y filtrar la información de interés.
- Organizar los contenidos.
- Comunicarse con los demás.
- Crear nuevos contenidos.
- Publicarlos para compartirlos con la comunidad.
- Colaborar con otros en tareas de producción colectiva.

Las actividades se realizan utilizando y aprovechando todas las posibilidades que nos brinda Internet, con la Web 2.0 para disponer de un conjunto de herramientas y recursos gratuitos para compartir y aprender a través de ellos

Objetivo.- Utilizar como estrategia de aprendizaje la construcción, gestión y comparación de PLE, antes y después del curso, con el fin de que los estudiantes visualicen su red y proceso de aprendizaje, explicitarlo y hacerlo evidente para enriquecerlo y gestionarlo mejor. Además de expresar y organizar el aprendizaje formal e informal adquirido.

Procedimiento

La estrategia consiste en solicitar el PLE al inicio del curso (antes) y al finalizarlo (después). Se establece un contrato (de aprendizaje) pedagógico, García-Bacete (2005), con los estudiantes de investigar lo relativo a un PLE. Las aclaraciones y dudas se discuten y resuelvan en el aula. Los participantes son estudiantes del módulo Procesos Celulares Fundamentales, segundo módulo de las carreras que se imparten en la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM-X, con edades entre 17-21 años. Las actividades realizadas en este trabajo estuvieron basadas en los contenidos académicos del módulo antes citado. Este PLE inicial (antes) se colecta por correo electrónico, los cuales generan observaciones por parte de los profesores.

El siguiente paso, al terminar el curso, elaboran otro PLE final (después), con el propósito de que cada alumno pueda comparar su antes y después, y, puedan tener elementos que permitan emitir observaciones, reflexiones, comentarios o conclusiones. El análisis de los PLEs es descriptivo. Los elementos seleccionados para su inspección: a) *Donde y como acceden a la información*, b) *Donde y con qué modifican la información* y c) *Donde y con quien se relacionan con otros para compartir la información*. En otras palabras: la calidad de la información, como la procesan y con quien la comparten. En cuanto a los comentarios se decidió respetar la redacción final de los alumnos.

Resultados y discusión

La totalidad del grupo desconocía el concepto de PLE, y a la hora de reflexionar cómo, con qué y con quién aprende les resulto una excelente experiencia de aprendizaje. La mayoría utilizó mapas mentales para explicitarlo, lo cual condujo a una evaluación (como mapa mental) con la rúbrica correspondiente de la Figura 1.

Figura 1. Rúbrica utilizada para evaluar el mapa mental:

	Desempeño			
Categoría	Excelente (10)	Bueno (9-8)	Satisfactorio (7-6)	Deficiente (5 o menos)
Lectura del mapa	Se entiende en su totalidad e inspira leerlo.	Se puede leer la mayor parte del mapa.	Solo unas partes del mapa se entienden.	No se puede leer el mapa.
Manejo de conceptos	Identifica en su totalidad y maneja los conceptos.	Identifica la mayoría de los conceptos.	Solo Identifica el concepto más importante.	No identifica ningún concepto.
Organización	Se distinguen los tres niveles de información y hace referencia a la técnica para construir un mapa.	Se distinguen dos o más niveles de información.	Solo se puede distinguir uno de los niveles de información.	No se aprecia el nivel macro, meso y micro de la información.
Estilo y limpieza	Presenta limpieza, buena redacción y sin faltas ortográficas.	Presenta limpieza y es legible pero tiene alguna falta ortográfica.	Presenta limpieza pero tiene mala legibilidad y faltas ortográficas.	Presenta borraduras y la letra no es legible.
Creatividad	Usa materiales novedosos o reciclados que hacen llamativo el mapa.	Usa materiales que hacen llamativo el mapa.	Usan material dentro de lo cotidiano.	No son creativos.
Imágenes	Las imágenes son nítidas y claras, además de que son representativas del concepto que se intenta manifestar, estas deberá ser colocadas en sentido de las manecillas del reloj según su importancia.	Las imágenes son nítidas y representativas del tema, pero no están acomodadas lo mejor posible.	Las imágenes son nítidas, pero no están muy relacionadas con el tema y están desordenadas.	Las imágenes no tienen ninguna relación deductiva.

En la evaluación como mapa mental, el 50% de los alumnos omiten datos de identificación: nombres, fechas y título del trabajo. Muestran faltas ortográficas en igual proporción. La mayoría se desempeñó entre los criterios excelente, bueno y satisfactorio.

La comparación por parte de los estudiantes fue muy interesante porque la totalidad identificó los puntos centrales y detectó cambios, todos positivos, y reflejaron aquellas cosas que hicieron parte de su proceso de aprendizaje. Se mostraron complacidos por sus nuevas fuentes de información y las herramientas descubiertas en el después.

La observación más favorecida en un 90% es sobre *dónde y cómo acceden a la información***,** y la reflexión es que mejoraron la calidad de sus fuentes. Sobresalieron como fuentes confiables la Biblioteca Digital de la UAM, y otras plataformas como EBSCO, Scielo, National Library of Medicine, Library of Congress.

Aunado al periódico, nacionales y extranjeros, las plataformas TED, y EDUCATINA, además de Google Académico. En cuanto a sustituciones de sus fuentes en el antes, Google, Rincón del vago y Wikipedia confiesan que los mantendrán secretamente y públicamente lo sustituyen, con sus nuevas fuentes. Las herramientas de acceso las más llamativas: RSS, EndNote, Koshland Science Museum y CodiGenetic. Las fuentes que aparecen en antes y después YouTube, Google, la serie ofimática de Microsoft Office, Skype, Facebook y correos electrónicos. Todas las herramientas son de libre acceso, a excepción de EndNote, (aparece en después) porque es un servicio gratuito proporcionado a la comunidad académica por la UAM.

Referente al *dónde y con qué modifican la información*, se mostraron entusiastas con el descubrimiento de nuevas herramientas. Sobresalen CmapTools, Prezi, SkyDrive, para la totalidad del grupo. Para los menos, 20%, utilizaron: Symbaloo, Wix, GeoGebra y GoConqr.

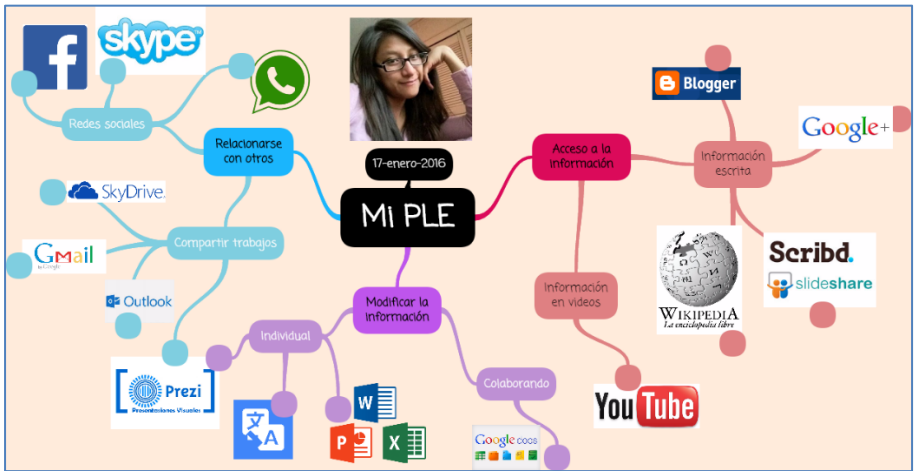
En cuanto al *dónde y con quien se relacionan con otros*, presentaron menos entusiasmo. No se detectaron cambios llamativos, sólo agregaron como novedad el Blog, Google Drive y Skydrive.
Se muestran algunos PLEs, incluyendo los comentarios. Se respetó la escritura original de los alumnos.
Figura 2. Alumno 1 de PLEs antes y después



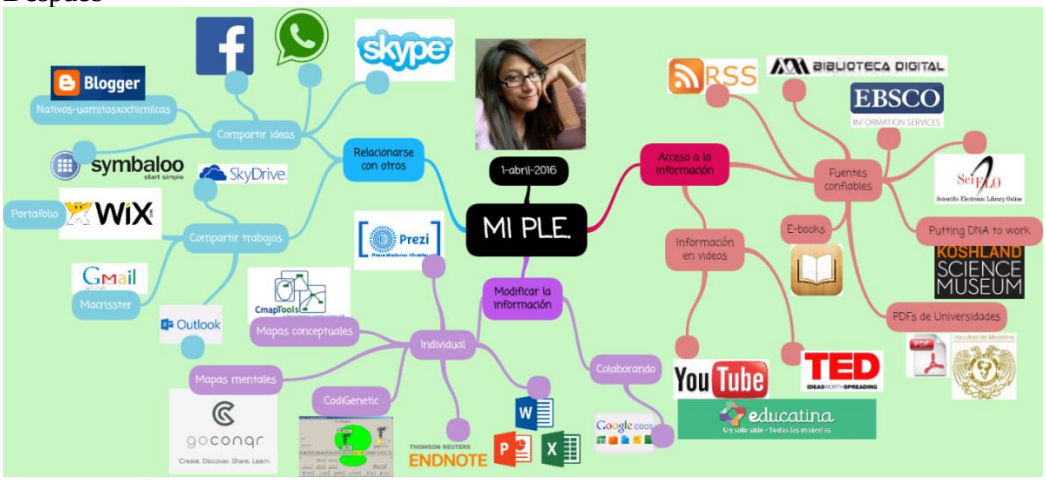
"He logrado comprender la utilidad que tiene el que emplee estas herramientas para lograr un mejor aprendizaje pues la gran cantidad de información existente en la red requiere de un buen criterio por mi parte como un usuario. Antes de cursar este trimestre tenía un pobre conocimiento y uso de las herramientas de la web ,empleaba lo más básico y simple que pudiera encontrar, de esta manera no había construido algún contenido que me fuera de utilidad verdaderamente.
Es así como considero que en estos meses que tuve de procesos celulares me fueron de gran utilidad por que llegué a emplear herramientas que me facilitaron en gran medida la construcción de mi conocimiento en forma de mapas conceptuales ,diagramas, esquemas, etc.
Había programas que me facilitaron organizar de mejor manera mi información y la elaboración de contenidos que posiblemente mas adelante podrán serme de gran utilidad.
--sin afan de escusarme se me hacia tedioso el trabajar con las tics pero en verdad es que en mi caso el uso de computadoras y herramientas web era muy limitado, apenas en bachillerato empezé a utilizarlas,pues no tenía acceso a estas tecnologías es decir apenas me estoy familiarizando con ellas.—
Yadira Velasco Velasco. Trimestre /invierno 2016"

Figura 3. Alumno 2 de PLEs antes y después

Antes



Después

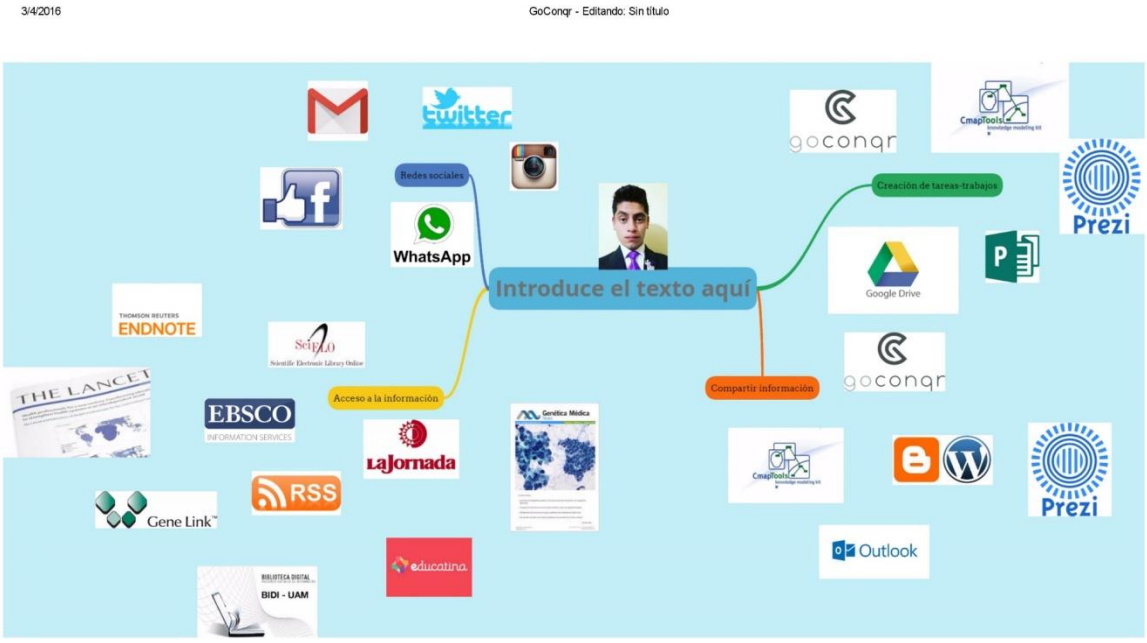


"Antes del módulo de Procesos mi Entorno Personal de Aprendizaje era más limitado en el apartado de Acceso a la información, porque para obtener información académica sólo utilizaba Google como buscador y fuentes como Wikipedia, Scribd y blogs con información de poca calidad .Durante éste trimestre fui ampliando las herramientas electrónicas agregando páginas como TED y Educatina, o formatos digitales RSS. Sin duda el mejor descubrimiento fue la Biblioteca Digital de la UAM y aprender a utilizar bases de datos, porque se puede encontrar información científica confiable. También aprendí a usar diferentes programas para transformar la información, como los mapas conceptuales en CMapsTools o EndNote para las referencias bibliográficas, otra herramienta es Wix, la encontré por mi cuenta y sirve para realizar portafolios y páginas web.Mi PLE se ha ampliado y considero que ha mejorado mucho en cuestión de calidad. Le agradezco a la profesora por motivarnos u obligarnos a utilizar estos softwares, bases de datos y otras herramientas porque ahora tengo un panorama más amplio para el trabajo académico."
Figura 4. Alumno 3 de PLEs antes y después

Antes



Después



"Al elaborar mi entorno personal de aprendizaje basado en lo que conocía antes de comenzar con el modulo, y comparándolo con el que hice al concluirlo, me puedo dar cuenta de que hay una gran diferencia, sobre todo en lo que aprendí a utilizar para poder acceder a información y a programas para la realización de tareas y trabajos. Este tipo de métodos de estudio ayudan a comparar los recursos con los que uno cuenta antes de comenzar un programa de estudio con todo lo aprendido durante las clases.
Me sorprendió bastante el haber encontrado muchísimos más software para la búsqueda de información, que además de todo es fidedigna y actualizada. También al utilizar nuevas herramientas para la realización de trabajos es algo excelente, con la mayoría mejoras en todos los aspectos la calidad de los trabajos, y que esta a su vez, puede ser compartida y obtenida con muchas más personas de cualquier parte para que la información sirva como producto de retroalimentación.
Como comentario propio, me voy muy satisfecho con muchas cosas que aprendí en este módulo, sé que me servirán a futuro tanto en mi formación académica como en la profesional."

Figura 5. Alumno 4 de PLEs antes y después

Antes



Después



"COMENTARIO: AL comparar el antes y el después es muy notable la gran diferencia y tengo que reconocer que causa en mi satisfacción al ver un cambio positivo ya que cambiaron muchas de mis fuentes y aumentaron de manera considerable y que siguen aumentando con cada trabajo nuevo, pero al mismo tiempo me da vergüenza al observar que en el mapa de antes de procesos las fuentes en las que me basaba para buscar mi información y me apoyaba para cualquier duda o tarea son muy inseguras, y pobres en información. También tengo que confesarle que al principio se me hizo muy pesado buscar nuevas fuentes ya que estaba mal acostumbrada a ir por lo fácil no dándole tanta importancia al contenido, pero al terminar este trimestre puedo concluir que mis fuentes, aplicaciones y sitios web enriquecieron y que seguiré trabajando para que siga mejorando."

Conclusiones

La mayoría visualizó su red de aprendizaje La citada red no es la misma que al inicio, manifiestan que esperan que crezca y mejore, en un proceso dinámico. La representación del Entorno Personal de Aprendizaje resultó una actividad altamente recomendable y satisfactoria para los estudiantes al observar y asombrarse del crecimiento de sus propias redes de aprendizaje. Tal parece que el ejercicio contribuyó a cambiar y reconstruir la naturaleza del conocimiento y del propio aprendizaje (Schommer-Aikins et al., 2012). Adquirieron una serie de habilidades y estrategias para explicitar, desarrollar y gestionar eficientemente su PLE. Se recomienda la experiencia, esperando que los alumnos mantengan, actualicen y mejoren su red de aprendizaje para navegar su futuro y resolver de manera creativa sus problemas.

Referencias

Adell, J. y Castañeda, L. (2010). Los entornos Personales de Aprendizaje PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje" En Roig Villa, R. & Fiorucci, M. (Eds.). Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las tecnologías de la Información y Comunicación y la Interculturalidad en las aulas. Stumenti di ricerca per l'innovaziones e la qualità in ámbito educativo. La Tecnologie dell'informazione e della Comunicaziones e l'interculturalità nella scuola. Roma, Italia: Alcoy, Marfil-Roma TRE Universita degli studi.

Attwell, G. (2007). Personal Learning Environments. The future of e-learning? eLearning Papers Vol 2, Nº 1, January. Recuperado de www.elearningpapers.eu

Attwel, G. (2013). ¿Dónde vamos con los Entornos Personales de Aprendizaje? En L. Castañeda y J.

Adell (Eds.), Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red (pp. 189-192). Alcoy: Marfil.

Attwell, G., Castañeda, L. y Buchem, I. (en prensa). Guest Editorial Preface: Special Issue from the Personal Learning Environments 2011 Conference. International Journal of Virtual and Personal Learning Environments (IJVPLE).

Casquero, O., Portillo,J.; Ovelar, R.,Romo, J. y Benito, M. (2008). iGoogle and gadgets as a platform for integrating institutional and external services. En Wild, F., Kalz, M. y Palmér, M. M. Proceeding of the First International Workshop on Mashup Personal Learning Environments (MUPPLE08), Mastrich, The Netherlands, September 17, 2008.

Casquero, O., Portillo, J., Ovelar, R., Benito, M., y Romo, J. (2010). ¡PLE Network: an intgegrated eLearning 2.0 architecture from University´s perspective. En Interactive Learning Environments, 18 (3), (pp. 293-308)

Conole, G. (2013). La pedagogía de los entornos personales de aprendizaje. En Castañeda, L y Adell, J. (Eds.), En Entornos personales de aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo e red. Alicante: Marfil. (pp. 185-188).

Chatti, M. A. (2013). The LaaN Theory. En S, Downes, G. Siemens y R. Kop (Eds.), Personal learning environmentes, networks, and knowledge. Disponible en http://www.elearn.rwthaachen.de/dl1151|Mohamed_Chatti_LaaN_prepint.pdf

Chatti, M. A., Schroeder, U. y Jarke, M. (2012). LaaN: Convergence of knowledge management and technology-enhanced learning. IEE Transactions on Learning Technologies, 5(2), (pp. 177-189). Doi:10.1109/TLT.2011.3

EDUCASE (2009). Things you should know about. Personal Learning Environments. EDUCASE Learning Initiative. Disponible en https://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7049.pdf

García-Bacete (2005): El contrato de aprendizaje como elemento favorecedor de la autonomía del alumno. Material mimieografiado para los cursos de formación del profesorado universitario. Castellón.

Moewe. Noviembre 20 de 2015. Diga “Ple”. Entornos personales de aprendizaje en ciencias de la salud.[Entrada de blog] Recuperado de https://digaple33.wordpress.com/acerca-de/

Muria, I. (1994). La enseñanza de las estrategias de aprendizaje y las habilidades metacognitivas. Perfiles Educativos, julio-septiembre 1994, No. 65. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.

Pérez J. (2008) ¿Qué es la Web 2.0? Definición según Tim O’Reilly, Septiembre 24 Aficiones y experiencias. [Entrada de blog]. Recuperado de http://www.jeronimoperez.com/blog/que-es-la-web-2-0-definicion-segun-tim-oreilly/

Prendes, M. P., Castañeda, L., Ovelar, R. y Carrera, X. (2014). Componentes básicos para el análisis de los PLE de los futuros profesionales españoles: en los albores del Proyecto CAPPLE. Edutec, Revista electrónica de Tecnología Educativa, 47. Recuperado el 03 de marzo de 2017. De http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec47/n47_Prendes-Castaneda-Ovelar-Carrera.html

Sánchez, Mª del Mar; Castañeda, Linda; (2009). Entornos e-learning para la enseñanza superior: entre lo institucional y lo personalizado. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, Julio-Sin mes, (pp. 175-191).

Schommer-Aikins, M.; Hernández- Pina, F.; Beuchat-Reichardt, M. (2012). Creencias epistemológicas y de aprendizaje en la formación inicial de profesores. Anales de Psicología, Mayo-Sin mes, 465-474.

Torres Kompen, R. y Costa, C. (2013). Formación continua, aprendizaje a lo largo de la vida y PLEs. En Castañeda y J. Adell (Eds.), Entornos Personales de Aprendizaje: Clave para el ecosistema educativo en red (pp. 85-92). Alcoy: Marfil.

Wilson, S. (2008). Patterns of personal learning environments. Interactive Learning Environments, 16(1),17-34. Doi:10.1080/1049482070177266.

Las TIC como modelo de apoyo Al PELE de la UAMI, un modelo de herramientas tecnológicas para la enseñanza de lenguas extranjeras

José Ramiro Reyes García

Las TIC como modelo de apoyo al PELE de la UAMI, un modelo de herramientas tecnológicas para la enseñanza de Lenguas Extranjeras.

José Ramiro Reyes García[1]

Resumen

La implementación del Programa de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (PELE) de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa (UAMI) se formalizó en la Coordinación de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELEX) desde el año 2007. Este proyecto académico se caracterizó como uno de los primeros en incluir la lengua extranjera como elemento curricular en los planes y programas de estudio de la UAM. A su vez, implicó una instrumentación tecnológica desplegada con el objetivo de apoyar el manejo de información y contenidos culturales comprendidos y aprobados bajo el marco curricular del PELE. El proyecto se ha manifestado en diversas etapas, implicando el diseño de infraestructura tecnológica, uso de sistemas de información y servicios de red basados en Linux, y la transferencia de conocimiento, dotando a la CELEX de elementos pedagógicos y de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje innovadores; apoyando al docente de la CELEX con herramientas mínimas necesarias para el manejo del equipamiento de aulas multimedia y su plataforma tecnológica de contenidos culturales. El proyecto ha echado mano del uso eficiente de las herramientas que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) accesibles desde Internet para generar un mayor impacto en las habilidades de aprendizaje del estudiante.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y la Comunicación, infraestructura tecnológica, plataformas educativas, formación de profesores, lenguas extranjeras

1. Introducción

El PELE[2] de la UAMI (aprobado por Consejo Académico, en la sesión 279, enero 2007) se imparte en cinco idiomas: alemán, francés, inglés, italiano y ruso. Dicho programa se caracteriza por el interés en el fortalecimiento de competencias comunicativas, interculturales y expositivas en las lenguas extranjeras impartidas. A lo largo de una posible formación de 12 trimestres, el estudiante es expuesto a un conjunto de contenidos, materiales y actividades de tipo lingüístico y cultural, siendo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lengua y el acercamiento a las culturas de los países revisados, ejes fundamentales que constituyen una experiencia sustentada en el goce estético y en la exposición a la diversidad.

El programa de estudios es abordado bajo un enfoque interdisciplinario e intercultural. Su diseño parte de que la formación en lenguas a nivel universitario debe basarse en un conocimiento sólido, no sólo del sistema lingüístico del idioma, sino profundizar en el conocimiento de la diversidad de las culturas en estudio a partir de una crítica intercultural, por ello "debe relacionarse de manera directa con los objetivos y prioridades académicas del alumno, garantizándose una conexión auténtica entre lo aprendido en el aula de LE y las demandas, actuales y futuras, de su disciplina." (Lee, Vivaldo, Flores, Caballero y Calderón, 2009:33). Asimismo, consta de cinco ejes curriculares y tiene dos características distintivas: integración de la cultura como eje central e integración de la tecnología como parte del andamiaje de implementación de contenidos y recursos por idioma. Puntualizando, los ejes curriculares contenidos en el Programa son los

[1]Coordinación de Enseñanza de Lenguas Extranjeras, UAM Unidad Iztapalapa. Técnico Académico Titular "E". jrg@xanum.uam.mx

[2] PROGRAMA DE ENSEÑANZA DE LENGUAS EXTRANJERAS http://www.izt.uam.mx/conacad/doc_relevantes/programas/Programa_de_Ensenanza_de_LEx.pdf

siguientes: Comunicación, Culturas, Comparaciones, Conexiones y Comunidades (Programa de Enseñanza de Lenguas Extranjeras de la UAM unidad Iztapalapa, 2007):

- Eje de Comunicación. Abordaje integral de habilidades relacionadas con el manejo de la lengua (Expresión oral y escrita, y comprensión auditiva y de lectura).
- Eje de Culturas. Busca integrar sistemáticamente el binomio lengua cultura a partir de la exposición de productos culturales como la literatura, la música y el cine.
- Eje de Comparaciones. El estudiante está en un constante proceso de análisis, reflexión y comparación entre las lenguas y las culturas materna y extranjera.
- Eje de Conexiones. Busca centrarse en el desarrollo de proyectos académicos como la redacción de un reporte breve de investigación, la exposición oral de un tema en la disciplina del alumno, etc.
- Eje de Comunidades. Su objetivo es crear espacios y oportunidades para que los estudiantes se desenvuelvan en la lengua en redes de intercambio académico, visitas a instituciones, entrevistas, exposiciones, etc.

Todos los programas de estudio disponen para cada trimestre el análisis de países o regiones representativas de la lengua meta a partir del procesamiento de textos expositivos, lectura de textos literarios, análisis de mapas, consulta de fuentes en Internet y exposición a muestras selectas de cinematografía, poesía y canciones de cada uno de los países revisados en el PELE. En consecuencia, desafíos fundamentales han sido el *diseño de entornos pedagógicos* (aulas multimedia) acordes al tipo de competencias previstas en los programas y la *generación de acervos de materiales pedagógicos multimedia* (plataforma tecnológica de contenidos culturales), cuya disponibilidad inmediata para docentes y alumnos constituye un elemento operativo decisivo para el éxito operativo del PELE.

Inicialmente, factores como la carencia de metodologías de presentación y almacenamiento de la información contenida en los programas, así como la diversidad de materiales manejados, fueron elementos decisivos en la toma de decisiones sobre la sistematización y presentación de contenidos del PELE. Por otro

lado, la infraestructura en salas multimedia con las que contaba la institución se veía subutilizada, dado que el simple proceso de búsqueda de información multimedia asociada a los contenidos revisados, requería para el docente una inversión de tiempo en búsqueda y selección en el momento de impartir su cátedra que acababa por retrasar las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Consiguientemente, la implementación de una plataforma tecnológica para la presentación de contenidos culturales del PELE surgió como respuesta a lo previsto en las Políticas Operativas de Docencia de la institución[3] (PODI), mismas que prevén en su apartado de corresponsabilidad y circunscrito a la parte tecnológica:

- 2.7 Fomentar que la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje contemple, cuando sea adecuado, la utilización de tecnologías educativas modernas. [...]
- 2.9 Promover que la docencia induzca el trabajo autónomo de los alumnos para asimilar, profundizar y reflexionar sobre lo expuesto en el aula. [...]
- 3.4 Garantizar que todos los planes y programas de estudio incorporen estrategias para el estudio y la comunicación a través de la lectura, la expresión oral y escrita y la adquisición de otras lenguas como elementos fundamentales de una formación universitaria. (PODI, 2003:2-5)

[3] http://www.izt.uam.mx/conacad/doc_relevantes/politicas/pol_operativas_docencia.pdf

En consecuencia, se consideró importante incorporar las TIC en acciones de formación, partiendo de la premisa de que una enseñanza flexible abre diversos frentes de cambio y renovación, entre los que destacan los siguientes:

- Cambios en las concepciones (cómo funciona en el aula, definición de los procesos didácticos, identidad del docente, etc.).
- Cambios en los recursos básicos: contenidos (materiales, etc.), infraestructuras (acceso a redes, etc.), uso abierto de estos recursos (manipulables por el profesor, por el alumno…).
- Cambios en las prácticas de los profesores y de los alumnos (Salinas, 2004:6).

Esto es, se acordó integrar una amplia variedad de las TIC a fin de garantizar la flexibilidad necesaria para cubrir necesidades individuales y sociales, lograr entornos de aprendizaje efectivos y conseguir la interacción profesor-alumno.

2. Estrategia de consolidación tecnológica

Con el PELE en mente como premisa fundamental, el equipo de diseño curricular del programa[4] dentro de la CELEX, se dio a la tarea de gestionar plazas de *Técnico Académico*, para apoyar y cubrir primordialmente la modalidad de comunicación expositiva del programa, mediada principalmente por la tecnología, misma que interrelaciona el entramado de componentes curriculares señalados en los cinco ejes mencionados. Por ello, como parte de la estrategia de consolidación, la UAMI realizó la contratación de 2 técnicos académicos de carrera en el año 2007, y puso en marcha 2 proyectos bajo el marco del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI).

Bajo la directriz y el trabajo del equipo de diseño curricular y la investigación de aspectos tecnológicos por parte de los técnicos académicos, en el año 2009 se comenzó la implementación de un nuevo diseño de infraestructura tecnológica de aulas multimedia como herramientas auxiliares para los docentes en la enseñanza de idiomas. Dicha implementación se concretó con la inauguración de la sala Santander, espacio pedagógico diseñado con el objetivo central de garantizar la interacción entre estudiantes y profesores, de contar con contacto visual directo entre los participantes, y disponer de una amplia gama de recursos tecnológicos, dicha inauguración se realizó en enero 2010[5].

Este proceso de implementación tecnológica se continuó con la creación de tres salas multimedia adicionales y la reesctructuración de dos más, de tal manera que desde febrero de 2012[6], la CELEX cuenta con una sólida infraestructura tecnológica en apoyo al PELE, este conjunto de espacios de trabajo y equipamiento tecnológico integran básicamente los siguientes elementos de interacción: equipos de cómputo interconectados a través de una red de datos, pantalla plana de TV de 52 pulgadas, acceso a internet, red periférica de audio y video, software de control *Netop School*, auriculares con micrófono integrado, mamparas con mapas, credenzas, aire acondicionado, mesas de trabajo con amplio espacio y equipos de sonido envolvente.

Dado que dicha infraestructura tecnológica fue desplegada en diferentes momentos del desarrollo de la CELEX, se buscó integrar los elementos multimedia de presentación con que se contaba, hasta llegar a la actualidad donde los elementos que se conservan se han homogeneizado, de tal manera que en algunas salas,

[4] El Programa de Enseñanza de Lenguas Extranjeras de la Unidad Iztapalapa fue diseñado por la Dra. Margaret Lee Zoreda, el Dr. Javier Vivaldo Lima y la Lic. María Teresa Flores Revilla, con la colaboración, análisis y revisión de la Comisión integrada por el Consejo Académico de la Unidad Iztapalapa.
[5] http://www.comunicacionsocial.uam.mx/semanario/v-xvi/num19/num19.pdf
[6] http://www.uam.mx/semanario/xviii_32/index.html#/7/zoomed

podiamos encontrar reproductor de VHS y cañon, mismos que paulatinamente en el corto tiempo salieron de operación. Sin embargo, la tendencia fue y es al presente actualizar e integrar una sola manera de operar las salas, y aunque en principio no todas tenian similar configuración en equipamiento, en la actualidad los servicios y la operación es homogénea.

2.1. Salas multimedia

El criterio central en el diseño de las salas multimedia fue crear un espacio pedagógico amigable que garantizase la interacción constante entre estudiantes y profesores, facilitando un contacto visual directo y poniendo a disposición del usuario una amplia gama de recursos tecnológicos y pedagógicos. Las salas multimedia de la CELEX, actualmente constituyen la piedra angular del componente tecnológico que da base al PELE. En ellas los alumnos pueden practicar y afianzar el aprendizaje del idioma meta dentro de una situación en la que el flujo de comunicación a niveles orales, auditivos y visuales se brinda de manera constante y directa.

Para ello, se buscó lograr un espacio de aprendizaje agradable a partir de una combinación cuidadosa de mobiliario, recursos pedagógicos, recursos tecnológicos y espacios físicos que creasen un entorno idóneo y amigable para el aprendizaje. Específicamente, en cada sala multimedia los usuarios cuentan con terminales de cómputo conectadas en red que posibilitan la interacción entre módulos individuales. Asimismo, cada computadora esta equipada con programas interrelacionados para facilitar y potenciar el aprendizaje, permitiendo el trabajo grupal e individual según sea necesario. Recursos adicionales son la pantalla digital panorámica de televisión, equipo de sonido envolvente, y mamparas y mapas de cada país estudiado. De igual forma, e independiente a su función como espacio pedagógico, las salas sirven como escenario para que el alumno ponga en práctica habilidades expositivas en los cinco idiomas impartidos contemplados en el PELE.

2.2 Plataforma tecnológica de contenidos culturales de la CELEX

Consistente en un sistema de información basado en páginas web con acceso controlado a través de lenguajes de programación como PHP, HTML, CSS y otros, y herramientas que brindan servicios de red tales como servidores web, servidores de bases de datos y servidores de streaming de video gestionados

bajo la base de sistemas operativos basados en Linux (figura 1). Así, la plataforma tecnológica de contenidos culturales permite integrar información de los contenidos correspondientes a cada curso-nivel de los doce que consta el programa intercultural de lenguas (en el caso del inglés). Asimismo, permite al docente dar acceso a los contenidos previstos en cada nivel del programa de manera estructurada e inteligente, creando una experiencia agradable y controlada para los procesos de enseñanza aprendizaje a los que se enfrenta el alumno. Además, permite homogeneizar contenidos y experiencias de aprendizaje a las que son expuestos los alumnos, propiciando un acceso organizado y estructurado a contenidos específicos en cada nivel. La plataforma constituye un instrumento eficiente y susceptible de adecuación a nuevos contenidos, lo que posibilita su actualización o modificación en todo momento y brinda un escenario funcional donde el docente y el alumno tengan al alcance, todas las experiencias de texto, imagen, audio y video necesarias para su formación e interacción.



Figura 1. Componentes de la Plataforma Tecnológica de Contenidos Culturales multimedia

La Plataforma Tecnológica de Contenidos Culturales de la CELEX UAMI se construyó en función del crecimiento obligado de la CELEX tras la integración del idioma como parte integral de los planes de estudio y de los recursos tecnológicos con los que ya se contaba. Esto es, se consideró altamente pertinente desarrollar un sitio web con servicios adyacentes (servidores web, bases de datos y streaming de video), toda vez que la inversión requerida era mínima, la relación costo-beneficio resulto ser inmejorable. Por otro lado, implementar esta plataforma basada en los servicios que brinda la web con la información de los cursos, permitió adecuarse a necesidades de funcionamiento que requiere la CELEX para alcanzar las metas que se ha propuesto. Afortunadamente Internet es un medio poderoso, y de fácil acceso por medio del cual se puede lograr una interacción programada y satisfactoria, permitiendo ahorro de tiempo considerable en la búsqueda de información, para emplearse en actividades de enseñanza-aprendizaje.

El proyecto integral relacionado con la plataforma tecnológica citada, ha logrado beneficiar y satisfacer los requerimientos planteados por la institución, proporcionando rapidez, facilidad y seguridad de acceso a contenidos protegidos por derechos de autor en respeto a legislación existente en la materia, con accesos restringidos mediante la correcta autentificación y controlados desde la red local. Por otro lado, se garantiza un acceso expedito desde cualquier sala y aula multimedia a los diferentes contenidos previstos en el programa de inglés. Como elemento adicional de importancia medular, la plataforma brinda un ambiente gráfico agradable, sencillo y limpio, altamente confiable, que pone a disposición del usuario los accesos a cada recurso con facilidad de ubicación.

2.3 Inducción tecnológica para docentes de lengua extranjera en la CELEX UAMI

La creación de un curso de inducción propicio al programa, se basó principalmente en la implementación tecnológica y el uso de la infraestructura tecnológica instalada, sirviendo como apoyo para las sesiones presenciales de clase. Éste divide en dos partes que se imparten a lo largo de dos trimestres, dada la complejidad inherente al funcionamiento de las salas, al manejo de la plataforma tecnológica de contenidos, y al conocimiento del software integrado para control y manejo de habilidades interactivas.

El esquema de diseño del curso se generó a partir de necesidades y requerimientos de los docentes de la CELEX. En primera instancia, se solicitó brindar la formación para el uso adecuado de la infraestructura tecnológica y física de aulas multimedia, equipamiento, funciones y modalidades de operación, así como las metodologías que los docentes podrían explotar con el uso de cada una de las salas. Posteriormente, se propuso revisar el funcionamiento y operación de la Plataforma Tecnológica de Contenidos Culturales para la enseñanza del idioma inglés, ya que en este esquema se encuentran volcados todos y cada uno de los

contenidos culturales que incluye el programa de inglés (primer idioma actualmente trabajado en dicha plataforma en sus nueve primeros niveles) de la UAMI. Los ejes principales del curso fueron los siguientes:

Objetivos

- Familiarizar y propiciar la comprensión de la configuración y modalidades de operación en cada sala multimedia, con el objeto de desarrollar e implementar estrategias pedagógicas para efectuar las diversas actividades docentes.
- Describir la estructura de operación de la plataforma tecnológica que aglutina los contenidos temáticos del PELE en la enseñanza del idioma inglés en la CELEX.
- Facilitar la interacción constante entre estudiantes y profesores, dándoles a estos últimos elementos para explotar al máximo recursos de que disponen.
- Fortalecer las metodologías de enseñanza - aprendizaje de idiomas que imparten los profesores de la CELEX en sus sesiones de clase.
- Motivar al profesorado en el uso y efectividad de las herramientas tecnológicas para mejorar la calidad del aprendizaje de sus alumnos.
- Contribuir en la formación del docente para que aproveche la explotación de las TIC como una herramienta más para impartir sus sesiones de clase.

Metas

- Dar a conocer normas de seguridad para el adecuado uso de las aulas multimedia.
- Manejar adecuadamente las funcionalidades de infraestructura tecnológica de Aulas Multimedia.
- Utilizar con destreza la Plataforma Tecnológica de Contenidos Culturales del Programa de inglés.
- Explotar en su totalidad la gama de herramientas y elementos que incluyen las TIC dentro de las interacciones logradas, tanto en aulas multimedia como virtuales que ya han sido generadas por algunos profesores.
- Hacer efectivos los métodos para la planeación de sesiones de clase de idioma con el apoyo de las aulas multimedia.
- Que el profesor generé sus propios materiales para la enseñanza de idiomas a partir del uso de las herramientas tecnológicas.
- Unificar criterios entre profesores y técnicos académicos para generar y mejorar materiales didácticos para la enseñanza de idiomas.

Módulos

Los módulos para instruir al personal docente en el uso de las herramientas tecnológicas, fueron diseñados con base en las necesidades detectadas por los técnicos académicos a través de una reunión realizada en las instalaciones con el claustro de profesores y la directriz de la coordinación de la CELEX, el profesorado expuso una serie de necesidades a cubrir para el uso del esquema de la infraestructura tecnológica para la enseñanza de idiomas. Por lo tanto, definimos una estructura para los módulos del curso, mismos que aparecen en la siguiente tabla:

Módulo	Temática
1.	**El aula multimedia y los elementos que la integran.**
1.1	Diseño de la infraestructura tecnológica y sus fines para la docencia en idiomas.
1.2	Forma en que opera el aula multimedia.
1.3	Formas de uso de la red periférica de audio y video en las sesiones de clase.
1.4	Métodos de enseñanza-aprendizaje aplicables dentro del aula multimedia.
2.	**Plataforma Tecnológica de Contenidos Multimedia.**
2.1	Descripción de las partes que componen el entorno visual.
2.2	Esquema para el uso de la plataforma de contenidos multimedia.
2.3	Clase modelo con el uso de la plataforma tecnológica.
3.	**Herramientas de software alternativas en el control y uso de las aulas multimedia.**
3.1	NetOp para el control de las sesiones de clase.
3.2	Dinámicas de clase con NetOp.
3.3	Diseño de exámenes electrónicos con NetOp.
4.	**Planeación de una clase de lenguas extranjeras con apoyo tecnológico.**
4.1	Diseño de material pedagógico con apoyo de la tecnología.
4.2	Esquema del programa de lenguas extranjeras reflejado en la infraestructura tecnológica de aulas multimedia de la CELEX.
4.3	Propuestas del docente para la mejora continua de los servicios de infraestructura que brinda la CELEX.

Tabla 1. Módulos del Seminario-Taller para docentes de LE y el uso de las aulas multimedia y su infraestructura tecnológica.

La duración del curso fue de un total de 68 horas distribuidas en dos trimestres, comprendiendo los módulos citados en la tabla anterior, dichos cursos fueron impartidos al interior de las instalaciones de la CELEX en las aulas multimedia y laboratorios, con la finalidad de que los profesores que cursaron estos módulos, tuvieran la oportunidad de interactuar y familiarizarse con los componentes de la infraestructura tecnológica de las aulas y los laboratorios multimedia, y la idea es inducir al profesor que se integra al trabajo de la CELEX para el mayor aprovechamiento de los recursos tecnológicos con que dispone y para el conocimiento y alcances del PELE.

3. Transferencia de conocimiento tecnológico y sus repercusiones positivas

Con la experiencia adquirida a lo largo de este proceso, culminado en la impartición de un Seminario-Taller de Inducción Tecnológica, se observó la metodología de trabajo de cada docente y alternativas que podíamos ofrecer mediante el uso del aula multimedia y de la Plataforma Tecnológica de Contenidos Culturales, al

complementar sus clases con el apoyo de las herramientas tecnológicas. Asimismo, se pudo fomentar una mayor aceptación de los entornos de trabajo mediados por las TIC, y a su vez, evitar la resistencia al cambio, reduciendo la brecha tecnológica y generacional, a la par, una premisa fundamental fue una posible evolución hacia la gama de posibilidades ofrecidas por las aulas multimedia con sus métodos de control y de trabajo revisados a lo largo de los módulos del curso, integrando todo con los ejemplos de uso que cada docente compartió y con las expectativas de uso específico que proyectaron a futuro.

Otros aspectos que pudimos observar, fue un mayor grado de integración y camaradería, mismo que sirvió para retroalimentarnos y fomentar la participación, permitiéndoles expresar sus dudas y comentarios que tenían acerca de las herramientas existentes en la CELEX, así como indagar en las herramientas para apoyo de sus sesiones, permitiendo utilizar algunas herramientas durante las clases, teniendo en cuenta las presentadas para control como *NetOp School*, y otras de colaboración como *Google Drive* y *Dropbox*, y de plataformas de trabajo escolar basadas en redes sociales como *Edmodo*, etc. Cabe mencionarse, que lo más enriquecedor del seminario-taller fue que cada participante aportó experiencias propias, mayormente ligadas a los diversos idiomas que imparten y perspectivas generadas a partir de la práctica.

La evaluación de resultados se llevó a través de la práctica *in situ*, permitiendo al docente realizar actividades tales como el arranque de las salas multimedia, ubicación de controles de energía, practica del encendido de redes de datos y de red periférica de audio y video, acceso a la plataforma de contenidos mediante la correcta autentificación, utilización de los módulos trimestrales para cada curso, y acceso a cada uno de los contenidos programados, proyección de películas asociadas a cada módulo-trimestre, así como modulación del nivel de salida de audio y la practica de actividades individuales o grupales a través de los recursos tecnológicos. Cabe comentar que durante el curso se hizo entrega al participante de un paquete de materiales de lectura y tutoriales, un video instruccional del funcionamiento de las salas multimedia (DVD) y su manual de operación.

4. Integración de otras herramientas TIC

Con el paso de los años y ante las crecientes necesidades en la Coordinación, han surgido múltiples respuestas cimentadas en la voluntad creativa de los técnicos académicos de la CELEX, mismas que han permitido incorporar diferentes servicios de índole académico y administrativo.

Tal es el caso del diseño e implementación de un prototipo de plataforma de videos sobre demanda mediante servicios de streaming de video, de las películas complementarias al PELE incluidas en las cartas descriptivas del idioma inglés para su acceso de manera local, y otras no incluidas en el PELE, pero que son referente obligado para el establecimiento de contextos interculturales en los cinco idiomas del programa. Otros ejemplos son: la implementación de una plataforma de gestión de reservas para la administración del servicio de apartado de salas y aulas multimedia mediante el uso de MRBS (Meeting Room Booking System, en inglés); la implementación de un sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) para monitoreo y vigilancia de las aulas multimedia ubicadas en el primer piso del edificio que aloja la CELEX; la implementación de un sistema administrativo basado en LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP), con acceso a la base de datos denominado “Registro CEA”, para el registro de las actividades de usuarios que practican los diversos idiomas al interior del Centro de Etudio Autodirigido (CEA); la implementación de una plataforma para la administración, el almacenamiento y la aplicación del examen de diagnóstico, el examen de colocación y del examen de requisito de idioma, mediante el uso de la plataforma de aprendizaje MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, en inglés) como plataforma de gestión de dichos modelos de examen. Estos exámenes forman parte de la Estrategia Operativa del PELE, y tienen acceso restringido.

Evidentemente, los resultados no siempre han sido una cadena de éxitos, hemos tenido reveses y múltiples fallas. Por citar sólo algunas, señalamos el de una implementación de servicios de voz sobre IP (VoIP),

mismo que no pudo consolidarse debido a la segmentación de la red, al no tener acceso a la administración y configuración de la misma, quedando en un buen intento los servicios de comunicación telefónica para reportar fallas o solicitar apoyo en el uso de las salas multimedia; otro caso similar ha sido el que se ha presentado al desarrollar el sistema de registro de las actividades en el CEA, pasando desde aplicaciones locales mono-usuario hasta llegar a las propuestas con servicios web multi-usuario.

Aún hay campo de acción y quedan por resolver necesidades de implemetación en la CELEX, tales como: sistemas de catalogación de materiales, repositorios de recursos de aprendizaje, virtualización de escritorios y aplicaciones para dos laboratorios de idioma existentes, streaming de audio y la consolidación de un número mayor de aulas virtuales gestionadas por MOODLE.

5. Conclusiones

- El objetivo primordial en el desarrollo de este proyecto fue crear una infraestructura tecnológica que respondiera a las necesidades de una institución de educación superior, puntualmente, las generadas por el PELE de la UAMI en la CELEX. Para ello, se pusieron en práctica conocimientos tecnológicos: diversas interfaces de hardware y software, diseño de espacios físicos con fines pedagógicos, análisis de sistemas, diseño e implementación de plataformas educativas con contenidos multimedia basados en web y, técnicas de implementación de servicios de red basados en Linux, tales como servidores: web, bases de datos y streaming de audio y video entre otros. Alcanzar el objetivo ha implicado esfuerzos coordinados, así como grandes periodos de tiempo.

- Trabajar en un proyecto de esta envergadura representa un reto considerable, sin embargo, las ventajas obtenidas y los resultados alcanzados constituyen ahorros económicos importantes para la institución y alta funcionalidad, apegada íntegramente a necesidades planteadas inicialmente.

- La capacitación adecuada de docentes y la transferencia del conocimiento adquirido en el proyecto, ha tenido buen impacto en el aprovechamiento de recursos tecnológicos en las aulas multimedia de la CELEX y, en consecuencia, se propició una mayor fluidez de información asociada a los contenidos por nivel, favoreciendo la mayor interacción entre el alumno con sus pares y con el profesor. El esfuerzo de los docentes capacitados y su disposición a actualizarse en el uso de las TIC representó un factor significativo en la mejora, ya que el diseño del PELE integra el uso ineludible de la Tecnología como herramienta auxiliar en la enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras.

- Finalmente, sabemos con certeza que los beneficios otorgados por las TIC pueden ser un modelo de solución a necesidades específicas, constituyendo un apoyo invaluable en el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiéndonos concebir un futuro sobresaliente para nuestra institución.

Referencias

Programa de Enseñanza de Lenguas Extranjeras de la UAM Iztapalapa (aprobado por el Consejo Académico en la sesión 279, del 26 y 31 de enero de 2007. Consejo Académico, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa. México, D. F.). http://www.izt.uam.mx/conacad/doc_relevantes/programas/Programa_de_Ensenanza_de_LEx.pdf Consulado el 4 de abril de 2018

Políticas Operativas de Docencia de la Unidad Iztapalapa (aprobadas por el consejo académico en su sesión número 231, celebrada el 28 de enero de 2003. Consejo Académico, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa. México, D. F.). http://www.izt.uam.mx/conacad/doc_relevantes/politicas/pol_operativas_docencia.pdf Consulado el 7 de abril de 2018

Lee Zoreda, Margaret; Vivaldo Lima, Javier; Flores Revilla, María Teresa; Caballero Robles, Teresita del Rosario y Calderón Rosas, María Teresa (2009), *Lengua Inglesa y Culturas Anglófonas. Un enfoque intercultural al currículo universitario*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Consulado el 24 de marzo de 2018

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). UOC. Vol. 1, No.1. http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf Consulado el 18 de marzo de 2018

Inaugura la UAM la Sala Santander para el aprendizaje interactivo de idiomas. Disponible en: http://www.comunicacionsocial.uam.mx/semanario/v-xvi/num19/num19.pdf Consulado el 16 de abril de 2018

Inaugura la UAM tres salas multimedia para la enseñanza del idioma inglés. Disponible en: http://www.uam.mx/semanario/xviii_32/index.html#/7/zoomed Consulado el 18 de abril de 2018

De méxico para el mundo
Revalorizando lo propio en el aula de inglés: contenidos digitales para la transformación social

Shelick Erika García Galván

De México para el Mundo

Revalorizando lo propio en el aula de inglés: contenidos digitales para la transformación social

Shelick Erika García Galván

El neoliberalismo y los principios que éste promueve han tenido un impacto profundo en todas las estructuras e instituciones sociales. Gray (2010b, p. 13) define el neoliberalismo como la apertura de los mercados nacionales, el libre comercio sin restricciones entre las naciones, la privatización de las propiedades, activos e instituciones gubernamentales, la comercialización de áreas que tradicionalmente se encontraban bajo el resguardo del Estado, como la salud y la educación, la austeridad fiscal y la reducción del presupuesto que el gobierno asignaba a proyectos de beneficio social. En este sentido, el autor señala un nuevo orden mundial orientado al libre mercado, donde los conceptos de autonomía y soberanía nacional pierden sentido, y las estructuras colectivas de los estados-naciones se colapsan. Surge así una nueva visión que lleva a la 'reconfiguración del individuo' (p. 718) y de lo que le es propio. De esta manera los servicios, objetos, e incluso las ideas, se convierten en mercancías. El consumismo, promovido como forma ideal de vida y como modo natural de pensar, actuar y valorar, es uno de los fundamentos principales del neoliberalismo.

En este artículo, sostengo que el aula de inglés no ha logrado escapar de la influencia de estas perspectivas y que el docente, en su rol de sujeto activo en la construcción del aprendizaje, debe tomar acciones para abordarlas de una manera incluyente que resulte justa para el estudiante, particularmente en la educación pública. En la primera sección de este trabajo, expongo cómo entiendo el consumismo en la enseñanza de inglés en este artículo. Aquí, explico también cómo los libros de texto comerciales o *textbooks*, recursos que han ocupado un lugar central en la enseñanza de lenguas por su utilidad pedagógica, fungen desde su función cultural como punto de enlace entre el contexto social y el aula. Particularmente, hago notar cuáles son algunas de las perspectivas y valores que el libro promueve para consumo de los estudiantes en el aula de inglés. En una segunda sección, comparto una estrategia didáctica apoyada en recursos virtuales, particularmente fragmentos de tres objetos virtuales de aprendizaje (OVAs) que integran elementos culturales nacionales y buscan promover la inclusión y revalorización de lo propio a los contenidos de la clase de inglés. Al final, en una tercera sección, comparto una breve reflexión personal sobre puntos de interés que se relacionan con este artículo y considero relevante abordar en trabajos futuros.

1. Consumismo en el aula de inglésgray

El consumismo, según el diccionario virtual de la lengua española, es la tendencia inmoderada a adquirir, gastar o consumir bienes, no siempre necesarios. Si desde una perspectiva neoliberalista, todo en la vida es susceptible de compra y venta, entonces entiendo que las formas de ver el mundo pueden ser también mercancías susceptibles de ser promovidas recalcitrantemente y adquiridas de manera compulsiva e irreflexiva. Así, expando la idea de consumismo para entenderlo desde una perspectiva pedagógica crítica como la tendencia a adquirir los contenidos y materiales educativos y las ideas que promueven de manera inconsciente, no sólo en la didáctica del inglés, sino también en cualesquier área de conocimiento. Esta afirmación implica el supuesto de que los recursos didácticos y los contenidos de clase pueden servir para la promoción y reforzamiento de perspectivas específicas sobre el individuo, el mundo y lo que en él ocurre. Entonces, resulta relevante saber cuáles son estas perspectivas, cómo llegan al aula de inglés, y cuál es su impacto potencial en los alumnos. Para poder responder a estas interrogantes de manera más acertada, explico a continuación cómo el libro de texto, recurso que se ha explotado intensamente en enseñanza de lenguas, se relaciona con el consumismo y lo vehicula al aula.

El *textbook* como artefacto cultural

Muchos son los autores que reconocen al libro de texto comercial de inglés como elemento central en la enseñanza de idiomas (Curdt-Christiansen y Weninger, 2015, p. 1; Dacheva y Sercu, 2005, p. 92; Howatt y Widdowson, 2004, pp. 12, 80). En México, como en otras partes del mundo, una cantidad considerable de docentes dependen de este tipo de materiales de forma exclusiva y dirigen toda su clase en torno a ellos (véase Toprak y Aksoyalp, 2014), tal vez por los beneficios asociados a los recursos. Tomlinson (2008) sostiene que los libros de texto para enseñanza del inglés pueden estimular los procesos cerebrales, las habilidades cognitivas, la conciencia lingüística y dar oportunidades para la retroalimentación y el aprendizaje y la práctica significativos. Amiryousefi y Ketabi (2011) también afirman que los materiales son soportes psicológicos que fomentan los sentimientos de secuencia, progreso, logro, integridad y credibilidad de los alumnos durante el estudio de un idioma. Richards (2001, p.252) añade que los libros de texto contribuyen al autoestudio, son motivantes y ayudan a exponer a los estudiantes a registros especializados.

Razones adicionales por las cuales los docentes pueden utilizar excesivamente el *textbook* son la falta de experiencia (Nausica, 2015), creencia de que los materiales cuentan con todo lo que sus estudiantes necesitan (Sampson, 2009, p. 128), mandato de sus coordinadores (Lee y Bathmaker, 2006), o para ahorrarse tiempo y evitar complicaciones que vendrían con el uso de otros materiales. Por otra parte, también se sabe que muchos otros profesores de lengua, principalmente los que tienen amplia experiencia y formación en el área, adaptan o dejan de lado estos materiales. McDonough y Shaw (2003, p.76) y Menkabu y Harwood (2014) explican que la adaptación consiste en agregar, eliminar, modificar, reestructurar y reordenar los contenidos de los libros de texto. Agregar consiste en complementar y ampliar los contenidos de los libros de texto, como en las actividades de práctica adicional. En cuanto a la eliminación, los autores añaden, consiste en reducir u omitir contenidos o actividades particulares, y se afirma que es causada por limitaciones del plan de estudios, de tiempo o falta de interés de los usuarios en las tareas.

La modificación, por otra parte, se puede lograr reescribiendo o reestructurando los contenidos. La reescritura, Menkabu y Harwood (2014) explican, permite simplificar actividades que pueden ser demasiado complejas, y a menudo ayuda a relacionar las actividades con el contexto y los deseos de los alumnos. En el caso de la reestructuración, ésta se logra modificando los contenidos o actividades, y surge debido a razones de gestión del aula, como el tamaño de la clase. Finalmente, el reordenamiento consiste en cambiar la secuencia de contenidos o actividades 'por razones de eficacia lógica o pedagógica' (Harwood, 2014, p.148). Para Nausica (2015, p.310), las adaptaciones pueden resultar no solo de limitaciones de tiempo, sino también institucionales y curriculares. Citando a McDonough et al. (2013, p.69), este autor afirma que la adaptación permite también localizar, personalizar e individualizar los contenidos del libro de texto. En este sentido, se entiende que la forma particular en que se use el *textbook* refleja las creencias, nivel de formación, creatividad, cognición y necesidades del docente.

Más allá de esta función curricular, tal y como afirma Gray (2010a), los libros de texto para la enseñanza del inglés son artefactos culturales que pueden servir para la transmisión de ideas y valores particulares que dentro del aula sirven para el reforzamiento, la implementación y la perpetuación de ciertas creencias o estructuras sociales. Así, el *textbook* funge como enlace no sólo entre el usuario y otros mundos externos a él, sino también entre el contexto social y sus principios, y el aula. En este caso, hablo de libro de texto como un elemento que vehicula por medio de sus contenidos al estudiante mexicano tanto con otras culturas y hablantes, como con las ideas y estructuras que rigen el contexto social dentro del cual se encuentra inmerso. Para saber cuáles son estas perspectivas, diversos autores han analizado el *textbook*. En un estudio sobre libros de texto para enseñanza de inglés, Gray (2010a) descubrió que estos materiales promovían el glamour, las celebridades, la utilidad económica, el individualismo, la elección personal, sentimientos de aspiración y privilegio, y al mismo la idea de angustia, incertidumbre, riesgo, inestabilidad, desequilibrio, y la inestabilidad económica.

Todos estos mensajes, Gray (2010a) afirma, son representativos del consumismo que promueve el modelo neoliberalista, que a la vez busca hacer ver como natural la inestabilidad laboral, y la incompatibilidad de tener un buen trabajo con la capacidad de lograr los deseos y metas personales. El autor hace ver así, que los valores del neoliberalismo han cambiado la perspectiva tradicional que se tenía del empleo como algo estable y que proveía seguridad social y estabilidad de vida. Más aún, Gray (2010a) denuncia que estas perspectivas, de las que se busca convencer a la ciudadanía, han permeado los libros de texto para la enseñanza-aprendizaje del inglés, de manera tal que se está enseñando al estudiante a adherirse a ellas y a aceptarlas como 'naturales'. Así, la lengua se vuelve una mercancía en sí misma también, concluye el autor (p. 15). Esta perspectiva del autor ilustra cómo las estructuras y valores que prevalecen en el contexto social se manifiestan en el aula por medio de los materiales educativos, que comúnmente rigen los contenidos a los que se expone a los estudiantes durante periodos prolongados, dentro y fuera de la institución educativa.

Cuando el docente utiliza el *textbook* de forma linear, cronológica y secuencial, como afirma Nausica (2015), y se adhiere a toda la información que estos recursos promueven sin cuestionarla, está contribuyendo inconscientemente a la naturalización de tales paradigmas y disposiciones en el estudiante. Esto puede verse como un consumo irreflexivo no sólo de los materiales, sino también de los mensajes que éstos sutilmente promueven. El impacto que pueden tener las ideas neoliberalistas y consumistas en los estudiantes va más allá de la escuela. Cuando el *textbook* y sus contenidos se abordan de forma crítica, existe la posibilidad de cuestionar si todo en la vida es susceptible de compra y venta, o si es válido que el Estado se deslinde de responsabilidades que debería proteger como derechos de los mexicanos a una vida digna y de calidad. En este escenario, el percatarse de que los libros para la enseñanza del inglés no sólo son apoyos didácticos, sino también poderosos comunicadores de ideas y mensajes específicos, ayuda a docentes y alumnos a verlos y 'consumirlos' desde una perspectiva diferente.

En la primera parte de este artículo he explicado cuáles son las ideas del contexto social que el *textbook* promueve. Ahora bien, en cuanto a las perspectivas que el libro difunde sobre hablantes de otros círculos lingüísticos y su realidad, éstas también se han cuestionado. La noción de diversos círculos de hablantes proviene de Kachru (1992), quien pretende con su propuesta organizar las diferentes variedades de inglés que han surgido con la difusión mundial del idioma, a la vez que sugiere una alternativa a los términos de hablante nativo/hablante no nativo, que se asocian con la desigualdad, el prejuicio y la esencialización cultural (véase Holliday, 2006; Lethaby, 2006, pp 51-52, 54; Clemente, et al, 2006, p.95; Maum, 2002). A través de su modelo sociolingüístico sobre las variantes del inglés en el mundo, Kachru (1992) señala el estatus de este idioma como lengua internacional (EIL, en inglés) al clasificar a los países lingüísticamente en tres espacios concéntricos: el círculo interno, el externo y el círculo en expansión.

El círculo interno comprende las regiones donde originalmente se desarrolló el idioma inglés y sus normas y desde las cuales se ha extendido a otras regiones del mundo. Ejemplos de países en este espacio son Australia, Nueva Zelanda, Inglaterra, Escocia, Irlanda del Norte y del Sur, Gales y los Estados Unidos de América (EE. UU.). Las regiones en el círculo exterior son países como India y Filipinas, donde se introdujo el inglés durante la expansión imperial de las naciones del círculo interno. En estos países el uso del inglés es oficial en los sectores de educación, comercio nacional, derecho y gobierno. En cuanto al círculo interno, para Ramírez-Romero, et al., (2012) el más grande de los tres, éste encierra naciones como México, China y Alemania, donde el inglés se utiliza para la comunicación internacional y también se enseña como lengua extranjera (FL), regularmente bajo los estándares establecidos por los hablantes en el círculo interno.

Se ha demostrado que los libros de texto promueven al Reino Unido y a Estados Unidos sobre otras regiones del círculo interno, como Australia y Nueva Zelanda, que no son consideradas o lo son en una cantidad mínima (véase Toprak y Aksoyalp, 2014). De igual modo, se ha hecho notar en la investigación de materiales para la enseñanza del inglés que los hablantes de los círculos externo y en expansión no son

incluidos de una manera significativa en los *textbooks*, y cuando se les representa tiende a ser en roles menores, estereotípados, o exhibiendo comportamientos característicos de los hablantes del círculo interno (véase por ejemplo Kang-Young, 2009; y Lara, 2012). Tales contenidos pueden contribuir a que los estudiantes no se encuentren identificados con la materia, a sentimientos de inferioridad y de que el inglés 'no es para ellos', sugieren los investigadores. En este sentido, considero fundamental que los libros de texto para enseñanza de lenguas se exploten de una forma crítica que permita adaptar sus contenidos a las características y realidades de nuestros estudiantes.

Es claro que los *textbook* no pueden incluir todas las particularidades de sus usuarios, dada su naturaleza global. Son recursos que pretenden venderse al mayor número de usuarios, así que representarlos a todos es un reto considerable. Si bien se trata de materiales educativos muy útiles y nobles, los libros comerciales para la enseñanza de inglés tienen múltiples fallas, como lo ha demostrado la investigación de materiales en el área de la lingüística aplicada, a pesar de lo que muchos asumen. Por cuestiones de espacio me limito a tratar aquí tan sólo una de ellas: su enfoque en hablantes del círculo interno como modelos principales e idealizados a seguir e imitar, desde una realidad también idealizada. Algunos *textbooks* contienen ejercicios que buscan personalizar sus temas, pero ¿cuenta realmente el docente con el tiempo y la disposición para individualizar la clase durante las horas que se le dan durante el curso, considerando los programas y lineamientos administrativos que también se le pide cumplir? ¿Se le permite suplementar los materiales o dejar de lado secciones de ellos?

Es en este punto donde, considero, debe intervenir el profesorado y ejercer un rol activo en la educación, no como mero consumidor de materiales y sus ideas, sino como generador de ellos en colectivo. Así, puede ayudar a disolver el supuesto de que el hablante 'nativo' es el modelo ideal a imitar, argumento que se ha cuestionado con el reconocimiento del inglés como una lengua internacional, la lengua franca del mundo actual que permite la comunicación entre hablantes de todos los círculos lingüísticos. Así puede combatir la tendencia a adquirir el idioma de una forma unívoca donde el estudiante recibe valores y perspectivas que son propios de otras regiones, pero no logra expresar los propios. Así puede ayudar al estudiante a entender y cuestionar la realidad en la que vive para gradualmente orientarlo a la transformación social. No se trata de rechazar lo externo, sino de revalorizar lo propio para posicionarse en una postura de igualdad frente al otro. El rol del docente implica entonces gran responsabilidad, una que no siempre va a la par del nivel de ingresos, recursos, tiempos, autonomía y capacidad de decisión que recibe o le son permitidos.

Si la clase de lengua se enfoca a hablar sobre personajes extranjeros que son famosos, la vida del estadounidense promedio, los programas extranjeros de televisión o la vida de seres ficticios o celebridades, por citar algunos temas ¿como se prepara al estudiante mexicano para que hable en la vida real sobre sus experiencias en el transporte público, la situación política y económica de su país, por ejemplo, u otros elementos culturales que le son propios y con los que se identifica? Reflexionando, si los *textbooks* comerciales han servido como medios para la idealización de un actor social que tiende a ser joven y saludable, que representa la variación estándar de la lengua, las clases sociales media alta y alta, y un género, cultura, nacionalidad y color de piel o variante lingüística específicos, ¿por qué no complementar estos materiales con otros que integren la realidad que ellos han dejado de lado? Hablo de recursos digitales de libre acceso que representen también al anciano, al desvalido, al pobre, al indígena y que lo hagan de forma digna. Considero que cuando estas cualidades humanas se reconocen y se abordan, es más factible ayudar al alumno que se identifica con ellas y darle verdaderas oportunidades de aprendizaje, porque se le orienta también a cuestionar las razones que están generando la realidad social

en la que vive, a la que está sujeto. Hablo de materiales educativos que contribuyan a una perspectiva más real y justa de la vida, y proporcionen recursos lingüísticos que permitan al estudiante comunicarse y desenvolverse no sólo en mundos ideales. Hablo de buscar un equilibrio social por medio de una enseñanza de lenguas inclusiva.

Entiendo que el concepto de inclusión puede concebirse en educación de diversas maneras. Así, deseo explicar que aquí lo entiendo como la generación de oportunidades de aprendizaje y práctica para todos los estudiantes sin importar su etnia, clase social, género, preferencias, nacionalidad, o cualesquiera otra particularidad. Como Motschenbacher (2016), considero que la atención a la inclusión en enseñanza de idiomas es un medio para evitar la segregación social. A pesar de los esfuerzos para promover una educación incluyente, diversos estudios han demostrado que en la realidad tal inclusión es sólo aparente (véase Ashton, 2016). El autor afirma que la inclusión real de los alumnos se logra únicamente cuando sus identidades están representadas en los materiales del aula y se muestran de manera positiva y justa. Si bien comparto esta idea, no considero que la mera representación de las minorías en los contenidos curriculares y materiales didácticos baste para lograr su verdadera inclusión. Más allá de una simple referencia, creo que utilizar las particularidades de cada estudiante, de cada minoría, como el punto de enfoque de una cátedra para generar reflexión puede contribuir en mayor grado a la instrucción incluyente.

Esta perspectiva implica perder el miedo que ha llevado a hablar de la diferencia con sutileza para hacerla ver como natural, y defiende abordarla y discutirla directamente, cuestionando por qué habría de verse como tal, cuando ocurre y ha ocurrido siempre porque es intrínseca al estadio humano. Así, el concepto mismo de diferencia se cuestiona e incluso puede verse como positiva y valorizadora. ¿Quién es el modelo a seguir y por qué lo es? ¿Quién es el diferente y cómo se le construye de esta forma, a partir de qué elementos? Me parece que cuando se genera reflexión sobre estos puntos, se contribuye a derribar la división, los miedos a ella asociados, y la desigualdad e injusticia que generan. Este tipo de instrucción puede ser efectiva en tanto que busca proporcionar argumentos al estudiante desde el aula que le permiten revalorizarse y celebrar su identidad más allá de ella. Hablo de una enseñanza de lenguas incluyente no sólo en términos de clase, edad, religión, género, o etnia, sino también en términos de identidad cultural e individual.

Aún cuando pudiera parecer que la adaptación de los materiales es una cuestión compleja que sólo se encuentra al alcance de los investigadores en el área, en realidad es algo que cualquier docente de lengua puede hacer con apoyo de las tecnologías, como es mi intención explicar en la siguiente sección. El primer paso para lograrlo, considero, ya se ha expuesto aquí: cuestionar los contenidos del *textbook* y adaptarlos a la realidad del alumno, integrando la diversidad y dignificando lo que le es propio. En esta sección he explicado cómo los libros de texto, como elementos que permiten la transmisión de mensajes e ideas específicos, fungen como enlace entre el contexto social y el aula y entre el estudiante y otros mundos y sus hablantes. También he discutido el efecto potencial que pueden tener sus contenidos en los estudiantes y cómo su uso reflexivo puede atenuar tal impacto. En las siguientes secciones expongo mi propuesta de una estrategia didáctica que integra contenidos digitales auténticos que son valiosos para contribuir al equilibrio en el aula.

2. Enseñanza de inglés y OVAs: consumir en inclusión para revalorizar lo propio

En secciones anteriores expliqué cómo el uso acrítico del *textbook* como artefacto cultural puede fomentar los principios del neoliberalismo, tanto como perspectivas que contribuyen a una visión esencialista o parcial de la lengua inglesa, su estado actual, sus hablantes y la realidad. También hablé sobre cómo la acción docente, manifestada en la creación de materiales representativos de sus estudiantes, puede contribuir a hacer frente a estos retos por medio de una enseñanza de lenguas más significativa e incluyente. Consciente de que sería idealista y poco atinado establecer cuáles son los temas que representan 'lo propio', puesto que ésto varía de institución en institución, de aula en aula y de alumno a alumno, me limito en este trabajo a proponer temas que considero son representativos de México en general: tradiciones, leyendas, gastronomía, y elementos de la vida diaria como el tianguis, que permite además vincular no solo a las minorías, sino también vehicular al mexicano con sus raíces y pasado histórico. Uso estos tópicos aquí con intenciones meramente ilustrativas, dado que cada docente determinará mejor que nadie cuáles son las temáticas más propias de sus alumnos. Cualesquiera que sea el caso, sostengo que el punto fundamental es enseñar la

lengua, ‘consumirla’, como un medio que permita comunicar lo propio, incluir lo nuestro, y hacer paralelismos con ‘lo que viene de fuera’, reconociéndolo como igualmente valioso.

De entre todos los recursos virtuales existentes, he elegido los objetos virtuales de aprendizaje (OVAs) para apoyar mi propuesta. Esto se debe a que estos recursos pueden elaborarse a partir de elementos digitales que no implican un gasto excesivo a las instituciones o a los docentes interesados en ellos: su impacto y efectividad depende más bien de la imaginación, el interés, la creatividad y la capacidad de su desarrollador; sus contenidos, de sus necesidades, creencias y paradigmas teóricos. Como el *textbook*, los OVAs permiten la difusión de ideas particulares y por tanto es fundamental saber qué se desea promover por medio de ellos y por qué. Defino los OVAs como materiales educativos que integran contenidos digitales de diversos tipos, tales como textos, animaciones, videos, ilustraciones, audio, y actividades interactivas, entre otros, que pueden apoyar la educación a distancia, presencial o híbrida. Una característica interesante de los OVAs es su accesibilidad y reusabilidad, dado que pueden ser útiles para más de una disciplina porque pueden integrar elementos de diversas materias y sus contenidos pueden reconfigurarse si surgen nuevos objetivos educativos.

En la didáctica de inglés, donde la adquisición del idioma se asocia a la práctica y uso de la lengua, es importante cuidar el diseño de los OVAs. Hago énfasis en que el desarrollo de estos recursos debe representar un verdadero cambio de paradigmas que contribuya a la multialfabetizacion tecnológica y la reflexión, y no un simple cambio de formato de los mismos contenidos educativos tradicionales. Esta propuesta concibe diversas esferas que deben considerarse en la integración de las tecnologías a la educación: (1) la dimensión instrumental, que implica la capacidad del usuario para utilizar *software* y *hardware* y los diversos recursos disponibles en Internet (ejemplos: tratamiento de imágenes, sistemas operativos, procesadores de texto, hojas de cálculo, presentaciones digitales, aplicaciones virtuales); (2) la dimensión axiológica, relativa a la formación de individuos críticos que hagan un uso ético y responsable de las TICs y de la información que a partir de ellas se genera, en consideración se sus potenciales repercusiones sociales; (3) la dimensión socioactitudinal, que considera las normas de comportamiento en trabajos y ambientes colaborativos mediados por TICs, así como el uso racional de estos recursos evitando tanto la tecnofobia como la tecnofilia; y (4) la dimensión cognoscitiva, relativa a saber buscar, seleccionar y aprovechar la información generada vía TICs para luego poder procesarla, aprovecharla y presentarla en diversos medios, incluyendo el empleo de organizadores gráficos.



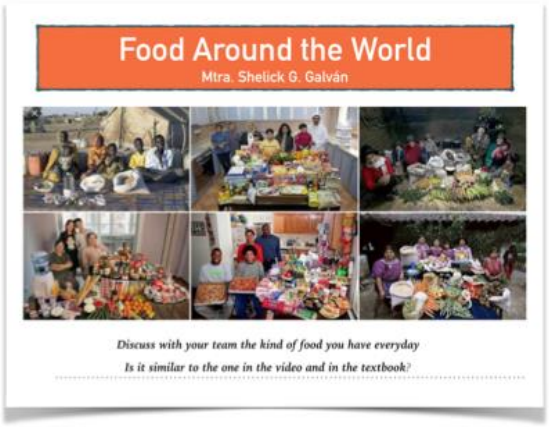
El modelo de la multialfabetización Tecnológica. Área, M. (2009). Esquema diseñado por la autora.

En un trabajo anterior he presentado ya una metodología para la creación de estos materiales (García-Galván, 2014). En él, sugerí enfocarse en seis etapas principales: reflexión sobre contenidos a integrar, análisis de los intereses y particularidades de los estudiantes, identificación de recursos disponibles, búsqueda de contenidos digitales a integrar, imaginar aplicaciones en la vida real y creación de un OVA que permita oportunidades de práctica y fomente la autonomía, el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y

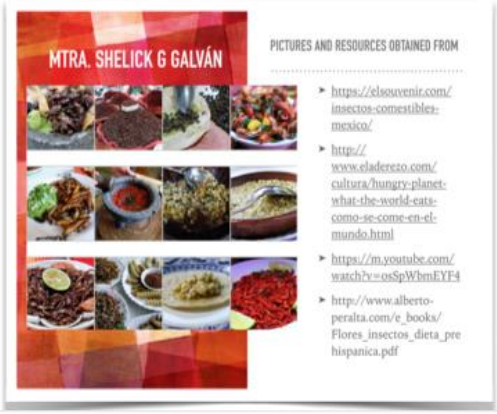
la proactividad. En las siguientes secciones presento una serie de actividades que ilustran algunos de los diferentes OVAs que he desarrollado para enseñanza del inglés a estudiantes universitarios de universidades públicas, y que son una muestra de la propuesta didáctica que aquí formulo. Por cuestiones de espacio, me limito a presentar solamente fragmentos de cada uno de ellos, pero en cada caso proporciono el nombre del OVA al cual pertenece cada actividad y una descripción que explica cómo apoya ese ejercicio en concreto la adquisición de lengua inglesa desde una perspectiva crítica e inclusiva.

2.1 Food Around the World

Diseñé el OVA titulado *Food Around the World* (la comida alrededor del mundo) para suplementar los contenidos del *textbook* en mi curso, en tanto que el vocabulario de alimentos que presentaba se limitaba a comida rápida. Para la fase de preparación del contenido, utilicé el video *Hungry Planet*, que busca promover la reflexión en torno a la diferencia en el consumo de alimentos en diversas regiones del mundo. Este recurso no tiene originalmente una intención pedagógica o de aplicación a la didáctica de lenguas. Luego de diversos ejercicios orientados a desarrollar el vocabulario de alimentos en inglés por medio del video, pedí a mis estudiantes que crearan en grupos una imagen similar a la de las fotografías que éste difunde, pero pensando en la familia del México prehispánico. Para ello les proporcione el texto electrónico *Flores e insectos en la dieta prehispánica y actual de México* y un video y artículos de periódico en formato PDF sobre la cultura etnofágica y florifágica en México. Este ejercicio promovió el trabajo colaborativo, ayudó a los estudiantes a conocer más sobre la tradición culinaria en el país y me permitió ampliar el vocabulario de alimentos para los estudiantes. A esta actividad le siguieron muchas otras, que concluyeron con una reflexión grupal sobre el reconocimiento del valor nutricional y cultural de la comida mexicana. Utilicé este OVA con alumnos de tercer nivel básico como práctica de presente simple, pero puede adaptarse para otros niveles y contenidos. Toda la interacción se realizó en inglés, tal y como se hizo con los otros objetos virtuales que aquí se describen.







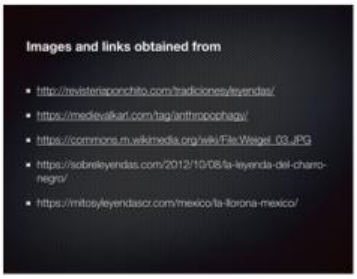
2.2 Scary Mexican Legends

Desarrollé el OVA titulado *Scary Mexican Legends* (Leyendas mexicanas tenebrosas) para expandir los contenidos del *textbook* en mi curso, que presentan información sobre J.K. Rowling y Harry Potter. Mi intención era reconocer a la par las muestras literarias en México de autores conocidos y anónimos. El recurso fue útil para practicar la descripción y el uso del pasado simple. En el OVA hice referencia a diversas leyendas de terror mexicanas a partir de un blog que contiene enlaces a más de cien de ellas. Los alumnos, en equipos, investigaron estas historias, con el objeto de realizar un círculo narrativo a partir de las leyendas para practicar la producción oral en inglés. Cada grupo complementó su exposición con videos, coreografías y objetos diversos. De igual manera, se hicieron paralelismos con leyendas de otros países y regiones, como las de la Banshee, la Xtabay y la Llorona, como parte de las otras actividades del mismo OVA. Realicé estos ejercicios en la víspera de día de Muertos, junto con juegos orientados a la práctica de la gramática pedagógica a partir de contenidos temáticos alusivos a esta festividad.





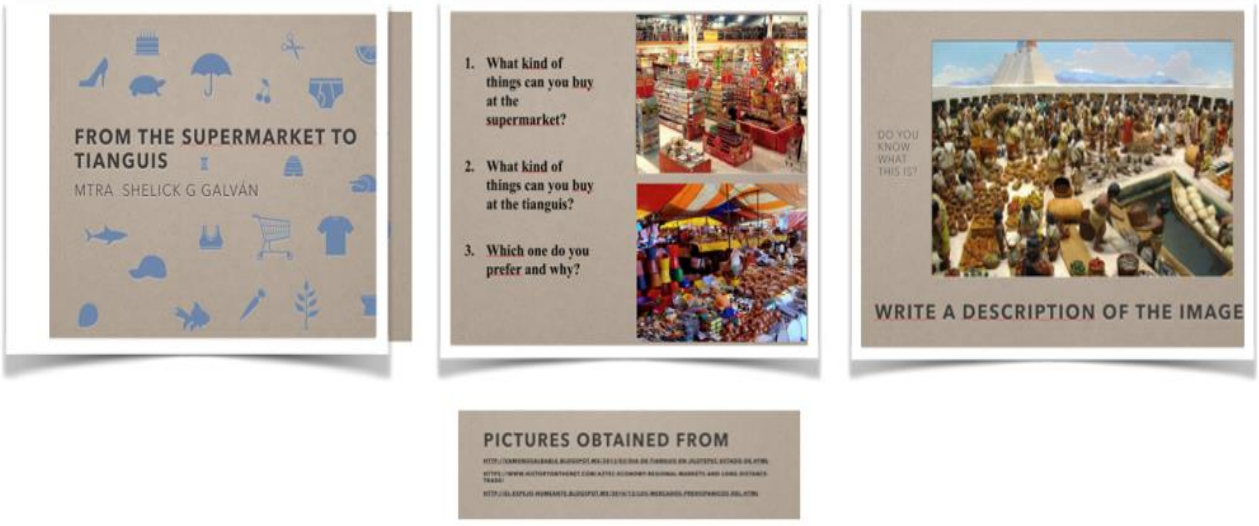




En las actividades finales de este OVA se hace referencia al adulto mayor como principal difusor de la tradición oral en México. Se habla en inglés del rol de los abuelos como narradores de historias y transmisores de tradiciones desde el núcleo familiar y se hace una reflexión sobre la forma en que se les ha representado en los *textbook* y en los medios de comunicación. A partir de estos ejercicios se construyen innumerables significados, que varían de un aula a otra.

2.3 From the Supermarket to Tianguis

Diseñé el OVA titulado *From the Supermarket to Tianguis* (Del supermercado al tianguis) para suplementar los contenidos del *textbook* en mi curso, en tanto que encuentro que presenta un vocabulario limitado sobre el guardarropa, utensilios de cocina y baño y otros objetos que considero relevante mis estudiantes sepan nombrar en inglés. Para enriquecer esta actividad, incluí en la clase diccionarios visuales de mi propiedad, que los estudiantes utilizaron para apoyarse durante el desarrollo de algunos de los ejercicios. Era mi intención enseñar a los alumnos el valor de estos materiales didácticos como una de las muchas fuentes de consulta lexicográfica disponibles, ahora ya también en formato electrónico. La actividad que incluyo aquí se refiere a los orígenes del tianguis en México prehispánico, y me fue de utilidad para abordar la gramática pedagógica del pasado y presente simple y del presente continuo. De inicio, se hace una lluvia de ideas sobre cuáles son los artículos que se pueden adquirir en el supermercado en contraste con el tianguis. El profesor puede solicitar a los estudiantes que expresen sus ideas de manera oral, escrita o ambas. Este ejercicio promueve no solo las habilidades lingüísticas, sino que también contribuye a ampliar el vocabulario del estudiante.



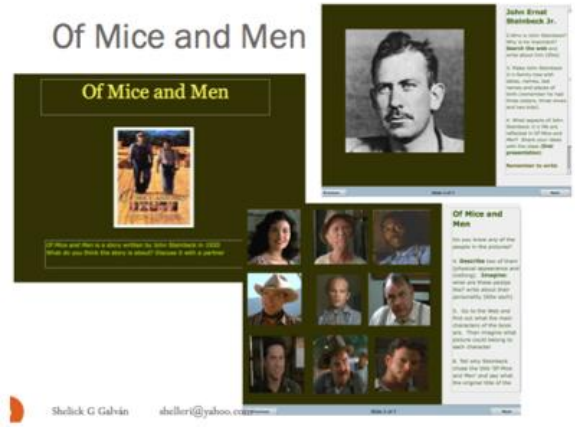
A partir de una pregunta más personal, se invita al alumno a explicar cuál de los dos sitios prefiere y por qué. Esto puede llevar a que hable no sólo sobre sus identidades, entendidas aquí como dinámicas y cambiantes, sino también sobre sus hábitos, horarios y rutinas. De igual manera, este tema da lugar a que se hable de otros lugares donde se venden mercancías, tales como los mercados como se conocen en México, los 'mercados de pulgas', las casas de empeño, los *outlets* y las tiendas de segunda mano. Todos estos sitios son parte de una realidad que muchas veces el alumno desconoce. El hablar sobre ellos en el contexto nacional en contraste con el internacional contribuye, según una perspectiva personal, a ampliar el conocimiento del estudiante mientras se promueve la intercultura. La siguiente imagen complementa el ejercicio anterior. Los alumnos deben adivinar de qué sitio se trata, y el profesor debe guiarlos a establecer un paralelismo entre el tianguis prehispánico y el actual, a fin de que se entienda el pasado histórico que subyace a estos lugares, representativos de la cultura mexicana. En una actividad final se orienta a la reflexión en torno a la relación entre consumo y clase social a partir de preguntas sobre la

clase de compradores y productos que se pueden asociar con el supermercado, el mercado, el tianguis, y otros sitios de compra-venta, respectivamente.

Las aplicaciones de los ejercicios en estos OVAs pueden ser tantas como lo permita la creatividad, el interés, y la capacidad del docente. Como se ha podido observar, es fundamental indicar dentro del objeto virtual cuáles son los sitios virtuales de donde se obtuvieron los recursos e imágenes que éste integra. Finalmente, deseo compartir imágenes sobre OVAs que han incluido actividades diversas que me han permitido localisar los contenidos curriculares del curso de inglés a las necesidades de mis estudiantes y a los lineamientos establecidos por las instituciones educativas. Considero que los objetos virtuales que en este trabajo he presentado, ilustran cómo se puede lograr la integración de las TICs (Tecnologías de la información y comunicación), TACs (Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento) y TEPs (Tecnologías para el empoderamiento y la participación) en la didáctica de lenguas, entendidas como requisito *sine qua non* para una educación innovadora y de calidad.









3. Consideraciones finales

Si uno de los desafíos educativos que enfrenta hoy el docente de inglés en México es contribuir a la adquisición de la lengua por parte del estudiante, evitando que éste sea tan sólo un consumidor de los modelos y perspectivas que vienen del exterior, el presente trabajo es pertinente en tanto que explica cómo, desde una práctica crítica y reflexiva mediada por contenidos digitales, se puede lograr el equilibrio entre 'consumir' y 'producir' lengua inglesa. Así, el consumismo que se polemiza aquí no es el relativo a la adquisición de mercancías, sino el que se refiere también a la adquisición acrítica de ideas, valores y formas de ver el mundo. Cuando el docente utiliza el *textbook* de forma linear, cronológica y secuencial, como afirma Nausica (2015), y se adhiere a toda la información que estos recursos promueven sin analizarla, está contribuyendo inconscientemente a la naturalización de tales paradigmas y disposiciones en el estudiante. Esto puede verse como un consumo irreflexivo no sólo de los materiales, sino también de los mensajes que éstos sutilmente promueven.

En este contexto, los OVAs personalizados para nuestros estudiantes surgen como alternativas de libre acceso que pueden contribuir a una adquisición del inglés más significativa, empoderar al alumnado, y orientarlo hacia un cambio social que proviene de revalorizar lo propio. Ante esta afirmación, surge la interrogante de cómo se pueden hacer llegar los beneficios de estas alternativas pedagógicas a los estudiantes que, bajo situaciones de desventaja económica y social, puedan no tener acceso a las tecnologías. La atención a estas poblaciones es necesaria para garantizar su derecho a la educación, pero este tema es motivo de un trabajo de investigación que trasciende los límites del presente artículo. Otra cuestión que ha llamado mi interés personal tiene que ver con el establecimiento de la adquisición del *textbook* comercial como requisito de acceso al curso de lengua extranjera en la universidad pública, dado que considero que este lineamiento impacta de manera adversa al alumno, tanto en su posibilidad de formación, como en su esfera afectiva. Los OVAs de calidad pueden jugar un papel relevante en este sentido, ya que representan alternativas para garantizar una formación de lenguas más inclusiva, sin requerir inversiones considerables de dinero. El desarrollo de investigación y productos virtuales en el área de diseño de materiales educativos puede dar un beneficio a la universidad pública que también lleguen al resto de los niveles educativos en Mexico. ¿Por qué no iniciar hoy?



Agradezco a tod@s mis alumnos por su entusiasmo, apoyo y valentía para probar mis propuestas, y por el amor y la confianza que me demuestran. Este trabajo no habría sido posible sin ell@s.

Referencias

Amiryousefi, M. Y Ketabi, S. (2011) Anti-Textbook Arguments Revisited- A Case Study From Iran- 1877–0428. Elsevier Ltd. doi:10.1016/j.sbspro.2011.03.076

Área, M. (2009) La competencia digital e informacional en la escuela. Recuperado el 30 de Julio de 2015 de files.competenciasbasicas.webnode.es/CompetenciaDigital-MArea.pdf

Clemente, A., Crawford, T., García, L., Kissinger, D., Lengelin, M., López, M. Saber, P., Sughrua, W. y Higgins, M. (2006) 'A Call for Critical Perspective on English Teaching in Mexico' MEXTESOL Journal [Online] 30, (2) 13-17. Available at http://http://www.mextesol.net/journal/index.php?page=journal&id_issue=30 [Accessed 01 May, 2017]

Curdt-Christiansen, X.-L. y Weninger, C. (2015) Introduction: ideology and the politics of language text books. In: Curdt-Christiansen, X.-L. and Weninger, C. (eds.) Language, ideologies and education: the politics of textbooks in language education. Routledge research in language education. Routledge, London, pp. 1-8. ISBN 9780415840385

Davcheva, L. y Sercu, L. (2005) Culture in Foreign Language Teaching Materials. In Sercu, L. (Ed). Foreign Language Teachers and Intercultural Competence: An International Investigation. Multilingual Matters

García-Galván, S. (2014) Workshop. Six-step Guide for developing Virtual Learning Objects (VLOs) with Open Access Resources. AILA World Congress, 2014. August 11, 2014. Brisbane, Australia.

Gray, J. (2010a). The Branding of English and The Culture of the New Capitalism: Representations of the World of Work in English Language Textbooks. Applied Linguistics: 31/5: 714–733. Oxford University Press 2010 doi:10.1093/applin/amq034

Gray, J. (2010b) Construction of English: Culture, Consumerism and Production in the ELT Global Coursebook. Palgrave MacMillan. ISBN: 9781282911598

Harwood, N. (2014). English language teaching textbooks: content, consumption, production. Palgrave MacMillan. ISBN 9781137276285

Kachru, B. (1992). World Englishes: approaches, issues and resources. Language Teaching, 25, pp 1-14. doi:10.1017/S0261444800006583.

Kang-Young, Lee (2009) Treating culture: What 11 high school EFL conversation textbooks in South Korea do. English Teaching: Practice and Critique May, 2009, Volume 8, Number 1 Retrieved May 20, 2017 from http://education.waikato.ac.nz/research/files/etpc/files/2009v8n1dial1.pdf pp. 76-96

Lee, R. y Bathmaker, A. (2006) The use of English Textbooks for Teaching English in Upper Secondary Normal (Technical) Class in Singapore: A Survey of Teachers' Beliefs. APERA Conference. November 28-30. Hong Kong

Holliday, A. (2006). Native-speakerism. ELT Journal Volume 60/4 October 2006; doi:10.1093/elt/ccl030 385. Downloaded from https://academic.oup.coma/eTlthje/aArutithcloer-2a0bs0t6ra.cPtu/6b0li/s4h/e3d85b/y49O95x1f4ord University Press; all rights reserved.

Lara, C. (2012) ELT Coursebooks and the Elite: Examining Social Representations in ESL. In Plurilingualism: Promoting Cooperation between Communities, People and Nations. Ma. Pilar Díez, Rebecca Place and Olga Fernández (Eds). Deusto Digital Serie Maior 11, 2012. ISBN 978-84-9830-356 (Digital).

Lethaby, C., (2006) 'Appropriating English in Mexico' MEXTESOL journal [Online] 30, (2) 51-58. Available at http://http://www.mextesol.net/journal/index.php?page=journal&id_issue=30 [Accessed 01 May, 2017]

Maum, R. (2002) 'Status of the Nonnative-English-Speaking Teacher' ERIC Digest [Online] X, (X) 2-7. Available at http://www. [Accessed 01 May 2017]

Nausica, M. (2015) Textbook Consumption in the Classroom: Analyzing a Classroom Corpus. Social and Behavioral Sciences. 24 July 2015, Vol. 198: 309-319

McGrath (2013). Teaching Materials and the Roles of EFL/ESL Teachers. Practice and Theory. Bloomsbury

McDonough, J., Shaw, C., y Masuhara, H. (2013). Materials and Methods in ELT. A Teacher's Guide. Wiley-Blackwell, Oxford

McDonough, J. y Shaw, C. (2003). (2nd edition) Materials and Methods in ELT. A Teacher's Guide. Malden: Blackwell.

Menkabu, A. y Harwood, N. (2014). Teachers' conceptualization and use of the textbook on a medical English course. In N. Harwood (ed.), English Language Teaching Textbooks: Content, Consumption, Production. Basingstoke: Palgrave Macmillan, pp.145-177.

Ramírez-Romero, J., Pamplón, E. y Cota, S. (2012). Problemática de la enseñanza del inglés en las primarias públicas de México: una primera lectura cualitativa. Revista iberoamericana de educación. Vol. 60. No. 2

Richards, J. (2001) The Role of Textbooks In a Language Program. Retrieved from http://www.professorjackrichards.com/wp-content/uploads/role-of-textbooks.pdf

Sampson, N. (2009) Teaching materials and the autonomous language teacher- a study of tertiary English teachers in Hong Kong.

Shawer, S. (2010) Classroom-level curriculum development: EFL teachers as curriculum-developers, curriculum-makers and curriculum-transmitters
Teaching and Teacher Education, 26 (2010), pp. 173-184

Tomlinson, B. (2008) Materials Development in Language Teaching. Cambridge: Cambridge University Press.

Toprak, T. y Aksoyalp, Y. (2014) The question of re-presentation in EFL course books: Are learners of English taught about New Zealand?

Widdowson, H. (2004) Text, Context, Pretext. November 2005. International Journal of Applied Linguistics 15(3). DOI10.1111/j.1473-4192.2005.00100e.x

La evaluación del aprendizaje en el idioma inglés a través del uso de la tecnología

Marilu Patiño Montelongo
Ana Erika Canales García

La evaluación del aprendizaje en el idioma inglés a través del uso de la tecnología

Marilu Patiño Montelongo

Ana Erika Canales García

1.-INTRODUCCIÓN

De acuerdo al concepto de Tecnología, este se refiere a la ciencia con la que el hombre estudia, analiza, repara y considera las mejores alternativas para poder tener una vida más plena, segura, tranquila y actual, que va en movimiento, en innovación, en evolución completa y revolucionando las diferentes industrias por todo el mundo, que van desde las mejoras cotidianas de la vida, como las complicadas en la ingeniería, la informática, la física, la comunicación y por ende en la salud.

La definición tan amplia de tecnología permite darse cuenta que esto no es algo reciente, sino que ha existido desde que el hombre era nómada e improvisaba herramientas que facilitaran su adaptación al entorno e incluso su supervivencia. La tecnología sin embargo ha mostrado una aceleración considerable a partir de la revolución industrial, donde sin lugar a dudas la máquina de vapor fue el parte aguas a una profunda y radical transformación social, económica y por supuesto tecnológica.

A partir de ahí se han observado avances que en el siglo XXI parecen suceder de un momento a otro, y herramientas o tecnologías de vanguardia pasan a ser obsoletas casi antes de que el mundo siquiera supiera que existían. La investigación y la competencia de las grandes industrias por mejorar la vida del ser humano, por mantenerlo en contacto continuo y enlazado con el mundo, y por simplificar todo tipo de tareas, es cosa de todos los días.

Una muestra de dichos avances se presenta en la competencia comunicativa, específicamente en el área de idiomas, donde investigaciones sobre como adquirir un segundo idioma son realizadas en todo el mundo, buscando el facilitar la experiencia de aprendizaje. Aplicaciones, tutoriales, textos con plataformas interactivas, maestros en línea, etc. son solo algunas de las propuestas del abanico de opciones que los maestros y estudiantes tienen para la adquisición y práctica del idioma inglés.

Compañías como Cambridge, Oxford, Pearson entre otras cuentan con departamentos de investigación y diseño, donde diseñan las propuestas de como adquirir más fácilmente el idioma inglés en un mundo donde el dominio de este idioma es un requisito básico para el ingreso a las universidades.

Las cuatro habilidades que debe desarrollar un estudiante en proceso de aprendizaje inglés son: Habilidad de escucha, de habla, de escritura y de lectura; Cada una de estas habilidades requiere de un proceso de maduración y horas de práctica que la tecnología ha ayudado hacer eficiente estos procedimientos. Sin embargo y a pesar de los avances en los métodos de apropiación del idioma inglés, un área de oportunidad es la evaluación de la adquisición de dicho idioma, donde los maestros recurren a la elaboración de exámenes de preguntas abiertas, y de opción múltiple, que no garantizan las competencias adquiridas por el alumno, y que, aunque dan una idea de los conocimientos generales del alumno, no se puede evaluar todas las habilidades y el nivel de dominio de las mismas. Un examen que evalué al menos tres de las habilidades en un grupo de 20 alumnos, le consume al alumno y al maestro una gran cantidad de tiempo tanto en la resolución como en calificar los mismos.

1. LA IMPORTANCIA DE APRENDER INGLÉS EN LA ACTUALIDAD

El idioma inglés en nuestros días es un requisito para las personas interesadas en cursar sus estudios en una universidad, pero también para quien quiere conseguir un trabajo.

Tanto las universidades, como instituciones y compañías en todo el mundo piden un mínimo estándar de dominio del idioma inglés, esto garantiza que sus alumnos y/o empleados tienen la capacidad de consultar información en inglés y comprenderla, pero también la habilidad de comunicarse de manera oral y escrita.

El idioma inglés es considerado el idioma universal por varias razones, una de las cuales es que además de los 400 millones de hablantes nativos, es hablado por casi un cuarto de la población mundial, también es uno de los idiomas más sencillos en aprender, y se trata de la herramienta que permite la comunicación con personas de otros países, dentro del mundo globalizado en que vivimos.

La hegemonía del idioma inglés es indiscutible, no solo es una herramienta que permite comunicación globalizada, sino que aumenta o disminuye las posibilidades de movilidad internacional y de competencia profesional. El ser angloparlantes no es un lujo, es una necesidad.



Niveles de inglés en México
Verde: Medio // Amarillo: Bajo

En la tabla anterior observamos los resultados del estudio 2017 del English Proficiency Index (EPI); donde se aprecia las necesidades de aprendizaje del idioma inglés en nuestro país.

Además de la expresión oral y la habilidad de escucha es casi imposible que se realice en este tipo de evaluaciones por la gran cantidad de alumnos que cada maestro tiene que evaluar.

Como podemos ver existe mucho por hacer en la parte culminante del proceso de adquisición del idioma inglés en las instituciones educativas, ya que evaluar en papel las cuatro habilidades resulta todo un reto para los maestros.

Otro limitante es el tiempo disponible de evaluación, donde se pretende evaluar los conocimientos y habilidades tanto de comprensión y de habilidades comunicativas en un lapso no mayor al de 45 minutos, lo que convierte a este procedimiento en un proceso no solo largo y complicado sino obsoleto.

2. EVALUACIÓN

El evaluar el aprendizaje es usualmente un proceso complejo y en muchos casos polémico. Algunos maestros pueden llegar a tomarlo incluso como una herramienta de manipulación "premiando" o "castigando" comportamientos del alumno en la práctica docente, siendo por tanto temido por ellos, evitando que se lleve a cabo lo que debiera de ser, la mejor oportunidad para obtener información para la toma de decisiones en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Afortunadamente, esta situación ha ido cambiando poco a poco bajo el enfoque por competencias en el cual se trabaja a partir del marco de la Reforma Educativa de la Educación Media Superior RIEMS que se impulsa en el sexenio 2006 - 2012, situación que viene pasando de manera globalizada, como podemos leer en el texto "Todos queremos ser Finlandia. Los efectos secundarios de PISA":

En la formación del ciudadano que se intenta lograr a través del sistema educativo tal vez debiera empezar a flexibilizarse lo que se considera contenido "universal" a la luz de los problemas que ya no son de países, sino del mundo en que vivimos. (Barquín Ruiz, J., Gallardo Gil, M., Fernández Navas, M., Yus Ramos, R., Sepúlveda Ruiz, M. P. y Serván Núñez, M. J. ,2011)

De manera lenta, pero segura, el proceso de evaluación se está convirtiendo en una práctica abierta, responsable y sobre todo transparente, siendo responsabilidad de todos los actores de la educación aportar lo necesario para que dicho proceso se complete (Jane,2004).

Durante años la educación estuvo centrada en la retención del conocimiento, siendo el trabajo más importante del maestro proporcionar conocimiento y evaluar cuánto de éste había sido retenido por el alumno. Esta postura ha quedado atrás debido principalmente a la globalización mencionada anteriormente y al manejo de información que se tiene en el mundo entero debido a la tecnología, por lo que se impone una restructuración de la forma en la que se debe evaluar el trabajo escolar para así poder proveer al alumno de las herramientas que necesitará en su vida futura.

Actualmente, hablamos básicamente de dos tipos de evaluación al estudiante: cuantitativa y cualitativa (Verona, 2005:p.17), la primera para calificar conocimientos retenidos y la segunda privilegiando actitudes, procesos y evolución de capacidades a través del trabajo constante que hace el estudiante y que se evidencia en sus trabajos, tareas, cuadernos, exposiciones, proyectos, etc., evidentemente dándole siempre la importancia a cada una de ellas pero sin descuidar una de la otra, respetando su naturaleza y tratando siempre de convertirnos en maestros mediadores, capaces de guiar al alumno en su preparación para un mundo donde el correcto dominio de las competencias aprendidas pueden marcar su éxito o fracaso tanto académico como laboral y personal.

3. EVALUACIÓN EN LA ENSEÑANZA DEL IDIOMA INGLÉS

Como se mencionó anteriormente, aunque el desarrollo tecnológico se ha hecho presente en el proceso de la adquisición de idiomas, los métodos de evaluación del mismo en nivel básico, medio y superior se han quedado rezagados; y la investigación y uso de tecnologías ha sido casi exclusivo de instituciones certificadoras como Cambridge, Oxford, Pearson entre otras. Dichas instituciones investigan e innovan en procedimientos de evaluación que ofrecen a universidades o compañías con la garantía de que su evaluación es un muy acertado referente sobre el nivel de inglés que tiene la persona evaluada. Cabe mencionar que dichas evaluaciones precisamente por su fiabilidad y el renombre de la casa certificadora que lo representa, son costosas.

La evaluación del idioma inglés en los niveles educativos enfrenta un serio problema, pues al estar basada en instrumentos en físico, con preguntas que si se elaboran todas en opción múltiple disminuye la certeza

del nivel que se pretende evaluar, por otro lado, si se basa en preguntas abiertas, donde el alumno utiliza y plasma sus habilidades en escritura, se convierte en un instrumento muy complicado de evaluar.

4. USO DE TECNOLOGÍA EN EL PROCESO EVALUATIVO

Las tecnologías han sido creadas para que sirvan como puente entre el hombre y sus objetivos. Podemos decir que prácticamente todas las actividades de nuestra vida han sido modificadas de alguna manera por ella. La educación no es una excepción. En el caso específico de la evaluación, la computadora es para el maestro una herramienta que permite almacenar, organizar y llevar a cabo exámenes de manera sumamente útil (Esteve,2013). Se debe pensar que la utilización de la computadora no nos resolverá un problema pedagógico ni será la única solución a las dificultades que detectamos en el quehacer educativo, pero utilizada de manera adecuada nos puede facilitar nuestros procesos significativamente.

Actualmente se cuenta con una variedad aceptable de software, incluso, las plataformas digitales usadas en la mayoría de las Instituciones Educativas ofrecen la opción de la evaluación On Line; basadas sobre todo en opción múltiple, más aunque para muchos docentes esto puede significar una limitante en el proceso evaluador que se quiera implementar, no se debe descartar las bondades que dicho sistema nos ofrece.

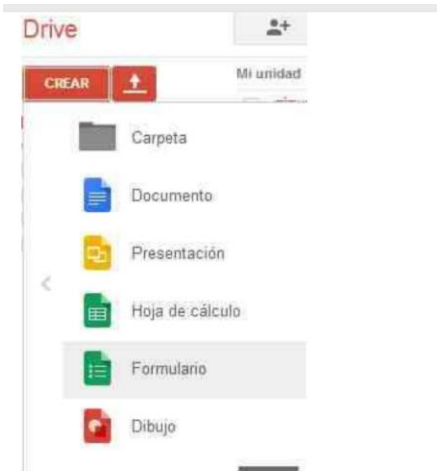
Básicamente, el proceso que se lleva a cabo con éste tipo de exámenes es recuperar la respuesta seleccionada por el usuario/alumno junto con un identificador de la pregunta, comparar la respuesta del usuario con la respuesta correcta de una base de datos y así sucesivamente hasta terminar el examen, mostrando al final su calificación.

5. APLICACIÓN DE EXÁMENES TIPO TEST CON EL COMPLEMENTO DE GOOGLE FLOBAROO

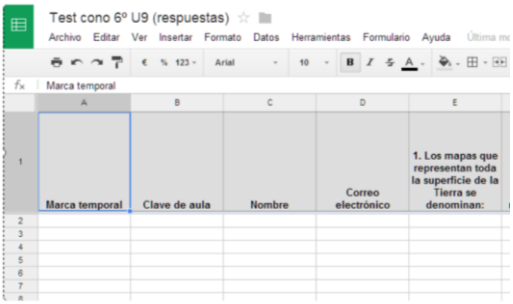
Flubaroo es una herramienta que permite calificar de manera automática test o exámenes realizados por medio de un formulario de Google Drive, además de ofrecer al docente información estadística , gráfica y la opción de retroalimentar a los estudiantes de manera inmediata (XXX).

A continuación se describe el proceso que se llevó a cabo para evaluar alumnos del Colegio Guadiana La Salle en la materia de inglés a lo largo de dos periodos del programa académico.
El primer paso será crear el examen de manera digital, para lo cual el docente deberá seguir los siguientes pasos:

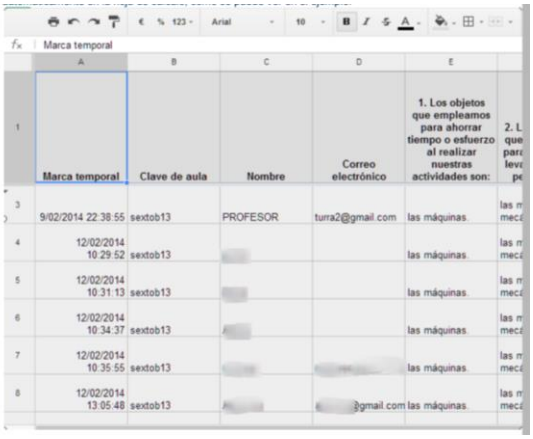
- Crear un formulario de examen. Esto se lleva a cabo directamente en la plataforma de Google una vez instalada el complemento denominado Flobaroo.



- Crear una clave de respuestas. El docente una vez creado el formulario de examen lo contestará proporcionando las respuestas correctas con las que la aplicación comparará las recibidas por los estudiantes.



- Compartir el formulario. Para ello contamos con varias opciones como usar el correo electrónico, incorporar el enlace en una página personal o copiar la dirección para ingresar directamente tecleándola en el navegador. Una vez compartido, los alumnos pueden empezar a contestarlo en línea. Los resultados se guardan en una base de datos que podemos crear con anterioridad.



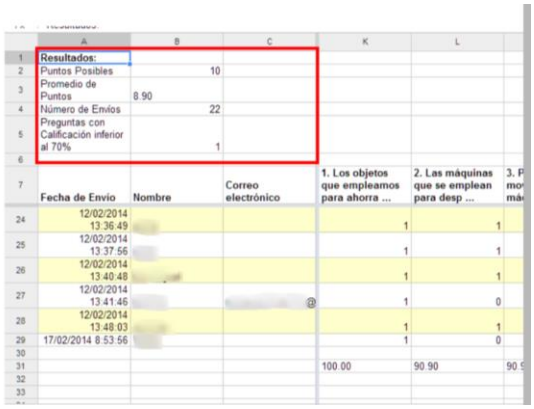
- Instalar la aplicación. Una vez que contamos con las respuestas de los estudiantes, necesitaremos evaluarlas, para ello instalaremos el complemento Flobaroo que proporciona Google.



- Configurar Flubaroo. Este complemento nos permite personalizar nuestra evaluación para asignar puntuación a cada pregunta del examen, definir los datos del estudiante y establecer que grupo de respuestas es la clave para calificar (answer key).



- Calificar examen. Una vez instalado correctamente el complemento y definidos los criterios de evaluación, podemos calificar los exámenes guardados en la base de datos. Flubaroo establecerá las preguntas contestadas correctamente, los puntos obtenidos, las respuestas que hayan tenido menos del 60% de respuestas correctas, los estudiantes que obtuvieron una calificación menor a 70% (valores modificables).



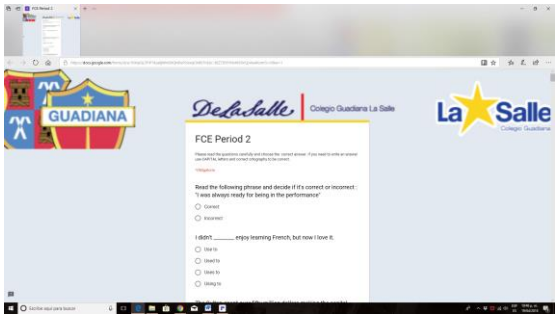
- Retroalimentación. Flubaroo permite visualizar los resultados obtenidos por los estudiante tanto al docente como al propio alumno.

6. APLICACIÓN DE EXÁMENES DEL IDIOMA INGLÉS UTILIZANDO EL COMPLEMENTO FLUBAROO

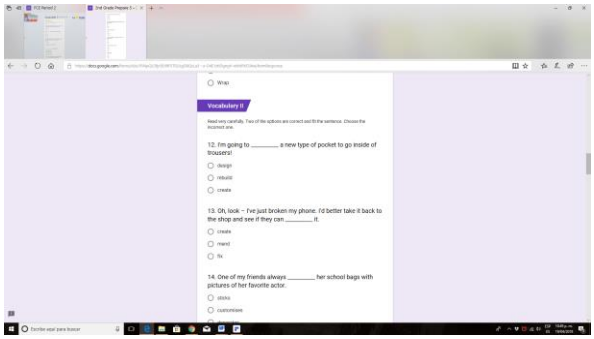
Los exámenes elaborados por el docente y resueltos de manera digital por los alumnos se presentan a continuación:

Links:

- https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf1PT4za8jWm50QNPuPsSvxqCM0J7nEeC-8EZ7935YNvMS9VQ/viewform?c=0&w=1&usp=mail_form_link



- http://www.waidev2.com/~richmond-elt/files/Exams/practice-tests/Pet/test-1/main



Obteniendo como resultados las siguientes observaciones:

- El grado de dificultad que el alumno observó una vez presentados los exámenes fue en su mayoría regular (57.1%), un porcentaje bajo observo mucha dificultad (28.6%) y un porcentaje aún más bajo percibe poca dificultad.

- La mayoría de los docentes ve muy factible implementar exámenes digitales en su labor docente (71.4%), sin embargo un 28.6% percibe mucha dificultad.

- Más de la mitad de los alumnos expresaron curiosidad respecto a presentar sus exámenes de manera digital (57.1%), mientras que el resto se divide entre emoción, apatía y conveniencia (14.3% cada una).

- Casi la mitad del alumnado indica poca dificultad en el proceso de presentar exámenes digitales (42.9%), mientras que el resto se divide en partes iguales en expresar que tuvieron mucha y ninguna dificultad (28.6%).

- Respecto a la concentración más de la mitad de los alumnos expresan haber tenido una total concentración en el proceso (57.1%), mientras que el resto siente que pudo tener la concentración suficiente (42.9%).

- De la disciplina, el alumnado sintió en su mayoría (57%) haber sentido una excelente disciplina en el proceso mientras que casi una tercera parte (28.6%) le parece que estuvo normal, cerrando con un 14% que expresa que la disciplina le pareció regular; nadie expresó que no hubiera disciplina en absoluto.

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se puede observar que en un principio los estudiantes reciben con cierto recelo los exámenes digitales, mostrando un poco de ansiedad por la modalidad implementada, sin embargo los síntomas de ansiedad como exceso de preguntas, movimientos excesivos en sus asientos y expresiones de desconcierto desaparecen en los primeros minutos de comenzar la evaluación y se detecta una concentración y silencio pocas veces observada en los exámenes escritos.

Podemos ver que hay ventajas visibles y muy importantes, como la obtención de su calificación de manera inmediata y la total atención que prestan en el tiempo de presentación de la evaluación, factor por demás ventajoso para el docente.

Por su parte, los maestros expresan dificultad en la elaboración de dichos exámenes y un poco de recelo para implementar los cambios que conlleva; el desconocimiento de lo que se hace y como se lleva a cabo implican para el maestro desconfianza y preocupación por la seguridad de la información, sin embargo al ver las ventajas que se presentan, expresan también una total apertura para hacerlos parte de su labor docente y llevarlos a cabo en lo sucesivo.

La gama de posibilidades con las que se cuenta para llevar a cabo esta tarea es sumamente amplia, y va desde software en línea, abierto y con costo, dejando al docente la oportunidad de elegir la opción que se acomode mejor a sus posibilidades y requerimientos.

8. CONCLUSIONES

Los resultados que obtenemos al utilizar esta herramienta de evaluación son cuantitativamente inmediatos y precisos. La base de datos guarda un registro para cada estudiante del o los exámenes que presentó, el tiempo que le llevaron, el número de intentos y la calificación final. Aunque eso por sí solo nos proporciona ventajas como evitarnos la tarea de calificar exámenes uno por uno o la ansiedad del estudiante por conocer el resultado de su trabajo, las razones por las que se recomienda su uso son más importantes.

Se ha podido observar que los estudiantes encuentran más amigable contar con preguntas de opción múltiple al sentir que no empiezan desde cero una respuesta, aunque es importante observar que esto no implica

necesariamente que el grado de dificultad de estas pruebas sea baja, eso siempre dependerá de la manera que elaboremos los exámenes. Se elimina el factor de copiado entre estudiantes prácticamente al mínimo, cosa que aún en contra de la voluntad de ellos hace que su concentración esté únicamente en el trabajo que están realizando.

Se elimina también las respuestas redundantes y sin sentido que los estudiantes suelen dar en preguntas abiertas en un intento de no dejar preguntas sin contestar. Se propicia también la habilidad de discernimiento y toma de decisiones. Esto repercute en una "ganancia" didáctica invaluable y facilita significativamente el trabajo del maestro. Ciertamente, la evaluación del aprendizaje forma parte inherente del proceso educativo y como docentes es un compromiso hacerlo de manera efectiva tanto para el alumno como para nosotros mismos.

El complemento Flubaroo de Google Drive se presenta como una alternativa para el mejoramiento de dicho proceso, que, como cualquier otro, tiene desventajas que es importante tomar en cuenta para reducir en lo posible riesgos a la hora de aplicar este tipo de exámenes, por ejemplo, la tecnología es en más casos de los que quisiéramos impredecible.

Frecuentemente habrá factores fuera de nuestro alcance, por ejemplo, una falla de luz, errores de software, de hardware, etc., para lo cual debemos estar preparados. Lo primero que debemos hacer siempre que vamos a llevar a cabo cualquier actividad con tecnología es contar con el suficiente tiempo para preparar y probar todo el equipo que se necesite, hacer una pequeña prueba, asegurarse que todo funciona correctamente. No hay cosa más estresante que tener un público cuantioso preguntando porque no pueden empezar.

Habrá otros errores que puedan presentarse una vez que todo parece funcionar adecuadamente, por ejemplo, alumnos que no puedan accesar, otros que no sepan cómo contestar alguna pregunta o hayan cerrado la aplicación por accidente. La única manera de subsanar estos pequeños contratiempos es haciendo las suficientes pruebas para asegurarnos que tenemos un dominio considerable de la aplicación y sobre todo, estar preparados para llevar a cabo una actividad alterna en caso de que en ese momento no podamos solventar el problema.

Probablemente se pueda pensar que el uso de tecnologías nos da más problemas de los que pueda resolvernos, pero no hay que perder de vista que la implementación de todo nuevo sistema causa contratiempos que con la experiencia seguramente serán fáciles de resolver poniendo el empeño adecuado. Flubaroo nos da la oportunidad de crear los exámenes como siempre quisimos sin tener que tener las columnas interminables de papeles por calificar. El esfuerzo de implementar este sistema se retribuye considerablemente en los resultados obtenidos en nuestra labor docente.

Ahora, habrá que considerar que, al llevar a cabo todo el proceso de evaluación anteriormente descrito, se ha podido observar que el interés primario de todo esfuerzo pedagógico, en este caso la evaluación, sigue siendo el alumno y la mejor manera de llevar a cabo un aprendizaje significativo, haciendo del proceso del uso de tecnologías solo un camino que se pretende sea mejor recorrido con las herramientas utilizadas, pero sin perder de vista que nuestro objetivo sigue siendo:

- El sujeto de evaluación. - Alumno que será examinado.

- El objeto de evaluación. – Referente con el que será comparado, medido o analizado dependiendo de los objetivos propuestos por el maestro.

- La estrategia de evaluación. - La forma que tenemos de que nuestro examen evidencie los datos que el docente necesita para emitir el juicio de valor, ya sea cuantitativo o cualitativo, con el que se procederá a retroalimentar al estudiante.

Al proponer al docente herramientas con las que pueda sistematizar el proceso de evaluación, se pretende que optimice un trabajo que, como se pudo constatar, resulta exhaustivo mas es de vital importancia se realice de la manera más objetiva y certera posible.

Al recaer esta tarea en el docente, es también su responsabilidad escoger las herramientas tecnológicas que se adecuen mejor a su quehacer pedagógico, de manera que pueda, de manera ágil y eficiente gestionar y organizar las bondades que el software le ofrezca, sin embargo, la eficiencia del mismo sigue dependiendo del uso que el maestro confiera a las tareas definidas.

Podemos observar también que las competencias digitales, tanto de maestro como de alumnos son necesarias cada vez más, por lo que se presentan como una oportunidad de hacer una ventaja el uso que las nuevas generaciones hacen de todas las herramientas tecnológicas que existen en la actualidad.

Referencias

Barquín Ruiz, J., Monsauld Gallardo, G., Fernández Navas, M., Yus Ramos, R., Sepúlveda Ruiz, P., Serván Núñez, J. (2011). Todos queremos ser finlandia. Teoría de la eduación, 220-240. España

Esteve Mon, F., & Gisbert Cervera, M. (2013). Competencia digital en la educación superior: instrumentos de evaluación y nuevos entornos. Revista Venezolana de Información, tecnológia y conocimiento.Venezuela.

Jane M. (2004). Evaluación del aprendizaje ¿problema o herramienta?. Revista de estudios Sociales (p 93-98). Chile.

Verona M. María Concepción (2005). Evaluación de la enseñanza y el aprendizaje. Revista cubana de Educación superior. España.

Carranza Hernández, E. E., Romero Corella, S. I., & Ramírez Montoya, M. (2015). Evaluation of digital didatic sklls in massive open online courses: a contribution to the latin american movement. Media Education Research Journal, 81-89.

De Vreesse Pieters, S. (2016). La evaluación en los procesos de enseñanza y Aprendizaje de la historia. Propuesta Didáctica para la asignatura de Historia Universal en el Bachillerato. (Tesis de Maestría). Recuperado de http://132.248.9.195/ptd2016/agosto/504501559/Index.html

Hernández Rojas, G., & Díaz Barriga, F. (2013). Una mirada psicoeducativa al aprendizaje: qué sabemos y hacia dónde vamos. Sinéctica, (p 1-19).

Montiel M. (1986). Como preparar exámenes. Boletín de la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica UNAM (p 18-19).

Pérez Expósito, L., & González Aguilar, D. (2011). Dime cómo evalúas y te diré qué enseñas. Un análisis teórico sobre las relaciones entre la evaluación del aprendizaje y la enseñanza-aprendizaje de la justicia social. Revista iberoamericana de Evaluación educativa.España.

.

La tarjeta BBC micro: bit como herramienta del cómputo físico, para la enseñanza de las ciencias computacionales

Juan Riquelme Odi
Claudia Marina Vicario Solórzano

Universidad Autónoma de Querétaro
Instituto Politécnico Nacional

La tarjeta BBC Micro: Bit como herramienta del Cómputo Físico, para la enseñanza de las ciencias computacionales.

Juan Riquelme Odi, Universidad Autónoma de Querétaro, juan.riquelme.odi@hotmail.com
Claudia Marina Vicario Solórzano, Instituto Politécnico Nacional, marina.vicario@gmail.com

Resumen

En el presente trabajo se analiza el estado del conocimiento de la tarjeta BBC Micro: Bit como herramienta del Cómputo Físico, para la enseñanza de las ciencias computacionales. Como un enfoque que permite utilizar aspectos como la tangibilidad y la utilización de los productos generados en contextos reales y en entornos físicos, buscando la solución de un problema real y con un aprendizaje comprometido e innovador en los estudiantes, el cual puede utilizarse sin tener conocimientos previos de electrónica o de programación, logrando un aprendizaje de los aspectos de las ciencias computacionales, no solo en los perfiles computacionales sino en cualquier otra área. Siendo esta tarjeta cada vez más aceptada debido a su facilidad de uso y que se está utilizando actualmente como parte de los planes de estudio en Reino Unido y otros países. Finalmente se precisan los elementos generales del proyecto que ha iniciado desde la Universidad Autónoma de Querétaro para incorporar esta tecnología en el aprendizaje de programación a los alumnos que están cursando asignaturas introductorias enfocadas a la programación.

Palabras clave:
Cómputo Físico, BBC Micro: Bit, Programación, Microcontrolador, Ciencias Computacionales, Construccionismo, Tecnología Educativa, Pensamiento Computacional, Informática Educativa.

El Cómputo Físico

Actualmente el Cómputo Físico es un nuevo enfoque para el aprendizaje de las ciencias computacionales, el cual hace utilización de medios físicos y tangibles para lograr este objetivo, pues por su naturaleza implica la construcción de un objeto o producto físico, el cual tiene una interacción con el mundo real a través de sensores y actuadores para lograr esta finalidad. El concepto "Cómputo Físico" fue mencionado por primera vez por Dan O'Sullivan y Tom Igoe como un elemento clave de los sistemas, mediante el uso de transductores (contemplados como una combinación de sensores y actuadores) que permiten hacer la conexión entre el mundo físico (o real) y los medios o entornos virtuales, permitiendo producir medios tangibles como productos resultantes de la aplicación de este enfoque (Przybylla y Romeike, 2014a). En la consideración de las características del enfoque del Cómputo Físico es posible observar la parte tangible del producto a obtener, permitiendo hacer el enlace específico de una actividad netamente abstracta (que corresponde a la programación de software y aplicaciones), hacia un entorno físico, generando un cambio sustancial sobre la forma en la cual se enseña y se desarrolla el aprendizaje de los conocimientos de las ciencias computacionales.

De acuerdo con lo que especifica Tom Igoe, el concepto de Cómputo Físico surge cuando Dan O'Sullivan y Joe Rosen crean un curso en la Escuela de Artes de la Universidad de Nueva York, el cual enseñaba a los estudiantes de artes cómo conectar sensores a las computadoras, en el Programa de Telecomunicaciones Interactivas desde el año 1992, de esta forma cuando se requirió un nombre específico para el curso fue llamado Cómputo Físico y el concepto fue acuñado. Actualmente el enfoque es considerado como un alcance pedagógico para la enseñanza de la electrónica y el diseño de la interacción física con una preferencia para aquellos estudiantes que no tienen una enseñanza o capacitación formal en electrónica o programación de computadoras (T. Igoe, comunicación personal, 16 de febrero del 2018).

El Cómputo Físico tiene una fuerte relación con el Construccionismo, en el cual se considera que el aprendizaje resulta mucho más efectivo cuando el aprendiz construye su conocimiento y desarrolla competencias desde su propia iniciativa y con un propósito relevante de manera personal (Przybylla y Romeike, 2014a), por tanto, el aprendiz genera productos que pueden ser reutilizados y expandidos bajo funcionamiento y su lógica de construcción. Además, esto permite al estudiante tener una participación formal para construir conocimiento mediante el compromiso de construir algo real y tangible, considerando una pedagogía de resolución de problemas con enfoque incremental. Lograr la vinculación entre el Cómputo Físico y el Construccionismo considera que bajo el propio Construccionismo (donde el aprendizaje es más efectivo donde el aprendiz construye conocimiento y desarrolla conocimientos bajo su propia iniciativa) se adquiere un "compromiso" en la creación de artefactos visibles y así el uso del Cómputo Físico permite que los artefactos que se obtienen no sean solo visibles, sino además tangibles.

El enfoque del Cómputo Físico ha adquirido una especial atención en diversos países, y en diversos niveles educativos, debido a la propia naturaleza de este, en la capacidad de crear un producto innovador y diferente a lo convencional, y que el mismo puede utilizarse en entornos reales para la creación de productos físicos e interactivos. De entrada, la educación en ciencias computacionales, como indican Przybylla y Romeike (2014b) ha tenido un incremento en diferentes países, pues países como Nueva Zelanda, Inglaterra y los Estados Unidos han promovido la enseñanza de las ciencias computacionales como un tema obligatorio en sus planes de estudio. Pero la enseñanza de las ciencias computacionales el enfoque ha estado dominado por el desarrollo de software a nivel de aplicaciones y sistemas, siendo necesario un enfoque sobre medios tangibles.

Es precisamente aquí donde entra en juego el Cómputo Físico, donde se pueden generar objetos tangibles en el mundo real, y que surgen de la imaginación, innovación y compromiso de los estudiantes para su diseño, construcción e implementación física y real. El enfoque se da en un contexto donde actualmente comprender como funcionan las computadoras, y desarrollar las habilidades de utilización y gestión de software son una actividad casi indispensable. De manera específica la tecnología digital se encuentra inmersa en nuestro día a día, y como tal hay que considerar que se requiere una serie de conocimientos nuevos, enfocados a las ciencias computacionales; sin importar si el perfil profesional del estudiante irá encaminado hacia las ciencias computacionales o no. Pues sin una base conceptual específica de las computadoras es difícil comprender cómo funcionan muchas de las herramientas del mundo actual, aunque hace algunos años la tendencia era el aprendizaje de la programación para la creación de las aplicaciones, hoy en día existen muchas aplicaciones que resuelven las problemáticas planteadas, que requieren motivación e innovación sobre la creación de algo que demuestre un valor intrínseco y así se logre alcanzar los objetivos adecuadamente (Schmidt, 2016), es aquí donde el Cómputo Físico tiene su mayor campo de aplicación y utilización práctica.

Uno de los puntos clave de la utilización del Cómputo Físico yace en la característica de que no se requiere ser un experto en temas computacionales o electrónica para el desarrollo de productos tecnológicos que manifiestan un conocimiento adquirido sobre la programación, o bien, sobre las ciencias computacionales. Como especifican O'Sullivan e Igoe (2004), la idea del enfoque pedagógico contenido en el Cómputo Físico es que las personas que no son expertas en computación o en las ciencias computacionales (como artistas, educadores, niños o hobbystas) puedan aprovechar la potencialidad que implica el cómputo buscando un enlace adecuado (que siempre ha sido visto como un posible faltante), entre el componente físico y el componente virtual, buscando una mejor comprensión de los conocimientos desde una perspectiva de "aprender haciendo" enfocándose más hacia la creatividad que hacia las limitantes técnicas que pudieran existir por no tener los conocimientos técnicos requeridos.

Para que el Cómputo Físico pueda ser aplicado como un enfoque pedagógico en la enseñanza de las ciencias computacionales se requieren considerar tres pilares esenciales en su análisis, diseño e implementación

efectiva, como tal, la consideración de estos tres pilares vienen determinadas por la información de Przybylla y Romeike (2014a):

- Productos.- Los productos son elementos que hacen uso de los transductores (definidos como una combinación de sensores y actuadores) que permiten conectar los medios virtuales con el mundo físico, siendo productos típicos los medios tangibles programables, pero que no son transformacionales, pues no interfieren en el proceso, sino que solamente recolectan datos, los procesan y presentan al final el resultado. Algunos ejemplos van desde juguetes electrónicos, productos obtenidos con Internet de las Cosas (IoT) hasta proyectos de robótica educativa.
- Procesos.- Se busca un cambio del foco de la interacción de las máquinas con los humanos (mediante una interfaz o forma de interactuar entre ambos) hacia una interacción entre las máquinas y el mundo físico en general. Se considera el proceso de "tinkering" donde se busca una reutilización y mejora de los elementos ya existentes en una forma experimental buscando desarrollar la curiosidad, imaginación y creatividad, teniendo un mayor enfoque hacia las ideas y no tanto en las limitaciones técnicas.
- Herramientas.- Estas tienen una consideración en relación con las características técnicas de las mismas, así como el grado de complejidad y características que se tienen en ellas. Los cinco grupos principales de herramientas de hardware son: juguetes programables, dispositivos de entrada-salida, bloques programables, microcontroladores y minicomputadoras. Dependiendo de qué tan avanzado sea el grado de conocimiento del usuario, será la elección de la herramienta propuesta.

Difficulty	Type	Features		Examples
easy	programmable toys			Finch, Beebot, Big Track
	programmable bricks (modular)			LEGO WeDo, LEGO Mindstorms, Pico Cricket
	I/O devices	everything on board with modules		Phidges, Theremino, Senseboard Kit
		everything on board without modules	sensing	PicoBoard, HCIs (e.g. MakeyMakey)
			acting	-
			sensing and acting	SenseBoard
		nothing on board		Vellemann Board
	micro controller boards	with modules		MyIG, Tinkerkit, Hummingbird, Gadgeteer
		without modules		Arduino-Family, Wiring Board, E-Textiles
	mini computers	with modules		Arduino TRE / Intel Galileo + Arduino-compatible modules, Raspberry Pi + PiFace
complex		without modules		Raspberry Pi, Beagle Board, Intel Galileo

Figura 1.- Clasificación de herramientas para el Cómputo Físico (Przybylla y Romeike, 2014a, p. 355)

De acuerdo con estos tres pilares es posible identificar que no solamente basta aplicar el Cómputo Físico sin una planeación, sino hay que determinar lo que se desea obtener (el producto), la forma en la cual se planteará el diseño y desarrollo del mismo producto a obtener (el proceso), y la elección específica de qué medio se utilizará para lograr esta implementación (la herramienta). Sobre la elección de la herramienta, es posible identificar que de acuerdo con la complejidad del proyecto que se tiene pensado implementar, así como los conocimientos que tiene el usuario que realizará el proyecto es la elección de esta, pues algunas representan un mayor grado de complejidad sobre su utilización y configuración adecuada.

Actualmente uno de los dispositivos más comunes para el Cómputo Físico es Arduino, que es considerado como una plataforma electrónica que tiene un origen en fuente abierta (a nivel de hardware y a nivel de software) el cual permite realizar una gran cantidad de operaciones de entrada y salida de datos, teniendo acciones como la lectura de sensores, activación de motores, comunicación con otros dispositivos y demás, mediante la programación de la tarjeta por parte del programador (Arduino, 2017a), siendo el origen de la tarjeta en el "Ivrea Interaction Design Institute" donde la finalidad es obtener una herramienta para un prototipado rápido que pudiera ser utilizado por los estudiantes sin un conocimiento alto en programación o electrónica.

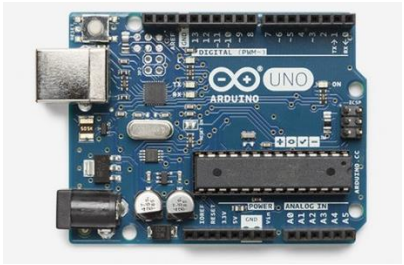


Figura 2.- Tarjeta Arduino Uno (Arduino, 2017b, p. 1).

Otro dispositivo muy utilizado actualmente en el Cómputo Físico es la minicomputadora conocida como Raspberry Pi, que es del tamaño de una tarjeta de crédito, y al ser un equipo de cómputo puede interactuar con el usuario mediante dispositivos de entrada y salida (teclado, ratón, monitor, etc.) y motiva el aprendizaje de los lenguajes de programación como Scratch o Python al tenerlos contenidos dentro del sistema operativo Raspbian, y cuya finalidad es que los usuarios puedan interactuar con el mundo exterior por las terminales de entrada-salida de datos (conocidas como GPIO – General Purpose Input-Output o Entradas-Salidas de Propósito General), buscando usarse en una gran cantidad de proyectos, desarrollando el aprendizaje de la programación y así el usuario comprenda cómo funcionan las computadoras actualmente (Raspberry Pi Foundation, 2012-2017).



Figura 3.- Minicomputadora Raspberry Pi Modelo B (Arrow Electronics, 2017, p. 1).

Un dispositivo bastante nuevo (del cual se darán detalles más adelante) es la tarjeta programable BBC Micro: Bit, la cual dispone de una serie de características que permiten de una manera fácil y sencilla su programación y utilización, siendo un dispositivo que puede ser programado, de un pequeño tamaño, y que está diseñado para que las personas estén motivadas al momento de utilizarlo, así como desarrollar la creatividad mediante el uso de la tecnología. Y así generar programas sencillos en muy poco tiempo y buscando motivar en el usuario la imaginación y la creatividad. Este dispositivo ha sido utilizado exitosamente en Reino Unido específicamente con niños pequeños, debido a que su gobierno les ha regalado un millón de dispositivos en Inglaterra, Wales, Irlanda del Norte, inclusive integrando la enseñanza con el dispositivo en la currícula de sus planes de estudio, buscando promover el aprendizaje de las ciencias computacionales en su misma currícula (BBC, 2017).

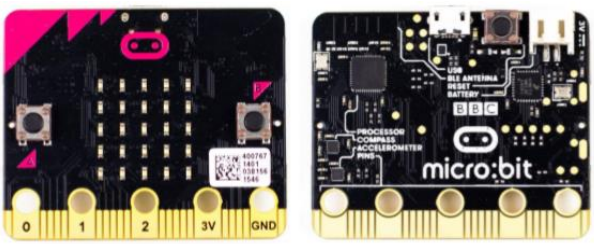


Figura 4.- Parte delantera y trasera de la BBC Micro:Bit (Marí, 2017, p. 15).

Pero además de la elección adecuada de la herramienta, se requiere una perspectiva pedagógica, pues la implementación específica del Cómputo Físico para la enseñanza de las ciencias computacionales debe considerar una estrategia de enseñanza-aprendizaje, así como los elementos requeridos para un desarrollo pedagógico adecuado. Tener un fundamento pedagógico adecuado con la implementación del Cómputo Físico permitiría tener bases sólidas para la utilización efectiva del enfoque, y aseguraría su éxito al implementarse en la currícula donde se desee. De acuerdo con la propuesta de Przybylla y Romeike (2014b) de implementar el Cómputo Físico en la currícula con un enfoque construccionista, debido a la necesidad de que el Cómputo Físico ha sido estudiado en conferencias y publicaciones, pero no ha tenido un uso práctico en la escuela a causa de los proyectos aislados que han sido llevados a cabo (sin un seguimiento específico) sobre iniciativas locales, pero dejando de lado la currícula escolar. Se debe considerar no solo el uso del Cómputo Físico para la enseñanza de resolución de problemas algorítmicos, sino la enseñanza de las ciencias computacionales integrado con el Cómputo Físico, y que durante la aplicación de talleres en siete escuelas en Alemania se contempló el uso del enfoque para la enseñanza de diversos temas de las ciencias computacionales, considerando que sobre la currícula se puede utilizar en:

- Contenidos donde se puede añadir un valor extra.- Sistemas embebidos, sistemas de control, sistemas interactivos, interfaces de usuario, sensores y actuadores, procesos de diseño (diseño, prototipado, prueba, depuración y rediseño), programación orientada a eventos, y datos análogos y digitales.
- Contenidos donde se puede utilizar como una herramienta.- Estructuras algorítmicas (procedimientos y funciones, abstracción y modularidad, flujo de control, programación orientada a objetos, y recursividad).
- Contenidos donde puede ser usado como una referencia.- Enseñanza sobre los procesadores (diferencias entre microprocesadores y microcontroladores), tipos de datos (como mecanismo para representar la información).

Como tal, la consideración de generar una currícula utilizando el Cómputo Físico puede basarse en el modelo curricular ACM K-12 que parte de estudios desde jardín de niños hasta el duodécimo grado, y que considera competencias a adquirirse según la edad de los estudiantes. Este modelo curricular utiliza una serie de contenidos específicos de las ciencias computacionales como recursividad, funciones, programación orientada a objetos, pero que utilizando el Cómputo Físico promueve además aspectos sobre una metodología de enseñanza, como la programación en pares, el trabajo en proyectos, pensamiento abstracto y la anticipación de los cambios tecnológicos. Con base en este análisis es cómo surge la propuesta de la inclusión del Cómputo Físico, pero desde una perspectiva construccionista, en los planes de estudio para la enseñanza de las ciencias computacionales, no solo desde el lado tecnológico, sino como una base o fundamento pedagógico para implementar su utilización en las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Iniciativas sobre el Cómputo Físico con la tarjeta BBC Micro:Bit.

La tarjeta BBC Micro:Bit es una excelente alternativa para la enseñanza de los conceptos de las ciencias computacionales (más específicamente la enseñanza de la programación) utilizando un enfoque de Cómputo Físico, debido a la naturaleza y las características con las que cuenta esta herramienta electrónica, la cual integra diversos sensores dentro de ella, además de ofrecer entornos de programación fáciles de utilizar para su propia programación. La tarjeta cuenta con diversos componentes para su utilización, destacando que además de entradas y salidas de propósito general dispone de sensores específicos para facilitar la integración de las actividades que se tienen pensado llevar a cabo con ella:

- Dispone de un display de 25 LEDs organizados en una grilla de 5 x 5 LEDs. Se puede controlar de forma separada el brillo de cada uno de los LEDs, mostrar mensajes en pantalla e imprimir iconos y figuras.

- Se tienen dos botones (botón A y botón B respectivamente) para ejecutar acciones.
- Cuenta con 19 terminales de entrada-salida de propósito general, en la cual se puede conectar diversos componentes externos.
- Dispone de un acelerómetro, para medir el cambio de la velocidad integrado en la tarjeta, lo cual permite medir la orientación de la tarjeta, así como el movimiento de esta.
- Cuenta con un compás para detectar la dirección en la que está apuntando la tarjeta o bien si se encuentra cerca de algún imán.
- Se tiene un transmisor-receptor de radio, el cual puede utilizarse para enviar mensajes entre las tarjetas BBC Micro:Bit mediante su respectiva programación (Monk, 2018).

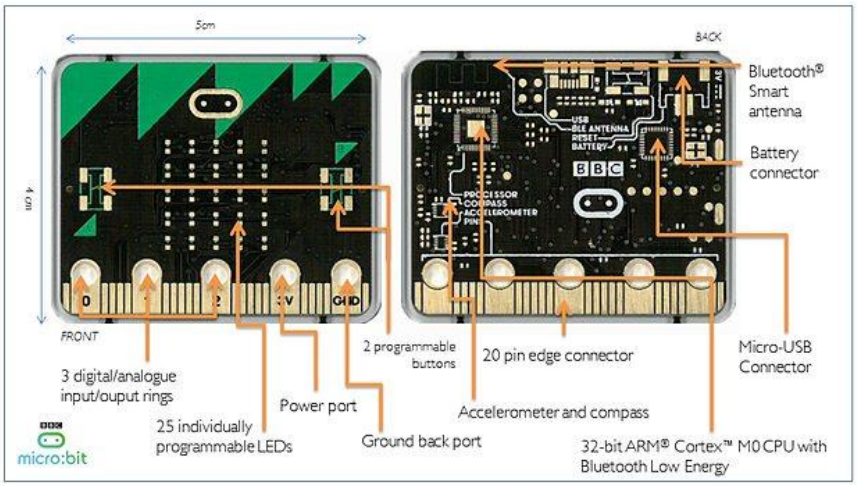


Figura 5.- Características de la BBC Micro:Bit (Ball et al., 2016, p. 1).

La tarjeta BBC Micro:Bit fue parte de una iniciativa de la BBC en Reino Unido en el año 2015 "Make it Digital" la cual buscaba inspirar a jóvenes y niños a ser creativos con respecto a las tecnologías digitales, así como desarrollar las habilidades en ciencias, tecnología e ingeniería, debido a una baja de egresados y falta de interés de los estudiantes en estos temas (Sentance, Waite, Hodges, MacLeod, y Yeomans, 2017), siendo también el motivo la introducción de la asignatura de "Computación" como un tema obligatorio en las escuelas en Inglaterra, debido al reporte "Shut Down or Restart" enfatizando el pensamiento computacional y elevando la importancia de la programación en las aulas con los alumnos.

Según la información de Ball et al. (2016) la tarjeta BBC Micro:Bit fue anunciada en julio del 2015 a la comunidad educativa, pasando posteriormente a una fase de capacitación de los docentes en su utilización para su incorporación en la currícula escolar, iniciando en agosto del 2015, finalizando posteriormente con la entrega de la tarjeta en febrero del 2016 en Inglaterra, Wales, Irlanda del Norte y Escocia. Un total de 800,000 tarjetas BBC Micro:Bit fueron entregadas para julio del 2016. En octubre del 2016 se creó la Microbit Educational Foundation en Londres, cuyo objetivo es continuar otorgando materiales de estudio y promoviendo el uso de la BBC Micro:Bit para el aprendizaje de las ciencias computacionales en Reino Unido y en Europa para seguir promoviendo una serie de nuevos creadores digitales y no solamente consumidores de contenido (Rogers et al., 2017). No es la única herramienta de Cómputo Físico utilizada actualmente en las Instituciones educativas, pero tiene una serie de ventajas sobre otras herramientas, empezando por su función educativa (que parte de su misma concepción), además de disponer de diferentes elementos integrados que facilitan a los usuarios que no tengan conocimientos previos de programación y electrónica, llevar a cabo proyectos utilizando la misma. La tarjeta BBC Micro:Bit comparada con otras herramientas de Cómputo Físico comunes hoy en día (Arduino y Raspberry Pi) puede visualizarse en la siguiente tabla:

	BBC Micro:Bit	Arduino Uno	Raspberry Pi 3
Descripción general	Tarjeta con microcontrolador diseñada para su uso en educación	Tarjeta con microcontrolador para el control de aplicaciones y educación	Computadora de bajo costo que ejecuta el sistema operativo Linux
Memoria	256 kBytes para programas, 16 kBytes para datos	16 kBytes para programas, 1 kByte para datos	Tarjeta SD (generalmente de 8 Gigabytes) para programas y datos
Procesador	Cortex M10 (16 Mhz)	ATmega328 (16 Mhz)	Cortex de cuádruple núcleo A53 (1.2 Ghz)
Periféricos integrados	Acelerómetro, compás, display de LEDs, radio	Ninguno	WiFi, Bluetooth, HDMI
Entrada-Salida	19 pines de propósito general, y 6 entradas análogas	20 pines de propósito general, 6 entradas análogas	26 pines de propósito general, sin entradas análogas
Precio estimado	$15 USD	$25 USD	$40 USD

Tabla 1. Comparación de la BBC Micro:Bit con el Arduino Uno y la Raspberry Pi 3 (Monk, 2018, p. 19).

Como es posible observar en la Tabla 1, comparada con otras herramientas de Cómputo Físico, la BBC Micro:Bit dispone de características similares (descontando el poder de procesamiento y la memoria de la Raspberry Pi), pero a un menor costo, y con un enfoque orientado hacia la educación, siendo la integración de sensores ideal para la realización de diversos proyectos electrónicos de manera sencilla, pues al estar dentro de la misma tarjeta no se requiere conexión externa, facilitando el proceso de gestión de estos proyectos. Un primer análisis que se puede hacer del estado actual de la utilización de la BBC Micro:Bit parte de la utilización de las herramientas que se tienen para programarla, siendo una de ellas Microsoft Touch Develop (más no la única, pues se cuenta con diversos entornos como JavaScript Block Editor e inclusive Micropython), arrojando un primer análisis sobre el uso de Touch Develop sobre los estudiantes que han empezado a generar código con esta herramienta para la programación de la Micro:Bit:

- Se tienen registrados en la plataforma medio millón de usuarios y se dispone de un promedio de 150,000 programas realizados con Microsoft TouchDevelop, y la media para cada programa es de 24 líneas de código, pero se tienen programas de hasta 100 líneas de código.
- La audiencia objetivo para la BBC Micro:Bit es de niños quienes escriben programas pequeños, y hacen uso de librerías para las tareas complejas estimado que los usuarios de la BBC Micro:Bit pueden crear aplicaciones completas en menos de 50 líneas de código.
- Se han capacitado a 600 maestros en Reino Unido antes del lanzamiento de la BBC Micro:Bit para la programación de esta en las aulas de clase (Ball et al., 2016).

Otro análisis sobre el estado actual del uso de la BBC Micro:Bit fue el realizado por Sentance et al. (2017) el cual fue aplicado una vez que la BBC Micro:Bit llegó a las escuelas, utilizando un alcance cualitativo mediante la aplicación de entrevistas a maestros y alumnos respecto a las experiencias del uso de la tarjeta. Para ello se consideró que ya había proyectos desarrollados ocupando la BBC Micro:Bit (con proyectos que van desde mensajes a mostrarse en el display, hasta crear un contador de pasos y un carro que se mueve utilizando la BBC Micro:Bit). Las características del estudio:

- Los temas de interés en el estudio:
  - Percepción de la BBC Micro:Bit y las barreras y facilidades en la utilización del dispositivo.

    - Uso de los recursos para la tarjeta y el uso de la tarjeta a través de la currícula amplia.
- Aplicación de entrevistas semiestructuradas a maestros de 15 escuelas en Inglaterra.
- Aplicación de entrevistas semiestructuradas a 54 alumnos de 8 escuelas en Inglaterra.

Las respuestas, ubicadas en el tema de interés en el estudio son las siguientes:

- Percepción de la BBC Micro:Bit.
    - La tarjeta es fácil de utilizar, pues la respuesta más común de las entrevistas es la facilidad que se tiene para programarla, y que permite crear cosas interesantes de manera relativamente fácil.
    - La tangibilidad es otro de los factores clave del éxito en el uso de la tarjeta al ser un componente del Cómputo Físico, pues los entrevistados recalcaban que es mucho más práctico ver, tocar y utilizar el dispositivo para comprobar el funcionamiento del programa generado.
    - Oportunidades para la creatividad, ya que al tener la oportunidad de ser creativo se obtiene un sentimiento de satisfacción sobre un producto terminado.
    - Aprendizaje de habilidades de programación, pues la mayoría de los entrevistados indicaban que utilizar la tarjeta como una aproximación al aprendizaje de la programación los motivaba a aprender más sobre este conocimiento más adelante.
- Uso de la BBC Micro:Bit a través de la currícula.
    - Los entrevistados expresaron la capacidad de utilizar la tarjeta no solamente para el aprendizaje de las ciencias computacionales, sino la posibilidad de aplicarse en otras asignaturas, como son las de textiles y artes.
    - Inclusive, algunos estudiantes respondieron que habían pensado en soluciones en temas específicos como lo son lenguas y en educación física.

Según el estudio previo es posible identificar que los alumnos tienen un gran interés en el aprendizaje de las ciencias computacionales mediante el uso de la BBC Micro:Bit debido a la misma naturaleza de la tarjeta como herramienta del Cómputo Físico, pues al disponer de los elementos de la tangibilidad, el trabajo colaborativo y la capacidad de innovación y el desarrollo de la creatividad se logra una motivación por parte de los estudiantes para el aprendizaje de la programación aplicando su conocimiento en espacios que no son virtuales, sino que se encuentran en el mundo físico, además de tener la iniciativa para aplicarse en otras asignaturas que no necesariamente están enfocadas a las ciencias computacionales.

El estudio realizado por Gibson y Bradley (2017) demuestra el impacto positivo que tiene la utilización de la BBC Micro:Bit en la enseñanza de temas computacionales para los alumnos del "Key Stage 2 KS2" en las escuelas primarias de Irlanda del Norte bajo sus percepciones. Las características del estudio:

- Se utilizaron cuestionarios en 70 alumnos del nivel KS2 (los tres últimos años de nivel primaria) aplicando los cuestionarios en 2 escuelas (una con 41 alumnos, otra con 29 alumnos).
- Se generaron reactivos para el cuestionario con un enfoque mixto, unos de carácter cuantitativo (preguntas de opción múltiple) y otros de carácter cualitativo (preguntas de respuesta abierta).
- Las preguntas buscaban evaluar: la dificultad del uso de la tarjeta, lo práctico de utilización de esta, el uso de la tarjeta para la resolución de problemas y la percepción del uso de la tarjeta en el modelo STEM para la currícula.
- Preguntas cuantitativas:
    - ¿Qué tan difícil es usar la BBC Micro:Bit? Se buscó analizar las actividades y el uso del dispositivo. Un total de 64% de los estudiantes indica que el dispositivo es muy fácil de utilizar sin problemas.

- ¿Qué tan práctico es el uso de la BBC Micro:Bit? Se buscaba analizar que tanto disfrutaron los alumnos con el uso del dispositivo. Un total del 91% de los estudiantes lo categorizó como "muy disfrutable" y solamente un 4% encontró el dispositivo muy aburrido.
- ¿Qué tan útil fue el uso de la BBC Micro:Bit para la resolución de problemas? El análisis es tanto sobre la programación como escenarios del mundo real. Un total del 90% de los estudiantes consideró que la tarjeta fue útil para la resolución de problemas.
- ¿Tiene relación la BBC Micro:Bit con los temas de STEM? Esta pregunta era dicotómica (sí o no), los resultados demuestran una relación del 43% con ciencias, un 97% con tecnología, un 50% con ingeniería y un 74% con matemáticas.

- Preguntas cualitativas:

  - ¿Piensas que la BBC Micro:Bit ayudó en la resolución de problemas? La mayoría de las respuestas demostró la aparición del concepto de "trabajo en equipo" para la resolución de problemas, dando una respuesta positiva.
  - ¿Aprendiste algo nuevo usando la BBC Micro:Bit con los retos diarios que se presentaron? La mayoría de las respuestas daban un factor positivo sobre el aprendizaje de conocimientos nuevos, e inclusive el aprendizaje de cómo funciona la computadora.
  - ¿Utilizarás la BBC Micro:Bit más seguido? Se buscaba obtener la percepción sobre el uso de la BBC Micro:Bit más adelante en los estudiantes, obteniendo respuestas positivas debido a la naturaleza "divertida" y "disfrutable" de la utilización del dispositivo para las actividades prácticas y el aprendizaje.
  - ¿Cambiarías algo sobre la BBC Micro:Bit o los materiales utilizados? Se buscaba la percepción de los recursos generados. Algunas respuestas mencionaban que no cambiarían ni al dispositivo ni a las actividades ejecutadas con el mismo. Pocas respuestas pidieron un cambio en el hardware del dispositivo.

A nivel de los resultados obtenidos con este estudio, se observó una percepción positiva de la tarjeta, ya que la mayoría de los estudiantes la vieron como un dispositivo fácil de utilizar, práctica y útil para el aprendizaje de la programación y la resolución de problemas. Sobre los resultados cuantitativos, los resultados especifican que es fácil de utilizar y práctico en su gestión, permitiendo la resolución de problemas enfocados a un contexto real de utilización (facilidad de uso, práctico en su gestión, útil para la resolución de problemas y útil en enlazar los contenidos STEM con el conocimiento generado). En los resultados cualitativos permitió obtener información de una gestión adecuada del trabajo en equipo o trabajo colaborativo, facilidad para la resolución de problemas, y el aprendizaje de la programación como mecanismo de resolución de problemas. Es posible identificar un impacto positivo en la utilización de la BBC Micro:Bit para factores del aprendizaje de las ciencias computacionales, así como la resolución de problemas.

Otro estudio que muestra el impacto que ha tenido la BBC Micro:Bit en su primer año de utilización en las escuelas de Reino Unido, Wales, Irlanda del Norte y Escocia es el realizado por la BBC (2017), el cual, aplicando una encuesta telefónica en 300 profesores de secundaria en Reino Unido en el 2017, y una encuesta online aplicada a una muestra representativa en el 2016 a 405 alumnos del 7º año en Reino Unido, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Resultados de los estudiantes:
  - 90% está de acuerdo que la tarjeta les ayuda a aprender a programar.
  - 88% piensa que la programación no es una actividad difícil o complicada después de usar la tarjeta.

    - 45% menciona que considera estudiar una licenciatura en ciencias computacionales (contra el 36% antes de utilizar la tarjeta).
    - Esto es más acentuado en las niñas, pues hubo un incremento del 23% antes de usar la tarjeta a un 39% después de utilizarla.
- Resultados de los maestros:
    - 75% de los profesores piensan utilizar la tarjeta en sus asignaturas después de haberla conocido.
    - 85% está de acuerdo que la enseñanza de las ciencias computacionales fue más placentera en los estudiantes después de utilizar la tarjeta.
    - 80% está de acuerdo que la tarjeta les ayudó a los estudiantes a descubrir que la programación no es una actividad tan difícil después de haberla utilizado.

Además, se tiene pensado repartir y utilizar a la BBC Micro:Bit con esquemas pilotos en 10 países en Europa, incluyendo a Finlandia, Noruega, Islandia y Holanda, para incluir las tarjetas como una herramienta de Cómputo Físico para la enseñanza de las ciencias computacionales y con ello desarrollar los conocimientos de la programación en los niños de escuelas primarias y secundarias. Sobre la utilización de la BBC Micro:Bit en otros países hay una investigación de Carlborg y Tyrén (2017) sobre la utilización a futuro de la tarjeta en las primarias de Suecia como un mecanismo de Cómputo Físico para la enseñanza de la programación y el desarrollo del pensamiento computacional, siendo un punto clave sobre la expansión de la tarjeta a otros países, además de Reino Unido, buscando el diseño de materiales de enseñanza para la enseñanza del pensamiento computacional en escuelas primarias de Suecia, debido a que la BBC Micro:Bit será introducida en julio del 2018 en la currícula de estudios de niños de primaria para el desarrollo de este pensamiento, todo ello gracias al instituto de investigación RISE en su intención de utilizar la tarjeta como una plataforma de enseñanza en Suecia. La investigación parte de los siguientes principios:

- Se realizó un proceso de diseño iterativo llevando a cabo 21 talleres como apoyo a los maestros de escuelas primarias en Suecia con materiales para la enseñanza, para niveles de 4º a 6º grado.
- El resultado obtenido de la investigación fue la creación de un modelo para comunicar las relaciones observadas entre el potencial de aprendizaje de los estudiantes, el riesgo de que los estudiantes se sientan abrumados, y la cantidad de opciones que se disponen.
- Se generaron también una serie de guías y un alcance de enseñanza para dar respuesta a la investigación realizada.
- Se llevaron a cabo talleres prácticos para ayudar a los maestros en la transición de la nueva currícula.
- La investigación fue puramente cualitativa, por lo tanto la prueba de las teorías no permite una generación estadística de los resultados, pues se obtenía la retroalimentación de los materiales por parte de los asistentes al taller bajo su apreciación para la siguiente iteración.

Los cambios propuestos sobre la currícula son los siguientes:

- Programación.- La programación será introducida como una parte de varios temas en la educación primaria, especialmente en temas técnicos y de matemáticas.
- Pensamiento crítico.- Que el estudiante refuerce sus habilidades de pensamiento crítico.
- Creatividad.- El estudiante será capaz de resolver problemas y generar ideas llevadas a la práctica, en una forma creativa, utilizando la tecnología.
- Herramientas digitales.- El estudiante trabajará con textos digitales, medios y herramientas.
- Impacto.- El estudiante desarrollará y comprenderá el impacto de la digitalización en el individuo y la sociedad.

Los resultados obtenidos de esta investigación indican un impacto positivo en el uso del dispositivo y en los materiales generados de manera general bajo el modelo propuesto para la implementación del dispositivo en la currícula de manera objetiva. Los resultados obtenidos son los siguientes:

- La evaluación de los prototipos de los materiales fue llevada a cabo mediante un prototipado iterativo para la evaluación, mediante la retroalimentación de los productos generados, sirviendo la salida de las iteraciones como entrada para las siguientes llevando a cabo talleres en las ciudades de Kullavik, Lindholmen, Gothenburg, Estocolmo, Sollentuna y Öckerö
- Al final se llevaron a cabo 21 talleres (contra los 4 propuestos inicialmente), llevando a cabo 10 ciclos de iteración completos sobre la retroalimentación obtenida, generando materiales adecuados para la enseñanza de los conceptos de las ciencias computacionales en los alumnos, y desarrollando las habilidades de programación y del pensamiento computacional.
- Se descubrió que los estudiantes en diferentes niveles requieren diferentes alcances de autonomía en los ejercicios, pues cada estudiante es diferente y dispone de diferentes habilidades, por lo tanto se requiere identificar actividades que permitan cubrir el rango de la clase completa considerando la diversidad de los estudiantes.
- Se identificó que el uso de la tarjeta BBC Micro:Bit, por su propia naturaleza como herramienta del Cómputo Físico permiten la enseñanza activa y se promueve el pensamiento computacional y la resolución de problemas.

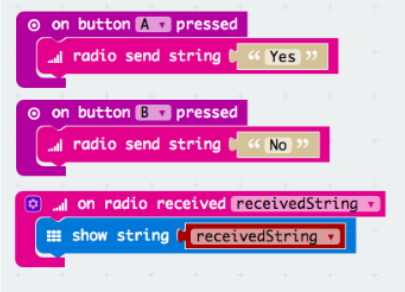


Figura 6.- Código de ejemplo generado para los materiales del taller sobre el envío de mensajes de radio utilizando la BBC Micro:Bit (Carlborg y Tyrén, 2017, p. 75).

Es posible apreciar cómo la BBC Micro:Bit está siendo utilizada fuera de Reino Unido, promoviendo también un cambio en la currícula de los planes de estudio para el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes, mediante un dispositivo tangible de Cómputo Físico, y cómo empiezan a desarrollarse modelos y materiales para la utilización efectiva de esta herramienta. Resulta interesante cómo el uso de la BBC Micro:Bit promueve el desarrollo y la investigación, pero desde el lado de las herramientas (para la mejora del proceso educativo), como es el desarrollo propuesto por Protzenko (2015) siendo una propuesta del desarrollo de un editor para la BBC Micro:Bit pero basado en Google Blockly como alternativa a Microsoft TouchDevelop, buscando utilizar una interfaz común para los estudiantes en la mejora de su proceso de aprendizaje de las estructuras de control (decisiones, secuencias, iteraciones), variables y la abstracción (mediante la gestión de funciones).

Su desarrollo parte del principio en que la mayoría de los estudiantes tienen mayor conocimiento de la programación en bloques (por iniciativas como Scratch o la “Hora del código”), buscando un proceso de programación donde solamente se utilice un lenguaje único, generando una compilación en la nube, utilizando únicamente el navegador Web. Resulta interesante cómo la aparición de la tarjeta, y tras su utilización en entornos educativos ha permitido gestionar desarrollos más tecnológicos para la mejora del

proceso de utilización de la BBC Micro:Bit, buscando optimizar el aprendizaje de los estudiantes con la utilización de la tarjeta.

Otro estudio realizado por Marí (2017) como tesis de maestría en ingeniería mecatrónica promueve el uso de la tarjeta BBC Micro:Bit en la Universidad Politécnica de Valencia, como herramienta para estudios preuniversitarios de la Ingeniería en Mecatrónica como una introducción al campo de conocimiento de la mecatrónica, buscando adquirir los conocimientos propios de la programación para cuando lleven a cabo sus estudios universitarios. Según su propuesta, el uso de la tarjeta es práctica para la enseñanza de la programación desde niños de 11 años hasta estudiantes de 17 años, pues se inicia con una programación simple (como JavaScript Block Editor o Microsoft TouchDevelop), y posteriormente se transita hacia la programación más avanzada con el uso de Micropython, logrando aprender la programación de hardware. La propuesta realizada en la tesis es que la elección de la BBC Micro:Bit en conjunto con un kit de automóvil impreso en 3D para su manipulación, resulta una herramienta útil propuesta para la enseñanza de la programación y aspectos mecánicos para estudios preuniversitarios de la Ingeniería en Mecatrónica, busca llamar la atención y motivar a los futuros estudiantes de esta ingeniería, convirtiéndose en un proyecto completo e interesante para utilizarse en cursos preuniversitarios.

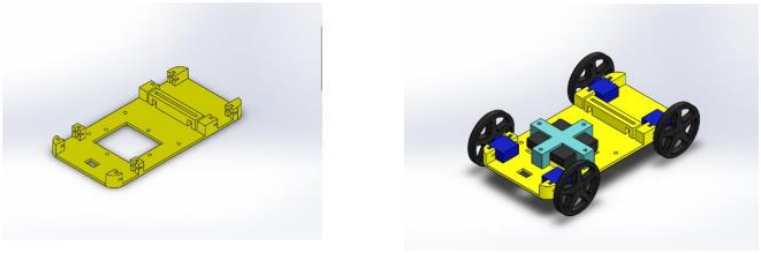


Figura 7.- Piezas mecánicas para el vehículo a manipularse con la BBC Micro:Bit (Marí, 2017, p. 24).

También, por la naturaleza de la tarjeta BBC Micro:Bit como herramienta del Cómputo Físico puede utilizarse de manera adecuada para la programación de dispositivos de IoT (Internet of Things – Internet de las cosas), por la naturaleza electrónica, el componente de tangibilidad, así como por el costo reducido y funcionalidad adecuada en la programación y comunicación entre las mismas tarjetas, así como por los enlaces de radiofrecuencia y Bluetooth que se pueden lograr con ella.

Según una investigación que fue llevada a cabo por Charlton y Poslad (2016) busca investigar el impacto del uso de un dispositivo utilizable que puede compartirse y que da un sentido de pertenencia al poderlo generar de manera personalizada. Para ello se generó un estudio comunitario basado en el diseño que planteó el diseño, construcción y prueba de una aplicación de IoT con un dispositivo utilizable (definido como un dispositivo digital colocado en el cuerpo que es móvil, de bajo consumo y consciente del contexto). Se eligió utilizar la BBC Micro:Bit debido a su tamaño reducido y la capacidad de crear redes de área personal (WPAN) a través de Bluetooth, y disponer de un display de LEDs para mostrar los resultados.

Es precisamente la incorporación de los medios de comunicación, así como la integración de las entradas-salidas contenidas en la tarjeta lo que promovió su elección para el desarrollo del proyecto, además de disponer de un lenguaje visual basado en bloques para facilitar el proceso de programación de la tarjeta. Las características de la investigación realizada son las siguientes:

- Se generaron proyectos pequeños a un total de 10 estudiantes de entre 14 y 15 años investigando las características de la BBC Micro:Bit para interactuar con una aplicación de IoT.
- Se buscaba dar continuidad al proyecto que iba a ser generado para no perder el seguimiento.

- Los estudiantes debían tener un compromiso al desarrollar el proyecto, siguiendo el diseño y la construcción por los estudiantes de este.
- El estudio fue diseñado de manera participativa y exploratoria con los estudiantes.
- Se optó por generar un proyecto de mensajes secretos, donde los alumnos enviaban un único mensaje y era recibido por las demás tarjetas, en clave, y así podía saberse el significado entre ellos.

Los resultados obtenidos de este estudio (tras el análisis de la solución, el diseño del dispositivo de mensajes secretos y su implementación en un entorno real) fueron los siguientes:

- Se promovió el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes para el trabajo de la construcción del dispositivo de IoT y su prueba. Además, sin tener conocimientos previos de electrónica, hubo un desarrollo efectivo y una programación correcta del dispositivo utilizando los sensores y medios de comunicación de la tarjeta.
- Aplicando encuestas a los estudiantes indicaron que el dispositivo fue interesante para ellos y surgieron ideas de mejora para el producto obtenido, así como para la aplicación en otras áreas y contextos, disfrutando también el proceso de diseño del dispositivo.
- Hubo un incremento en el compromiso entre los estudiantes para la conclusión del proyecto, y el trabajo colaborativo, promovido también por la característica de la tangibilidad del dispositivo al momento de presentar sus resultados.

Como es posible observar, el uso de la tarjeta BBC Micro:Bit permite el desarrollo de otras áreas en las ciencias computacionales que están teniendo un auge hoy en día, como lo es el Internet de las Cosas, pues la naturaleza física y electrónica del dispositivo permite este tipo de desarrollos en conjunto con el bajo costo de la tarjeta y de disponer de gran cantidad de sensores y mecanismos de comunicación en ella, buscando y logrando un aprendizaje comprometido, grupal, y con una utilización en contextos reales hoy en día. Un lugar interesante, donde es posible visualizar el trabajo que se está llevando en ciencias computacionales, resaltando también el uso del Cómputo Físico y el uso de la tarjeta BBC Micro:Bit es el sitio Web de Computing at School (CAS) definido como:

> una red de enseñanza de las ciencias computacionales que inició como un intento de identificar los problemas de crear una red que sea autosustentable en un período de tres años. CAS provee a los profesores con un sistema para compartir recursos y llevar a cabo discusiones grupales a través de un sitio Web. Los maestros pueden ubicar sus propios materiales y recibir retroalimentación de otros. (Carlborg y Tyrén, 2017, p. 6)

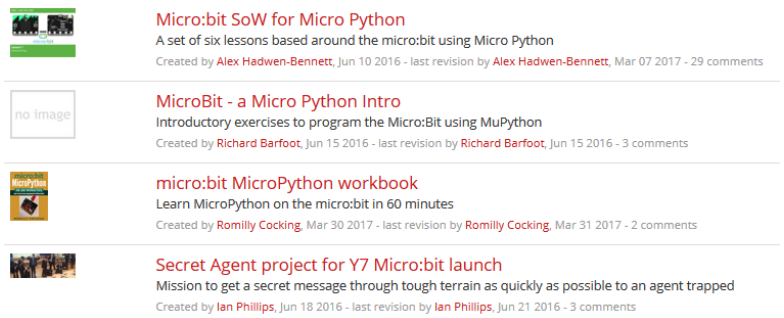


Figura 8.- Materiales de la BBC Micro:Bit en el sitio Web de Computing At School (Computing At School, 2018, p. 1).

Como tal, el acceso a este sitio Web permite identificar todo el trabajo que se está haciendo en Reino Unido para la enseñanza de las ciencias computacionales, y donde es posible ubicar materiales de apoyo y foros de discusión sobre el uso de estos recursos, así como adquisición de conceptos fundamentales sobre el Cómputo Físico y el uso de la tarjeta BBC Micro:Bit, siendo una buena estrategia para crear una comunidad de aprendizaje de estos elementos para la enseñanza de la tecnología.

Actualmente se está desarrollando una propuesta de investigación sobre el uso de la BBC Micro:Bit para el aprendizaje de los fundamentos de programación en la Universidad Autónoma de Querétaro, debido a la facilidad de uso y el fundamento tecnopedagógico que dispone esta herramienta para facilitar la enseñanza de los conocimientos propios de la programación con el objetivo de "diseñar e instrumentar una estrategia didáctica que favorezca el aprendizaje de los fundamentos de programación a partir de la aplicación del Cómputo Físico utilizando la tarjeta Micro:Bit". La finalidad es comprobar que con el uso de la tarjeta habrá una asimilación correcta de los conocimientos de los fundamentos de programación en los estudiantes que cursan asignaturas introductorias a la programación, facilitando el proceso de enseñanza de la programación, y permitiendo que con ello adquieran los conocimientos adecuadamente para sus posteriores asignaturas, mediante la concreción de la aplicación del enfoque para la obtención de un producto tecnopedagógico concretado en un seminario que auxiliará a las asignaturas que enseñan los fundamentos de programación.

Conclusiones.

Tras el análisis del estado del conocimiento sobre la aplicación del Cómputo Físico mediante el uso de la tarjeta BBC Micro:Bit es posible identificar que ha habido un repunte sobre la utilización de este tipo de herramientas para la enseñanza de los conceptos de las ciencias computacionales. Así como su utilización para especificar una forma diferente de la enseñanza de estos conocimientos y habilidades, con una perspectiva más orientada hacia la construcción de elementos físicos, y así desarrollar un trabajo colaborativo, crear prototipos rápidos (implicando con esto tener la capacidad de corregir y depurar los errores, o agregar nueva funcionalidad), y mostrar los resultados obtenidos, tanto a los mismos participantes como a la comunidad en general. Las propuestas incluidas en el documento hacen mención de esto, desde la utilización del Cómputo Físico como un mecanismo para la enseñanza, no solamente a las áreas enfocadas en las ciencias computacionales (como arte, matemáticas, ingeniería en general), hasta la utilización por niños pequeños y estudiantes de nivel secundaria y preparatoria para la construcción de elementos físicos que permiten la comprensión del funcionamiento del equipo de cómputo y con ello lograr una adquisición efectiva de los conocimientos y habilidades requeridos actualmente.

Inclusive, de acuerdo con el trabajo expuesto de los diversos investigadores mencionados en este documento, que van desde temas de la propuesta del desarrollo de una currícula construccionista, utilizando el Cómputo Físico, pasando por estudios de la percepción de la tarjeta BBC Micro:Bit en Reino Unido y otros países, hasta los desarrollos tecnológicos propuestos para la utilización del dispositivo para la enseñanza de la programación y las ciencias computacionales. Es posible identificar cómo según la necesidad del aprendizaje de las ciencias computacionales para los perfiles requeridos en un futuro no muy lejano en el campo profesional se ha integrado el uso de la tarjeta BBC Micro:Bit en la currícula escolar, para poder desarrollar estas habilidades y conocimientos, apostando sobre los próximos expertos en ciencias computacionales para los años por venir de acuerdo con los análisis que han realizado sobre requerimientos de profesiones a futuro en sus respectivos países.

Se identifica que mediante el uso de herramientas del Cómputo Físico, específicamente la tarjeta BBC Micro:Bit los alumnos están haciendo desarrollos importantes con su utilización, descubriendo que la programación no es una tarea difícil ni complicada, y que cualquiera puede tener una aproximación a este tipo de actividades aún sin tener conocimiento previo, fomentando la creatividad e innovación en los productos que ellos mismos están generando. Y así buscar la forma de aplicarlo a su entorno con resultados aplicables que no solamente se ven a través de una pantalla, sino que tienen una interacción real con el

usuario del producto, al permitirle tocar y ver su funcionamiento en tiempo real, en un contexto físico y real (a diferencia de un producto de software que resulta ser algo abstracto). Siguiendo esta mecánica, es necesario buscar en las Instituciones educativas la forma de integrar el Cómputo Físico, ya sea como un enfoque de asignaturas optativas (de manera inicial), o bien, la utilización del mismo enfoque que sirvan como apoyo a las asignaturas ya existentes (como un complemento o una forma diferente de llevar a cabo la asimilación de conocimientos, pudiendo ser talleres, seminarios, cursos, etc.), para que los alumnos puedan desarrollar productos novedosos, tangibles, diferentes a lo ya existente, que permitan al estudiante lograr un aprendizaje significativo y comprometido. Y así se pueda exponer y mostrar los productos obtenidos con los demás alumnos, a la comunidad en general, que resuelvan una problemática específica y contextualizada a un entorno específico requerido.

Otros países están haciendo una fuerte apuesta a la utilización del Cómputo Físico como mecanismo para la enseñanza de las ciencias computacionales (e inclusive para otras licenciaturas y perfiles no relacionados con las ciencias computacionales), por lo tanto es momento de empezar a contemplar este enfoque como una estrategia que se puede implementar en las asignaturas que tenemos actualmente para dotar a los alumnos de los elementos requeridos para la comprensión de los elementos de las ciencias computacionales y desarrollar en ellos habilidades que no solo utilizarán en su perfil profesional, sino que podrán aplicar en varios aspectos de su vida.

Por todas estas razones se trabaja en este momento en una estrategia que permita aplicar el enfoque del Cómputo Físico mediante el uso de la tarjeta BBC Micro:Bit para la enseñanza de los fundamentos de programación, para demostrar que mediante el uso de la tarjeta es posible enseñar y auxiliar la enseñanza de los fundamentos de programación en las asignaturas que buscan enseñar de manera introductoria este conocimiento en la Universidad Autónoma de Querétaro, identificando los conocimientos requeridos, la forma de enseñarlos y la concreción de la aplicación del enfoque del Cómputo Físico mediante la aplicación de un seminario que conlleva la concreción de la aplicación del Cómputo Físico utilizando la tarjeta BBC Micro:Bit.

Referencias

Arduino. (2017a). Introduction. Recuperado de https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction

Arduino. (2017b). Arduino Uno Rev3. Recuperado de https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3

Arrow Electronics. (2017). Raspberry Pi 3 Model B. Recuperado de https://www.arrow.com/en/products/raspberrypi3/raspberry-pi-foundation

Ball, T., Protzenko, J., Bishop, J., Moskal, M., Halleux, J. De, Braun, M., Hodges, S. & Riley, C. (2016). Microsoft Touch Develop and the BBC micro : bit, (August 2015), 2–5. https://doi.org/10.1145/2889160.2889179

BBC. (2017). BBC micro:bit celebrates huge impact in first year, with 90% of students saying it helped show that anyone can code. Recuperado de http://www.bbc.co.uk/mediacentre/latestnews/2017/microbit-first-year

Carlborg, N., & Tyrén, M. (2017). Introducing micro : bit in Swedish primary schools. Chalmers University of Technology.

Marí, J. J. (2017). BBC Micro:Bit. Introducción a la mecatrónica en estudios preuniversitarios. Universidad Politécnica de Valencia.

Monk, S. (2018). Programming the BBC micro:bit. New York: Mc Graw Hill Education.

O'Sullivan, D. & Igoe, T. (2004). Physical computing : sensing and controlling the physical world with computers. Boston: Thomson.

Charlton, P., & Poslad, S. (2016). A sharable wearable maker community IoT application. Proceedings - 12th International Conference on Intelligent Environments, IE 2016, 16–23. https://doi.org/10.1109/IE.2016.12

Computing At School. (2018). Promoting and supporting excellence in computer science education. Recuperado de https://www.computingatschool.org.uk/

Gibson, S., & Bradley, P. (2017). A Study of Northern Ireland Key Stage 2 Pupils' Perceptions of Using the Bbc Micro:Bit in Stem Education, 2(January), 15–41.

Protzenko, J. (2015). Pushing blocks all the way to C++. Proceedings - 2015 IEEE Blocks and Beyond Workshop, Blocks and Beyond 2015, 91–95. https://doi.org/10.1109/BLOCKS.2015.7369010

Przybylla, M., & Romeike, R. (2014a). Key Competences with Physical Computing. Proceedings of Key Competencies in Informatics and ICT 2014, 351–361.

Przybylla, M., & Romeike, R. (2014b). Physical Computing and Its Scope--Towards a Constructionist Computer Science Curriculum with Physical Computing. Informatics in Education, 13(2), 241–254. https://doi.org/10.15388/infedu.2014.05

Raspberry Pi Foundation. (2012-2017). What is a Raspberry Pi? Recuperado de https://www.raspberrypi.org/help/what- is-a-raspberry-pi/

Rogers, Y., Shum, V., Marquardt, N., Lechelt, S., Johnson, R., Baker, H., & Davies, M. (2017). From the BBC micro to micro: bit and beyond. Interactions, 24(2), 74–77. https://doi.org/10.1145/3029601

Schmidt, A. (2016). Increasing Computer Literacy with the BBC micro: bit. IEEE Pervasive Computing, 15(2), 5–7.

Sentance, S., Waite, J., Hodges, S., MacLeod, E., & Yeomans, L. (2017). "Creating Cool Stuff." Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education - SIGCSE '17, (March), 531–536. https://doi.org/10.1145/3017680.3017749

Didáctica de la programación bajo el enfoque construccionista como una experiencia de aprendizaje en el tecNM ITM

Mtra. Guillermina Jiménez Rasgado

Didáctica de la Programación bajo el enfoque construccionista como una experiencia de aprendizaje en el TecNM ITM.

Mtra. Guillermina Jiménez Rasgado[1]

Resumen

De acuerdo a la Real academia española la didáctica se refiere a todo lo relativo a la enseñanza, es una rama de la Pedagogía, de la cual se desprenden metodologías, estrategias, técnicas, recursos y el objeto de estudio; en esta propuesta se promueve la programación desde el paradigma del aprendizaje Construccionista de Seymour Papert, que nos impulsan a aprender haciendo, a ser activos, a expresar nuestras emociones, y junto con la filosofía maker, sumado al uso de las TICC, nos permiten adentrarnos en poderosas herramientas tecnológicas para diseñar, programar, simular y construir; dando como resultado la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades y competencias acordes al siglo XXI, entre las que se destacan el trabajo colaborativo, el pensamiento lógico-matemático-computacional y el pensamiento crítico. Innovemos nuestra praxis docente, con el uso de diversas plataformas electrónicas programables como el Makey-Makey, el Arduino, el Raspbery Pi. De tal forma que los estudiantes puedan apropiarse de la información, construyan un nuevo conocimiento, y lo transformen en aplicaciones y productos que sean útiles y significativo para ellos y para la sociedad; todo lo anterior para generar individuos socialmente adaptables e innovadores con su entorno, que puedan influir de manera positiva en la resolución de problemas que sean participativos en la toma de decisiones de su comunidad, pudiendo incluso llegar a transformarla.

Palabras clave: Didáctica, Programación, Construccionismo, TICC, Inteligencia Colectiva, Arduino, filosofía Maker

Abstract

According to the Royal Spanish Academy, didactics refers to everything related to teaching, it is a branch of pedagogy, from which methodologies, strategies, techniques, resources and the object of study are derived; In this proposal, programming is promoted from the Seymour Papert constructionist learning paradigm, which impels us to learn by doing, to be active, to express our emotions, and together with the maker philosophy, added to the use of TICC, they allow us to enter in powerful technological tools to design, program, simulate and build; resulting in the construction of knowledge and the development of skills and competencies according to the XXI century, among which collaborative work, logical-mathematical-computational thinking and critical thinking stand out. Let's innovate our teaching praxis, with the use of several programmable electronic platforms such as Makey-Makey, Arduino, Raspbery Pi. In such a way that the students can take ownership of the information, build new knowledge, and transform it into applications and products that are useful and meaningful for them and for society; all of the above to generate socially adaptable and innovative individuals with their environment, which can positively influence the resolution of problems that are participatory in the decision making of their community, and may even transform it.

Key Words: Didactics, Programming, Constructionism, TICC, Collective Intelligence, Arduino, Maker philosophy

[1] La M.T.E. Guillermina Jiménez Rasgado es estudiante del Doctorado en Desarrollo de la Educación por parte de la Universidad de Desarrollo Empresarial y pedagógico (UNIVDEP) de la CDMX., y catedrática del TecNM ITMinatitlán de la carrera de Ingenería Electrónica; cuenta con Maestría en Tecnología Educativa realizada en el Instituto Galileo de Innovación Educativa y la licenciatura en Ingeniería Electrónica en Instrumentación por parte del ITM.

guillejr10@gmail.com

Problema

La enseñanza de la Programación es una asignatura contemplada en diversos programas de estudios, en el TecNM Instituto Tecnológico de Minatitlán impacta en todas las carreras de Ingeniería, en el caso de la carrera de Ingeniería Electrónica, se imparte en las asignaturas de: la Programación Estructurada y la Programación Visual. Dentro de mi experiencia personal cómo maestra de esta disciplina que vengo impartiendo en la carrera de Ingeniería Electrónica desde el año 2001, puedo decir que a la gran mayoría de los estudiantes se les dificulta el aprendizaje de la misma, ya que muchos proceden de preparatorias donde no cursaron la programación, ocasionando un rezago, falta de interés, y en consecuencia bajo rendimiento académico. Otro de los detalles es que algunos temas actuales como las plataformas electrónicas programables como el Arduino, y temas de robótica educativa no se incluyen en los programas de estudio. Para evitar esto se propone usar un modelo de enseñanza que permita a los estudiantes iniciarse en la ciencia y la tecnología, con el uso de plataformas electrónicas programables como el Arduino y herramientas tecnológicas que permitan el diseño, la programación y la simulación como el Tinkercad y el AppInventor, que cause una motivación por aprender, despierte la curiosidad y donde se aprenda construyendo; que los resultados al programar puedan ser no solo observados en un monitor o pantalla, sino que también se manifiesten en forma de sonidos, movimiento y luces, logrando con ello un mayor interés, curiosidad, la participación del estudiante y sobre todo la apropiación del conocimiento y nos permitan dar solución a problemas del contexto.

Preguntas de Investigación

¿Qué teorías del aprendizaje permiten la construcción de conocimientos en el ámbito de la programación?
¿Cuáles son las herramientas tecnológicas que nos permiten construir un pensamiento lógico-matemático-computacional?
¿Cómo se programa bajo el enfoque construccionista?
¿Qué experiencias de aprendizaje se obtiene al usar la teoría construccionista de Seymour Paper en la programación?

Contexto del ITM

El Instituto Tecnológico de Minatitlán (ITM) se encuentra ubicado en el Municipio de Minatitlán al sur del Estado de Veracruz; es una institución educativa que ofrece servicios en el nivel superior, oferta 8 carreras con modalidad presencial las cuales son: Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería Ambiental y la Licenciatura en Administración, oferta tambien la carrera de ingeniería industrial en modalidad a distancia y la maestria en Electrónica.

El ITM ofrece una educación de calidad e inclusiva ya que sus estudiantes pertenecen a diferentes estractos sociales, básicamente son jóvenes de los municipios cercanos de las zonas rural, urbana e indigenas, quienes son originarios principalmente de los municipios de Minatitlán, Mapachapa, Cosoleacaque, Jáltipan, Acayucan, las Choapas, Agua Dulce y Coatzacoalcos.

De las características de los estudiantes a atender, son jóvenes entre los 19 y 21 años de edad, los cuales cuentan la gran mayoría con teléfono celular, algunos con computadoras portátiles; les gusta realizar diferentes actividades, tales como participar en la Rondalla de Minatitlán, otros están en danza folclórica, uno que otro en Banda de Guerra, algunos más practican Deportes, otros están dedicados al estudio solamente, y otros más trabajan para sostenerse.

El ITM se encuentra ubicado en una zona económica activa, donde el comercio es una actividad socioeconómica importante, ya que se han establecido empresas de giro comercial y servicio, generando una importante fuente de empleo; el municipio de Minatitlán cuenta con un vasto territorio agrícola, ganadero, forestal y pesquero; este sector se basa también principalmente en la industria petrolera, petroquímica y refinación, donde se elaboran, almacenan, distribuyen y comercializan más de 10 productos diferentes. Además de que en el municipio existen grandes plantas productoras de gas industrial, productos químicos, medicinales y fertilizantes, embotelladoras y centros de distribución regional. (Gobierno Minatitlán, 2014).

Hablar del contexto político actual de la educación implica, mirarlo desde dos posturas diferentes, por una parte, de quienes la promulgan y determinan su propósito, y por otra parte, de quienes somos maestras y maestros y tenemos que implementarlo, el dilema es ¿cómo implementarlo? Bueno aquí una propuesta.

Justificación

Nos encontramos en una revolución educativa, donde están cambiando los métodos de enseñar y aprender, de comunicarnos, de colaborar y se requiere que los jóvenes contribuyan con el desarrollo tecnológico y científico de la región. De acuerdo al documento del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 planear la política de educación de los próximos años significa impulsar su transformación para construir una mejor sociedad, en este documento nos indica que es fundamental que México sea un país que provea una educación de calidad para que potencie el desarrollo de las capacidades y habilidades integrales de cada de cada ciudadano, y que el esfuerzo de la nación debe dirijir sus esfuerzos para transitar hacia una Sociedad del Conocimiento siendo las piezas claves para alcanzarla: la ciencia y la tecnología.

“Las habilidades que se requieren para tener éxito en el mercado laboral han cambiado. La abundancia de información de fácil acceso que existe hoy en día, en parte gracias al internet, requiere que los ciudadanos estén en condiciones de manejar e interpretar esa información”. (TecNM, 2014, p. 58). Vivimos en un mundo donde la tecnología crece a velocidades vertiginosas, es importante que la juventud responda a esas necesidades, cambios y transformaciones que el mundo globalizado y cambiante demanda; por lo cual considero que es importante que **adecuemos nuestros programas y planes de clases** a estos requerimientos, **adaptar nuestros ambientes de aprendizaje** para despertar la curiosidad e interés por aprender y que permita el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la creatividad e innovación de los estudiantes; indudablemente la infraestructura, el equipamiento en las escuela, y la capacitación de los profesores son indispensables.

Tomando en cuenta todo lo anterior, las necesidades educativas que se busca atender con esta propuesta básicamente son las siguientes:

- Atender una de las cinco metas nacionales establecidas en el PND 2017-2018 que es contar con una educación de calidad.
- Desarrollar un pensamiento lógico-matemático-computacional
- Aprender a programar y desarrollar aplicaciones usando lenguajes de programación de alto nivel y lenguajes visuales que permitan interactuar con sistemas electrónicos
- Aplicar las TICC para la solución de problemas.
- Desarrollar competencias acordes al siglo XXI
- Proponer prácticas innovadoras educativas
- Despertar la curiosidad y motivación por aprender
- Documentar las experiencias de aprendizajes que se obtienen al usar la teoría construccionista.
- Introducirse en la Filosofía maker
- Establecer un compromiso con la educación con todos los niños, niñas y jóvenes y un compromiso con la sociedad, de formar individuos socialmente adaptables e innovadores, con

> ética y responsabilidad, pensamiento crítico, capaces de analizar, tomar decisiones, resolver problemas, que sepan usar las TICC, con un sentido de responsabilidad y cuidados del medio ambiente y de su entorno.

Este compromiso se refleja también con la humanidad, ya que esos niños, niñas y jóvenes que están en nuestras aulas formarán parte de la fuerza laboral, productiva y política del país. Como propone también González Felipe (2011, p.22) "crear una nueva conciencia del uso del aprendizaje, con un entrenamiento permanente de los jóvenes para que sepan lo que tienen que hacer con el conocimiento adquirido". Todo un reto educativo, verdad, pero necesitamos de la participación de todos: gobierno, directivos, maestros, padres de familia y por supuesto los estudiantes, para poder lograrlo.

Paradigma Construccionista

De acuerdo a la Real academia española la **didáctica** se refiere a todo lo relativo a la enseñanza, es una rama de la Pedagogía y muchos autores coinciden con que es el "arte de enseñar", de la cual se desprenden metodologías, estrategias, técnicas, recursos y el objeto de estudio; todo debidamente integrado, para que el alumno aprenda y se apropie del conocimiento y pueda hacer uso de éste en el momento que lo requiera.

El paradigma de la **genética de Piaget** nos indica que un individuo pasa por etapas de desarrollo, en donde nuevas estructuras cognoscitivas se desarrollan cuando hay interacción entre el sujeto y el objeto (o los objetos), y el entorno, generando la construcción del nuevo conocimiento, dando por resultado una evolución al pensamiento. Su discípulo **Seymour Paper** propuso un nuevo paradigma o teoría del **Construccionismo** como teoría del aprendizaje, "poniendo acento en el valor de las TICC como poderosas herramientas de construcción mental, útiles para desarrollar el pensamiento complejo en los estudiantes, de aprender a través de la experiencia" Vicario Marina (2009). En palabras de Papert citado en Vicario Marina (2009) "el mejor aprendizaje no derivará de encontrar mejores formas de instrucción, sino de ofrecer al educando mejores oportunidades para construir" (Paper, 1999, introducción, traducción).

En el **construccionismo** el conocimiento se construye a partir de la interacción entre el usuario y el objeto de aprendizaje, u objetos para pensar como lo denomina el matemático **Seymour Paper**, que en este caso viene representado por la computadora, el Arduino, los programas, y el portafolio digital de la asignatura; con lo cual al hacer uso de los mismos, el estudiante aprenderá a programar de una manera divertida y construirá productos que sean significativos (a petición del docente y guiando al estudiante), logrando con ello la construcción del conocimiento. Se fomentará el uso de las TIC y la Web 2.0 como una red social para propiciar la comunicación entre profesores y estudiantes, así como la compartición de información. (Jimenez & Vicario, 2017) y del conocimiento.

De acuerdo a esta teoría cada producto como resultado de los proyectos realizados en clase, representa un **micromundo**, pudiendo el estudiante explorar, experimentar, programar, realizar actividades de ensayo y error; generando con ello estructuras mentales, el pensamiento lógico-matemático-computacional y el desarrollo de diversas habilidades y competencias; aunado a esto, generando una motivación por aprender.

Ahora bien, desde la mirada de la investigadora Vicario, Marina (2015) nos propone una serie de **Ethos**[2] de la **Informática educativa**, relacionados a los valores del quehacer de un educador del tercer milenio; aunque todos son importantes, me permito rescatar tres de los siete compromisos que propone, y que son: El

[2] En la perspectiva de Robert Merton el **ethos** debe entenderse como un "Complejo más o menos coherente y autónomo de normas y valores". Vicario, Marina (2010). Informática Educativa: Elementos de una Teoría para la Civilización del Conocimiento. Tesis Doctoral, UNAM, México. Disponible en https://tesisdeposgradopedagogia.files.wordpress.com/2012/06/claudia-marina-vicario-solorzano.pdf p. 125

compromiso universal que "privilegia al ser humano, la humanidad y al universo en el quehacer Informático-Educativo".

El **Compromiso Civilizatorio** la cual nos indica que "la informática educativa debe favorecer la construcción de una civilización del conocimiento y bienestar, a partir de tres elementos críticos que son: Conocimiento, la Tecnología y los modelos de colaboración", basado en modelos de red. Marina Vicario (2015).
El **Compromiso Construccionista** en la cual la Dra Marina Vicario nos dice que "el educador plantea estrategias, ambientes, utiliza recursos didácticos digitales, usa tecnologías, […] apuesta a generar en sus estudiantes una emoción positiva". En la cual en base a la teoría Papertiana, representa una tendencia a la innovación para la revolución del aprendizaje y nos propone la siguiente fórmula[3].

Construccionismo= constructivismo+ambientes+afectividad+materiales+redes+tecnología

Como vemos desde su perspectiva, se abarcan aspectos muy importantes, para desarrollar y mejorar nuestra práctica docente. El compromiso principal, que es con el universo, la humanidad y el hombre, donde el actor principal en un proceso educativo, es el estudiante, y que debe ser nuestra razón de ser como educadores, pero que también tiene que asumir un nuevo rol más activo y participativo; el docente que en este caso funge como un guía, diseñador del proceso enseñanza-aprendizaje y motivador; por otro lado las Tecnologías de información, comunicación y conocimiento (TICC), las cuales no sólo debemos usarlas sino también podemos producirlas; y el modelo de red que nos permite integrar las herramientas tecnológicas tanto a nivel de software como son las distintas aplicaciones y programas que se usaran en la propuesta; el hardware que lo podemos encontrar en los dispositivos móviles, físicos como los servidores y el Arduino, la información que viaja en forma bits ó voltajes electrónicos, por toda la estructura de la red y la cual nos permite como un plus extra, establecer nuevos mecanismos de comunicación, colaboración entre los docentes y sus estudiantes y entre ellos mismos, produciendo algo importante llamado Conocimiento.

Todo ello con el objetivo de construir una Sociedad del Conocimiento como lo define Peter Druker ó Civilización del conocimiento como lo define Marina Vicario (2010) que permita dar una respuesta o solución a los problemas que enfrenta el estudiante en su entorno y sociedad.

Vicario Marina (2009), nos dice que en el construccionismo "el **rol del estudiante es totalmente activo**, comprometiéndolo incluso como diseñador de sus propios proyectos, siendo el principal reto facultarlo, empoderarlo, para asumir ese papel, y éste es, a su vez, el papel fundamental de la sociedad y la cultura. De modo que sea posible revertir la pasividad de la educación de corte tradicional donde los estudiantes son, básicamente, receptores de información. Para asumir ese compromiso social y cultural Papert propone que sociedad y cultura pongan a disposición del que aprende los recursos necesarios, entre ellos las computadoras y todas las TICC. "

Otro autor que me parece interesante abordar es a Pierre Levy con su concepto de **inteligencia colectiva**, que la define como "Una inteligencia repartida en todas partes, valorizada constantemente, coordinada en tiempo real, que conduce a una movilización efectiva de las competencias. (…) el fundamento y el objetivo de la inteligencia colectiva es el reconocimiento y el enriquecimiento mutuo de las personas (…) " (p.20). Pierre Levy Señala que la "luz del espíritu brilla incluso allí donde se trata de hacer creer que no hay inteligencia: "fracaso escolar". En la edad del conocimiento o actualmente civilización del conocimiento, señala que "no reconocer al otro en su inteligencia, es negar su verdadera identidad social, es alimentar su resentimiento y su hostilidad, es sustentar la humillación, la frustación de la que nace la violencia" y que "cuando se valoriza al otro, según la gama variada de sus conocimientos se le permite identificarse de un

[3] Vicario, Marina (2010). Informática Educativa: Elementos de una Teoría para la Civilización del conocimiento. Tesis Doctoral, UNAM, México. P.173

modo nuevo y positivo, se contribuye a movilizarlo (…).” (p.21).

El concepto de **inteligencia colectiva** en su sentido etimológico significa es decir trabajar en conjunto (inter legere), como punto de unión no solo de ideas sino también de personas, “construyendo la sociedad”; desde el punto de vista de la Economía Pierre Levy nos dice que “la prosperidad de las naciones, las regiones, las empresas y los individuos depende de su capacidad para navegar por el espacio del conocimiento (…). Todo se basa a largo plazo en la flexibilidad y la vitalidad de nuestras redes de producción, de transacción y de intercambio de conocimientos.” (Pierre, 2004).

Nos indica que el aprendizaje tiene que ser recíproco, que la otra persona o personas, representan una fuente de enriquecimiento, pueden aumentar nuestras potencias de ser. Que, si asociamos nuestras competencias con las de otra persona u otras personas, se hace algo mejor que si nos quedáramos separados. Nos aclara tambien que las empresas, escuelas y barrios nos permiten encontrarnos con el otro, pero también nosotros somos para los otros una oportunidad de aprendizaje; de tal forma que juntos formamos comunidades de conocimientos, generándose una riqueza colectiva.

El concepto de inteligencia colectiva en nuestros días cobra importancia ya que con el internet y la web 2.0 surgen variadas formas de comunicación y colaboración, que nos permiten no solo ser consumidores sino tambien productores, en el caso de la educación de materiales educativos, tal como presentaciones en línea, realización de mapas conceptuales, documentos, etc, donde se puede trabajar de forma colaborativa, compartir información y generar incluso nuevos conocimientos.

Con base a todos estos supuestos se logran aprendizajes significativos, a través de:

Aprender **haciendo**
Aprender **de otros**
Aprender **con otros**

Aprendizaje basado en proyectos

Esta propuesta también contempla la estrategia de **aprendizaje por proyectos**, la cual enfrenta al estudiante a situaciones reales, las cuales permite obtener una experiencia rica de conocimientos, y de acuerdo con la teoría Constructivista de Jean Piaget el alumno se vuelve responsable de su aprendizaje, permite conectar los conocimientos previos con los nuevos; y a través de su implementación se fomentando la creatividad, la colaboración y cooperación y se logra una motivación para lograr el objetivo deseado.

Por otra parte, en los Informes del New Media Consortium (NMC, 2017) se abordan las seis tendencias más importantes de uso de TICC en las distintas regiones y niveles educativos, algunos las denominan también como “**Prácticas y tecnologías innovadoras**” y otros como “Tecnología emergente en el ámbito educativo”, y otros más como “Tecnologías avanzadas”, y de acuerdo al Informe Horizon son las siguientes:

Horizonte de tiempo de adopción: un año o menos
- Makerspaces
- Robótica

Horizonte de tiempo de adopción: de dos a tres años
- Tecnologías de análisis
- Realidad virtual

Horizonte de tiempo de adopción: de cuatro a cinco años
- Inteligencia artificial
- Internet de las cosas

De las cuales, aunque todas pueden impactar en la Carrera de Ingeniería Electrónica, para esta propuesta, se seleccionó a la **Robótica** por ser una rama acorde a la carrera que permite desarrollar el pensamiento lógico

matemático, el pensamiento computacional, la solución de problemas, el pensamiento crítico, el trabajo por proyectos, donde el trabajo colaborativo y la creatividad juegan un papel muy importante en el diseño del producto. Desarrollando de esta forma competencias y habilidades de nivel superior, para la asignatura de Programación, que es donde se realizará la propuesta del diseño didáctico bajo el enfoque construccionista. Por otro lado, para la introducción de Arduino en las aulas es conveniente adaptar el **ecosistema de aprendizaje**, esto es, replantear las metodologías, adecuarnos a los objetivos y abrir el aula para colaborar en proyectos interdisciplinares, que enriquezcan el proceso de aprendizaje. Zarate, Oihane(2017). En este caso se hizo una adaptación al programa de estudio para plantear la parte de la programación con la interacción con componentes electrónicos.

Propuesta

Tomando en cuenta que vivimos en un mundo cada vez más digital y conectado, una forma de poder transformar nuestra realidad es participando, innovando o creando y en función del aspecto social de la educación y del contexto en el cual me encuentro inmersa como docente, que en este caso es el TecNM Instituto Tecnológico de Minatitlán, mi propuesta es proponer prácticas innovadoras educativas en el ámbito de la programación con la puesta en marcha de un modelo de enseñanza que abarca tres componentes básicos: el componente Pedagógico, el componente Tecnológico y TICC y el componente del Conocimiento (Programación + Electrónica), ver figura 1.

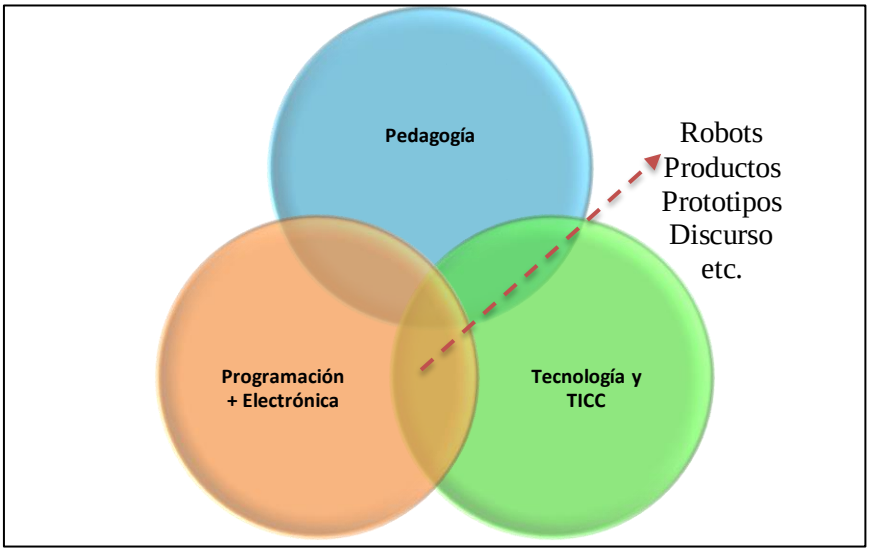


Figura 1. Modelo de enseñanza
Fuente: Elaboración propia

En el **componente Pedagógico** se aplica el Construccionismo como teoría de aprendizaje de Seymour Papert, los conocimientos previos, las estrategias de enseñanza y aprendizaje, que en este caso se propone la metodología por proyectos, la inteligencia colectiva y el trabajo colaborativo; en el **componente Tecnológico y las TICC** se emplean las Tecnologías de Información, Comunicación y Conocimiento (TICC), con el uso de la web 2.0 (blogs ó wikis) para establecer una comunicación profesor-estudiante, estudiante-estudiante; las herramientas tecnológicas para la edición, compilación, depuración y ejecución de códigos que nos permitan programar, tanto en entornos de modo texto como es el caso del Dev C++, el software del Arduino y de entornos de programación a bloques como es el caso del AppInventor; así como también el uso de una plataforma programable de tipo hardware, como el Arduino Uno junto con los componentes electrónicos, pudiendo en un futuro agregar otros tipos de hardware como es el caso del Raspberry Pi. Por su parte el **componente de Conocimiento (Programación + Electrónica)** que

corresponden a los contenidos temáticos de la asignatura de Programación Estructurada para la carrera de Ingeniería Electrónica del TecNM ITM, así como, a los principios de la Electrónica básica.

De esa **interrelación de Disciplinas y tecnologías y TICC**, lo que se obtiene es la construcción de conocimientos, el pensamiento computacional, el producto o evidencias del aprendizaje, incluso robots, y la producción de discursos (Exposición del producto, reporte del proyecto o un artículo de investigación), pero también se fomentan las actitudes y los valores.

El conjunto de todo esto le permitirá al estudiante el desarrollo de un pensamiento lógico-matemático-computacional, el desarrollo de la creatividad; en donde los estudiantes tendrán la oportunidad de crear algo de su interés, el intercambio de ideas y podrán asumir diferentes roles, todo lo anterior para generar individuos socialmente adaptables e innovadores con su entorno, que puedan influir de manera positiva en la resolución de problemas, que sean participativos en la toma de decisiones de su comunidad, pudiendo incluso llegar a transformarla.

Ambiente de aprendizaje

Las actividades se desarrollarán en el Laboratorio de Electrónica del Instituto Tecnológico de Minatitlán, en el cual, como profesores ya se nos asigna un área determinada, que por lo regular es un aula-Laboratorio donde se cuenta con 15 computadoras (hasta el momento no se cuenta con el servicio de internet) se dispone de mesas grandes, sillas, iluminación adecuada y diversas tomas de contacto.

Como docente nos corresponde generar un clima de confianza y respeto, donde los estudiantes puedan compartir opiniones, colaborar entre sus compañeros, tener la libertad de caminar, ver, convivir con otros equipos. En la figura 2 podemos apreciar los distintos ambientes de aprendizajes.



Figura 2. Ambientes de aprendizaje (imagen propia).

Aunque considero es importante que, como institución educativa, avancemos hacia los nuevos **espacios makers** como **ambientes de aprendizaje**, donde existan herramientas y tecnología que se puedan compartir y colaborar con estudiantes de otras carreras y otros profesores, para que juntos logremos desarrollar proyectos integrales más productivos y benéficos para la sociedad.

También se propone un **ambiente de aprendizaje virtual**, de la asignatura de programación estructurada, esta contiene principalmente: los temas de la asignatura en modo texto, programas, videos, enlaces y prácticas guiadas, como apoyo a las clases presenciales; donde el estudiante pueda aprender a su propio ritmo de aprendizaje, favoreciendo un aprendizaje tanto autónomo como colaborativo. Con el fin de efectuar el trabajo colaborativo y la comunicación, usa la web 2.0, mediante un grupo privado en el Facebook para establecer la comunicación entre el docente y los estudiantes, y entre estudiante-estudiante; se encuentra

alojado en la nube en la plataforma de Google Sites, desde donde se podrá acceder usando un dispositivo móvil como una computadora portátil, tableta o un celular con conexión a internet. La plataforma virtual se encuentra disponible en su primera versión en el sitio: https://sites.google.com/site/portafoliodigitalguillermina/

Estilos de aprendizaje

Se abarcarán los diferentes estilos de aprendizaje, al leer los temas ocupará el estilo visual, al ver y escuchar el video el estilo visual-auditivo, al realizar los programas propuesto el kinestésico, al elaborar el Proyecto y crear un producto y el reporte del mismo, sería visual y kinestésico.

Con esto se crea un ambiente de aprendizaje dinámico y novedoso, logrando una educación abierta y flexible, poniendo en juego los sentidos y las competencias que marca la asignatura para lograr estar acorde a los retos que nos marca el siglo XXI, y la Sociedad del Conocimiento.

Estrategia didáctica

Como estrategia didáctica de enseñanza y aprendizaje, y para dar respuesta a la Teoría del Construccionismo de Seymour Papert, se propone utilizar las TIC y el **Aprendizaje por Proyectos**, que tiene como fin que el estudiante realice actividades donde pueda interrelacionar lo teórico con lo práctico, de tal forma que se enfrente a situaciones de tipo real, donde ponga en juego sus habilidades, destrezas y competencias, pero también promueva un estado emocional positivo en el estudiante. En este caso se propone la construcción de un **producto** o prototipo donde converga la **Programación-Electrónica**; como el equipo escoge el producto a desarrollar, resulta un producto significativo y de acuerdo a sus intereses, que puede dar respuesta a una necesidad del entorno real, de ellos mismos o simplemente como la forma de practicar lo aprendido en clases; resultando la construcción del producto un **aprendizaje significativo**, ya que les permite apropiarse del conocimiento, compartir ideas, opiniones y asumir diferentes roles durante el desarrollo del mismo.

El aprendizaje por proyecto permite el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes, así como también el desarrollo de diversas competencias como el análisis, el pensamiento lógico-computacional, la síntesis y la resolución de problemas.

Algunos autores definen el **aprendizaje por proyectos** como:

- "Un conjunto de atractivas experiencias de aprendizaje que involucran a los estudiantes en proyectos complejos y del mundo real a través de los cuales desarrollan y aplican habilidades y conocimientos." (ITESM, s.f.)
- "Una estrategia que reconoce que el aprendizaje significativo lleva a los estudiantes a un proceso inherente de aprendizaje, a una capacidad de hacer trabajo relevante y a una necesidad de ser tomados seriamente. " (ITESM, s.f.)
- "El método de proyectos es una estrategia de aprendizaje que se enfoca a los conceptos centrales y principios de una disciplina, involucra a los estudiantes en la solución de problemas y otras tareas significativas, les permite trabajar de manera autónoma para construir su propio aprendizaje y culmina en resultados reales generados por ellos mismos. " (ITESM, s.f.).

Aunque también se aplica la **Metodología Maker**, que permite detectar necesidades, diseñar, elaborar productos y materializar ideas sin tener que incurrir en grandes inversiones. […], promueve la curiosidad, la pasión por la programación y la electrónica creativa. Gob.do(2018). Aquí en México tenemos a la empresa **Hacedores** y algunas instituciones educativas como el **Colegio las Hayas** con la **filosofía Maker**, de acuerdo al portal de Hacedores (2014) los pilares del movimiento maker son: las herramientas digitales para el diseño y la fabricación, los medios digitales colaborativos, surgimiento de la fábrica para alquiler. Pero

también con la filosofía de “hágalo usted mismo” DIY (Do It Yourself), la colaboración y la compartición de ideas y códigos.

Descripción del proceso

Programar significa escribir un conjunto de instrucciones usando un lenguaje de programación en una computadora, para resolver una determinada tarea. Para comenzar es recomendable iniciar con los **algoritmos** que son una serie de pasos ordenos, finitos y precisos que nos permiten plantear la solución de un problema; después se recomienda representar mediante gráficos esa serie de pasos, lo cual nos llevara a los **diagramas de flujo**, para ello existen muchas herramientas computacionales, entre las que se encuentra muchos programas para simularlos, en mi caso recomiendo el Pseint, posteriormente se debe programar usando un **lenguaje de programación de alto nivel** como el C, el C++, realizar ejercicios computacionales usando un compilador de entorno de desarrollo integrado (IDE) que puede ser el Dev ++ ó el codeblocks por mencionar solo dos, donde se programen ejemplos usando las estructuras de control que conocemos son de tipo: secuencial, selectivo, condicional y/o repetitivo. Finalmente se debe incursionar en **plataformas electrónicas programables** como el **Arduino**, aunque la realidad es que se puede iniciar la programación directamente con el Arduino.

Para la programación con Arduino se sugiere dividir al grupo en equipos (pueden ser de 3 a 4, pero depende del número de estudiantes que se atiendan), se debe realizar primero algunas prácticas con el Arduino que nos permita entender el proceso de entrada y salida de datos, y posteriormente prácticas donde se conecten sensores y actuadores. El docente solicitará a cada equipo que proponga un Proyecto de acuerdo a sus intereses, el equipo realizará una discusión de los posibles proyectos, seleccionará y propondrá el nombre del proyecto a realizar.

El equipo asignará diferentes roles a los integrantes para cumplir las siguientes actividades:

- Realizar la búsqueda en internet de los temas que den solución a su proyecto
- Seleccionar los componentes electrónicos necesarios para llevarlo a cabo.
- Realizar la construcción del Producto (diseño electrónico, maqueta o producto)
- Programar en el entorno de Arduino y/o AppInventor
- Realizar el reporte digital del Proyecto
- Compartir el reporte del proyecto en el blog de la Asignatura (alojado en la nube).

En todo el proceso el profesor o profesora debe guiar y motivar a los estudiantes para el logro de los objetivos de aprendizaje, construcción de los conocimientos y productos, así como realizar sujerencias. Finalmente, cada uno de los equipos expondrá su Proyecto al grupo, explicando la programación utilizada, el diagrama eléctrico diseñado y realizará la demostración del funcionamiento del mismo.

Se propone tomar fotos del desarrollo del producto, grabar videos con el celular del funcionamiento y se subirlo a YouTube para poder compartirlo en alguna plataforma, como una wiki o blog, que en este caso será un blog realizado con la herramienta de Google sites para la asignatura de Programación Estructurada, todo con el fin de compartir conocimientos y contar con las evidencias de aprendizajes de los estudiantes

Herramientas Tecnológicas que se proponen





Figura 3. Logo de las Herramientas tecnológicas que se proponen
(fuente: logos buscados en la web)

Google Sites

Es una herramienta gratuita de Google que permite la creación y edición de páginas web usando el internet, no requiere tener conocimientos de Html. Tiene la ventaja de disponer de plantillas para su uso, y permite la inserción de textos, imágenes, videos, así como agregar diferentes tipos de archivos en formatos pdf, Word, ppt, y los otros productos de Google como google Docs. Permite así mismo poder organizar de las páginas web creadas. Se utilizará para crear un Portafolio digital de la asignatura de Programación. (Ver logo en la figura3).
Requerimientos:

- Funciona para los siguientes sistemas operativos: Windows, Linux, ios
- Conexión a internet
- No requiere instalarse

En cuanto a las implicaciones sociotecnocientíficas.
Permite la colaboración online, dar seguimiento a proyectos realizados por los estudiantes y compartir conocimiento.

YouTube

Es un sitio web en el cual los usuarios pueden subir y compartir videos. Pudiendo ser incrustados en una página web como el blog o wiki. Almacena una variedad de clips de películas, entrevistas, videoconferencias y videos musicales actualmente se está utilizando para subir video tutoriales con el objetivo de aprender sobre algún tema en específico. (Ver logo en la figura3). Se utilizará el YouTube para compartir video tutoriales con los estudiantes y estos a su vez puedan crear y subir sus propios videos de las prácticas realizadas. (Jimenez & Vicario, 2017).
Requerimientos:

- Funciona para los siguientes sistemas operativos: Windows, Linux, ios
- Conexión a internet

En cuanto a las implicaciones sociotecnocientíficas.
Permite el compartir contenidos en la web y en distintas plataformas, se fomenta el uso de las TIC en la educación, los profesores y estudiantes pueden ser creadores de videos educativos.

Arduino

Arduino es una plataforma electrónica programable de código abierto, basada en hardware y software fácil de usar. Las placas Arduino contiene pines de entrada/salida de datos de tipo digital/analógico; donde pueden leer entradas (luz en un sensor, un dedo en un botón o un mensaje de Twitter) y convertirlo en una salida (activar un motor, encender un LED y publicar algo en línea), permite conectar incluso sensores y

actuadores. Utiliza el lenguaje de programación Arduino (basado en el cableado) y el software Arduino (IDE), basado en el Processing. (Arduino, 2018). (Ver logo en la figura3).

Con el Arduino también podemos establecer una comunicación con dispositivos electrónicos, tales como computadoras, tabletas y celulares. Es multiplataforma, ya que se puede ejecutar en diferentes sistemas operativos, como Mac, Windows y Linux. Existen varias versiones del Arduino, como el arduino nano, arduino uno, el arduino Mega, el Arduino YUN entre otros.

Implicaciones sociotecnocientíficas:
Con el Arduino podemos realizar muchos tipos de proyectos de electrónica, pero también podemos hacer arte, al poder introducir luz, sonidos y movimiento. Nos permite construir proyectos de bajo costo y realizar experimentos de física, e introducir a los estudiantes al mundo de la programación y la robótica.

AppInventor

Es un entorno a programación a bloques, que permite crear aplicaciones funcionales para tabletas y teléfonos inteligentes. Permite generar un código QR o un APK, con lo cual podemos ver el funcionamiento de manera fácil y rápida. Y como dice en su página principal podemos crear aplicaciones que impacten al mundo. En la figura 4 podemos apreciar el diseño de un acuario para una Tablet o celular.

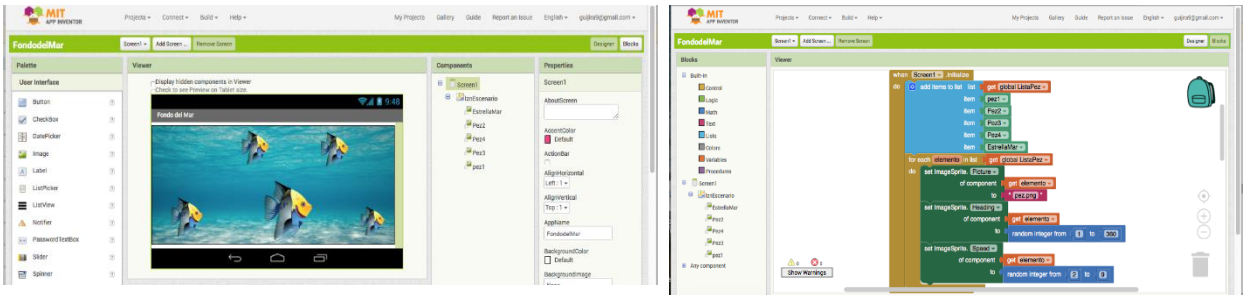


Figura 4. AppInventor entorno de programación (imagen propia)

Implicaciones sociotecnocientíficas:
Podemos crear aplicaciones en distintos ámbitos educativos y del contexto cotidiano para la solución de problemas.

Tinkercad. Es una plataforma en línea para crear diseños interesantes en 3D, pero también cuenta con una caja de componentes electrónicos como el Arduino, leds, servomotores, push button, etc., donde podemos diseñar nuestros circuitos, programar tanto en modo texto como en modo bloques, con la opción de arrastrar y soltar, pero lo interesante es que también podemos simular y ejecutar nuestro código; en la figura 5, podemos observar la realización de un pequeño semáforo, donde las luces de los leds se van encendiendo de forma consecutiva primero el led rojo, luego el led amarillo y por último el led verde, con un retardo de un segundo; de lado derecho podemos apreciar el código del mismo.

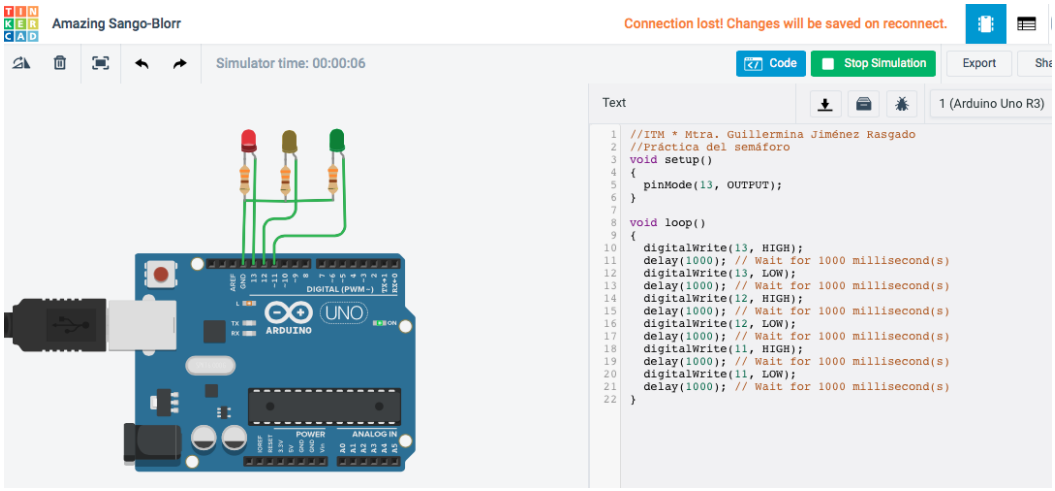


Figura 5. Circuito realizado en Tinkercad (imagen propia)

Experiencias y productos de aprendizajes

Considero que aplicar la teoría del construccionismo a la asignatura de Programación, en estos dos últimos años, ha sido una experiencia enriquecedora, tanto para una servidora como para los estudiantes, a continuación, se muestran dos proyectos realizados durante las clases.

Proyecto1. Piano con Arduino y AppInventor.

Este proyecto consiste en realizar una interfaz gráfica de usuario, diseñada y programada con la aplicación del AppInventor, para crear notas básicas de un Piano, y establecer una comunicación vía bluetooth con un componente electrónico como es la plataforma de Arduino. Ver figura 6.
Realizado por los estudiantes: Alexis Arturo Miranda Paz, Emilio Cortes Ibarra y Jonathan Francisco Virgen Clemente, TecNM Instituto Tecnológico de Minatitlán, Asignatura de Programación Visual, Mtra. Guillermina Jiménez Rasgado. Enero-Junio 2017. Pueden ver el video del funcionamiento en este enlace: https://youtu.be/4rZRQAN6qM4



Figura 6. Proyecto Piano con Arduino (imagen propia)

Proyecto2. Android Car

En la Figura 7 podemos apreciar un robot móvil diseñado con arduino y controlado mediante una comunicación vía bluetooth a través de una interfaz gráfica de usuario realizada en el AppInventor. Ver funcionamiento en: https://youtu.be/yAfXjXZcyoA

Trabajo realizado por los estudiantes José Armando Villaseca Cocom, José Eduardo García Amaya, Abdiel Cobos Baeza y Maricela Tiburcio Padua asesorado por una servidora y presentado en el mes de octubre con el nombre de "Android Car" en el Evento Nacional de Innovación Tecnológica 2015 etapa regional, zona VII, en la ciudad de Coatzacoalcos, Veracruz. (Jimenez & Vicario, 2017)



Figura 7. Proyecto Android Car

El robot móvil tiene la característica que funciona con un celular, pero en dos modalidades: en forma automática y de forma manual; en la modalidad automática se utilizó un sensor ultrasónico para la detección de obstáculos, en el modo manual se añadieron botones para que el carrito pudiera avanzar, ir de reversa, girar a la izquierda o girar derecha y parar.
Finalmente, ambos proyectos cumple con varias competencias del perfil de egreso de la carrera de ingeniería electrónica, entre las cuales destacamos el número 18 que dice así: "Diseña e implementa interfaces gráficas de usuario para facilitar la interacción entre el ser humano, los equipos y sistemas electrónicos." (ITM, 2016).

Conclusión

Así con la **Teoría del aprendizaje Construccionista**, el alumno se vuelve protagonista de su propio aprendizaje, y se promueve un **estado emocional positivo**, ya que ***ellos son los que escogen el producto a desarrollar*** de acuerdo a sus intereses, resultando la construcción del producto un proceso significativo, enriquecedor y divertido. La metodología por proyectos les permite apropiarse del conocimiento, compartir ideas y opiniones y asumir diferentes roles. Además de que los estudiantes adquieren conocimientos y experiencias en los temas relacionados a la Programación + Electrónica + TICC, y pueden participar en concursos de ciencia y tecnología, causando un impacto en el proceso educativo al desarrollar como ya he mencionado diversas "habilidades de nivel superior" o "competencias del siglo XXI", con el objetivo de construir una Sociedad del conocimiento como lo denominó Peter Druker o Civilización del Conocimiento llamada así por Marina Vicario(2010), que permita dar una respuesta o solución a los problemas que enfrenta el estudiante en su entorno y sociedad.

Finalmente recordemos que el futuro de un país y de su prosperidad se basa en la educación; el desafío es avanzar hacia sistemas educativos más inclusivos y equitativos, para lograr el desarrollo de sociedades más justas e integradas (Blanco & Cusato, s.f.) y formada en valores; donde los estudiantes puedan desarrollar diversas habilidades y adquirir competencias en las diversas áreas del conocimiento y de las TICC, que les permita participar, opinar, ser creativos e innovadores; que nos permita avanzar hacia un país productivo y un bienestar en general, para enfrentar con éxitos los retos que el mundo globalizado y cambiante demanda.

Referencias

Arduino (2018).What is Arduino? Recuperado el 04 de marzo de https://www.arduino.cc

AppInventor (2018). Portal principal. Recuperado de http://appinventor.mit.edu/explore/front.html

Blanco, R., & Cusato, S. (s.f.). Desigualdades educativas en América Latina: todos somos responsables. Representantes de UNESCO-Santiago de Chile. Obtenido de Red Latinoamerican de Educación Rural RedLer: http://red-ler.org/desigualdades_educativas_america_latina.pdf

González Felipe (2011). América Latina: la crisis y el futuro http://www.elboomeran.com/upload/ficheros/obras/presentacin_fg_ib2020.pdf

Hernandez, Rogelio (1997). Los grupos políticos en México. Una revisión teórica. Revista de Estudios Sociológicos. El Colegio de México (Colmex),Vol. XV, núm 45. Recuperado el 02 de Marzo de 2018, de http://estudiossociologicos.colmex.mx/index.php/es/article/view/887/887

ITESM. (s.f.). El método de proyectos como técnica didáctica. Recuperado el 03 de marzo de http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/aop/proyectos.pdf

ITM. (mayo de 2016). Instituto Tecnológico de Minatitlán. Ingeniería Electrónica. Recuperado el 05 de marzo de 2018, de: http://www.itmina.edu.mx/index.php/mn-main-carreras/2012-11-15-00-12-29/ing-electronica

Gob.do (2018). Imaní recibe Centro Tecnológico de la Vicepresidencia; tendrá metodología Maker. Vicepresidencia de la República Dominicana. Recuperado de https://vicepresidencia.gob.do/vicerdo/2018/03/06/jimani-recibe-centro-tecnologico-la-vicepresidencia-tendra-metodologia-maker/

Hacedores (2014). Movimiento maker. Recuperado de

Jiménez Rasgado, G & Vicario Solorzano, C. M. (2017). Materiales educativos en la nube como herramientas tecnológicas de aprendizaje, para la asignatura de programación visual en la carrera de ingeniería electrónica, del Instituto Tecnológico de Minatitlán. (Tesis de maestria). Instituto Galileo de Innovación Educativa. Veracruz, México. http://hacedores.com/movimientomaker/

Gobierno Minatitlán (2014). Plan Municipal de Desarrollo 2014-2017. Minatitlán identidad y Orgullo. Gobierno del Estado. Recuperado el 03 de Marzo de http://minatitlan.gob.mx/portals/0/transparencia/f7/PMD_2014-2017.pdf

NMC. (2017). NMC/CoSN Horizon Report > 2017 K-12 Edition. Recuperado el 4 de marzo de 2018, de https://www.nmc.org/publication/nmccosn-horizon-report-2017-k-12-edition/

Pierre, L. (2004). Inteligencia Colectiva por una antrología del ciberespacio. Recuperado el 06 de marzo de 2018, de http://inteligenciacolectiva.bvsalud.org/public/documents/pdf/es/inteligenciaColectiva.pdf

PND (2018). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Gobierno de la República. Recuperado el 03 de Marzo del 2018 de http://pnd.gob.mx

TecNM. (2014). SEP. Tecnológico Nacional de México. Recuperado el 07 de Marzo de 2018, de http://www.tecnm.mx/informacion/sistema-nacional-de-educacion-superior-tecnologica

Vicario Marina (2009). Construccionismo. Referente sociotecnopedagógico para la era digital. IPN. Innovación Educativa, Vol 9, núm 47. pp 45-50.

Vicario, Marina (2010). Informática Educativa: Elementos de una Teoría para la Civilización del Conocimiento. Tesis Doctoral, UNAM, México. Disponible en https://tesisdeposgradopedagogia.files.wordpress.com/2012/06/claudia-marina-vicario-solorzano.pdf

Vicario, Marina (2015). Teoría y práctica de la informática educativa. Recuperado el 2 de marzo de 2018, de https://youtu.be/0OepTL1h30w

Zárate, Oihane (2017). Arduino: más allá de robótica y programación en el aula. Ke innova. Blog de la innovación en educación. Recuperado el 29 de marzo de 2018 de http://keinnova.kristaueskola.eus/arduino-mas-alla-robotica-programacion-aula/

Diseño y validación de una microarquitectura para un driver de motores a pasos unipolares y bipolares en FPGA

Jhon F. Rodriguez

J. C. Sosa

J. A. Olvera

Instituto Politécnico Nacional

Diseño y validación de una microarquitectura para un driver de motores a pasos unipolares y bipolares en FPGA

Jhon F. Rodriguez[1] y J. C. Sosa[1], J. A. Olvera[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional, CICATA-Qro
Cerro Blanco 141, Colinas del Cimatario, 76090 Santiago de Querétaro
jhonrodriguez@unisangil.edu.co, jcsosa@ipn.mx

Resumen. En la actualidad la tecnología electrónica está basada en los sistemas embebidos, estos son sistemas de hardware y software, de propósito específico embebidos que resuelve un problema. Gran parte de los sistemas embebidos están basados en los dispositivos (*Field Programmable Gate Arrays*, FPGA). Estas tarjetas son configuradas o programadas mediante el uso de VHDL (*Hardware Description Language*), el cual permite modelar y diseñar circuitos electrónicos digitales en plataformas. Dentro de las aplicaciones más importantes se encuentran los sistemas inteligentes, controles de aterrizaje automático, sistemas robóticos y controles multivariables. El objetivo de este trabajo consiste en diseñar y validar una microarquitectura para un controlador (*driver*) de motores a pasos unipolares y bipolares, empleando un dispositivo del tipo FPGA y el lenguaje VHDL. Para ello se empleó la tarjeta de desarrollo Nexys 3, la cual posee la FPGA Spartan 6 xc6slx16-3csg324 que puede soportar un soft-core MicroBlaze y el ISE Design Suito v. 14.7 de Xilinx. Se empleó sólo el 2% de los elementos lógicos, 103 LUT-FF de 230 y IOBs 12 de los 232 equivalente al 5%, del FPGA.

Keywords: VHDL, FPGA, motor a pasos, sistemas robóticos.

1. Introducción

En 1985, Xilinx Incorporated introdujo una idea completamente nueva en el campo de dispositivos programables, esta idea es desarrolla y las FPGAs se empezaron a fabricar. Hoy en día Xilinx es el principal vendedor de FPGAs. Hasta ese año los dispositivos que se usaban cuando se necesitaba una gran cantidad de lógica combinacional y secuencial eran los *Application Specific Integrated Circuit* (ASIC), cuyo tiempo de desarrollo es muy largo, muchos meses llegando hasta años, y costo elevado de adquisición. Por ello las FPGAs logran insertarse rápidamente en un mercado que no tenía competencia. Hoy en día hay varios fabricantes entre los que se destacan FPGAs de empresas como Xilinx Corporation, Altera Corporation, Actel Corporation y Lattice Semiconductor [1].

Un FPGA es un dispositivo que un diseñador de sistemas digitales puede programar, después que está soldado en el circuito impreso, para que funcione de un modo determinado. Los FPGAs son fabricados con conexiones y lógica programables [2]. El diseñador desarrolla su sistema digital usando herramientas tipo EDA (*Electronics Design Automation*), sean dibujos esquemáticos o VHDL, para poder plasmar el sistema en lógica digital. Luego de simular satisfactoriamente el sistema digital comprobando su funcionalidad se usan herramientas específicas del vendedor del FPGA para crear un archivo de configuración del FPGA, el cual describe todas las conexiones, interconexiones y lógica que necesita ser programada dentro del FPGA para poder implementar el sistema digital desarrollado. Entonces, a través de un cable USB se conecta el FPGA o el circuito impreso en cual está soldado el FPGA, a una PC y usando el software de configuración del FPGA se descarga el archivo de configuración. Una vez comprobado el correcto funcionamiento del

sistema en el FPGA se graba el archivo de configuración en una memoria novolátil que el FPGA leerá y usará para autoconfigurarse cada vez que se aplica la tensión de alimentación al FPGA o cada vez que se desee reconfigurar el FPGA [2].

Todos las FPGAs, independientemente del fabricante, tienen ciertos elementos en común, tienen un arreglo tipo matricial de elementos lógicos, como flips-flops y lógica combinacional, que se configuran usando cierta tecnología de programación. Los terminales de entrada y salida del FPGA usan celdas especiales de E/S que son diferentes de las celdas de elementos lógicos. Además, tienen un esquema de interconexión programable que permite la conexión entre las celdas de elementos lógicos entre sí, y con las celdas de E/S. La programación de las interconexiones y de los elementos lógicos puede o no ser permanente, eso depende de la tecnología de programación usada.

El diseño de los sistemas avanzados parte del análisis de la microarquitectura, la cual se debe distinguirse de la arquitectura de conjunto de instrucciones. Esta última es una imagen abstracta de un sistema de computación como es visto por un programador en lenguaje máquina, e incluye el conjunto de instrucciones, modos de dirección de memoria, registros del procesador, formatos de direcciones y datos. La microarquitectura, en cambio, es de nivel más inferior, más concreto [3]. Muestra las partes constituyentes del sistema y cómo se interconectan e interoperan, para así implementar la especificación de arquitectura. Diferentes máquinas podrían tener una misma arquitectura de conjunto de instrucciones, y así ser capaces de ejecutar los mismos programas, sin embargo, pueden tener diferentes microarquitecturas. Estas diferentes microarquitecturas (junto con los avances en las tecnologías de fabricación de semiconductores) son las que permiten nuevas generaciones de procesadores que permiten alcanzar mejores niveles de performance comparadas con las generaciones previas. En teoría, una única microarquitectura (especialmente si ésta incluye microcódigo) podría ser usada para implementar dos conjuntos de instrucciones diferentes, por la programación de dos almacenes de control diferentes (el almacén de control almacena el microprograma del CPU).

Sin embargo, para poder desarrollar e implementar las anteriores sentencias, es necesario el uso de herramientas que permitan describir y configurar el circuito u sistema que se desea implementar. Por tanto, para dar solución a este hecho se hace uso del VHDL [4], el cual describe el comportamiento de un circuito electrónico o un sistema, donde el circuito o sistema puede ser implementado. VHDL fue estandarizado por la IEEE con el estándar IEEE 1076. Además, VHDL es un lenguaje de descripción de circuitos electrónicos digitales que utiliza distintos niveles de abstracción. Esto significa que VHDL permite acelerar el proceso de diseño.

En particular VHDL permite tanto una descripción de la estructura del circuito (descripción a partir de subcircuitos más sencillos), como la especificación de la funcionalidad de un circuito utilizando formas familiares a los lenguajes de programación [5]. La misión más importante de un lenguaje de descripción es que sea capaz de simular perfectamente el comportamiento lógico de un circuito sin que el programador necesite imponer restricciones. Por ejemplo, una ejecución del código utilizando las reglas básicas de cualquier lenguaje de programación al uso daría dos resultados diferentes sobre la misma descripción del circuito. Esto es debido a que en VHDL todos los circuitos trabajan a la vez para obtener el resultado (todo se ejecuta en paralelo) mientras que en software el orden de las instrucciones delimita la actualización de las variables (ejecución secuencial de las instrucciones).

Los circuitos descritos en VHDL pueden ser simulados utilizando herramientas de simulación que reproducen el funcionamiento del circuito descrito. Para la realización de la simulación existe un estándar aprobado por el IEEE, en el cual se explican todas las expresiones propias de VHDL y cómo se simulan. Además, existen herramientas que transforman una descripción VHDL en un circuito real (a este proceso

se le denomina síntesis). La sintaxis para síntesis y su implementación final, aunque sigue unas normas generales, depende en gran medida de la herramienta de síntesis seleccionada.

2. Metodología de diseño

El desarrollo de las nuevas tecnologías de fabricación de circuitos integrados durante las últimas décadas ha propiciado a su vez la aparición de herramientas software y hardware de diseño y simulación de dispositivos electrónicos cada vez más potentes y avanzadas. Éstas, a su vez, han posibilitado la creación de nuevos dispositivos y circuitos electrónicos de una complejidad y funcionalidad con un crecimiento prácticamente exponencial. A su vez, esta complejidad creciente en los diseños ha originado que las metodologías de diseño sufran también una evolución [6].

En los inicios, todo el diseño de un nuevo circuito integrado se realizaba a mano, transistor a transistor, indicando sus dimensiones, su ubicación en el plano base y su conexionado con el resto de las componentes del circuito. A esto se le conoce como diseño '*Bottom-Up*' (ascendente). Según este tipo de metodología, se ha de comenzar el diseño a partir de los elementos más pequeños para conseguir que la suma de sus efectos realice la aplicación deseada. Esta metodología no implica una dependencia jerárquica funcional de los elementos del circuito, por lo que se trata de una técnica poco eficiente cuando se pretende hacer funcionar un sistema compuesto por miles de componentes de bajo nivel. Además, el sistema no puede comprobarse (simularse) hasta que no está totalmente terminado, y un gran número de decisiones críticas a nivel de tecnología de fabricación deben tomarse al comienzo del diseño. Es por ello que, cuando los proyectos son complejos o de gran envergadura, esta forma de trabajo conlleva un alto costo en la producción, ya que los fallos y errores durante el diseño son frecuentes debido a la naturaleza, sensibilidad a los cambios y/o ajustes de los elementos más pequeños.

Hasta este momento, sólo existían herramientas de simulación de circuitos eléctricos, tipo SPICE, que ayudaban en el diseño a nivel de transistor. Conforme los procesos tecnológicos de fabricación de CI (circuitos integrados) se hacían más complejos, para poder asumir mayores densidades de integración, las técnicas de diseño "manual" de CI se fueron quedando obsoletas. Era prácticamente imposible manejar la complejidad que requerían los nuevos circuitos, en número de transistores y en los bancos de pruebas (*test-benches*) necesarios para comprobar una correcta funcionalidad.

La consolidación en la década de los noventa de los lenguajes de descripción de hardware (HDLs, *Hardware Description Languages*) ha supuesto, por otro lado, la implantación progresiva de las denominadas metodologías de diseño '*Top-Down*' (descendente) que, en contraposición a la metodología ascendente (*Bottom-Up*), permiten la descripción del sistema al más alto nivel. En el diseño *Top-down* la dependencia de la implementación final es prácticamente inexistente en las etapas de definición funcional, y se irá concretando en las sucesivas fases de diseño, hasta llegar a la síntesis de sistemas sobre cualquiera de las tecnologías existentes (*fulI-custom*, ASICs, FPGAs, CPLDs). En este caso, poder concentrar el esfuerzo en la descripción del sistema a nivel funcional y comportamental, valorando la adecuación de distintas arquitecturas, antes de abordar el diseño detallado a nivel físico. Esto es posible porque las herramientas de CAD que soportan los HDLs proporcionan entornos de simulación con distintos niveles de precisión: desde una simulación únicamente funcional, antes de tener sintetizado el circuito sobre ninguna tecnología en concreto, que permita comprobar el correcto comportamiento de la especificación de circuitos, hasta una simulación temporal, teniendo en cuenta retardos concretos sobre los componentes electrónicos de base y en el rutado de éstos, para una implementación en concreto[7].

3. Diseño

El diseño y validación de una microarquitectura para un driver de motor a pasos unipolar y bipolar empleando un dispositivo del tipo FPGA propuesto en este articulo consta del uso de los siguientes componentes: Tarjeta Nexys 3, ULN2803A y motor paso a paso unipolar y bipolar.

3.1 Tarjeta Nexys 3 de Xilinx

El Nexys 3 es una plataforma ideal para el diseño e implementación de circuitos lógicos, controladores, CODEC y procesadores integrados, Fabricada por Xilinx. Esta tarjeta se caracteriza por tener un FPGA *Spartan* 6 xc6slx16-3csg324 que puede soportar el *soft-core MicroBlaze*, 48Mbytes de memoria externa (incluidas dos memorias de cambio de fase no volátiles de Micron) y con suficientes dispositivos de entrada y salida para implementar sistemas digitales [10]. Los Nexys 3 es totalmente compatible con todas las herramientas de Xilinx, incluido el WebPACK ™, ChipScope ™, EDK (kit de diseño integrado del procesador) y otras herramientas [8].

3.2 ULN2803A

El dispositivo ULN2803A es un conjunto de transistores Darlington de **50V** y **500 mA**, ver Figura 1. El dispositivo consta de ocho pares NPN Darlington que cuentan con salidas de alto voltaje con diodos de abrazadera de cátodo común para conmutar cargas inductivas. Las aplicaciones incluyen controladores de relé, controladores de martillo, controladores de lámpara, controladores de pantalla (LED y descarga de gas), controladores de línea y búfers lógicos. El dispositivo ULN2803A tiene una resistencia de base de serie de 2,7 kΩ para cada par Darlington para la operación directa con TTL o dispositivos CMOS de 5 V [9]. Para esta aplicación se usará como amplificador para la salida de la FPGA.

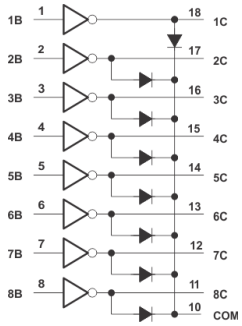


Figura 1. Dispositivo ULN2803A.

3.3 Motor paso a paso

Un motor paso a paso (*stepper motor*) tiene la propiedad de moverse de un paso a otro por cada pulso de reloj que se le aplique. Así, puede realizar 15 pasos en un mismo sentido si se le aplican 15 pulsos de reloj. Dependiendo de las características del motor, es posible tener pasos muy pequeños (por ejemplo, de 1. 8º, por lo que después de 200 pulsos completará una vuelta a razón de 1. 8º x 200 = 360º) o pasos muy grandes (por ejemplo, de 90º, completando una vuelta con 4 pulsos a razón de 90º x 4 = 360º). [10]. Un motor paso a paso es un motor con alimentación eléctrica que crea rotación de la corriente eléctrica que entra en el motor. Físicamente, los motores paso a paso pueden ser grandes, pero a menudo son lo suficientemente pequeños como para ser impulsados por la corriente del orden de miliamperios. Los impulsos de corriente se aplican al motor, y esto genera una rotación discreta del eje del motor [11].

Los motores pueden ser de dos tipos: bipolar y unipolar. Los motores unipolares cuentan con dos bobinas con un punto medio de los cuales salen los cables hacia el exterior; estos cables se conectan a la fuente mientras que los extremos de las bobinas son aterrizadas para cerrar el circuito; dependiendo del tipo de motor, las líneas comunes pueden ser independientes o no. Esta configuración puede ser vista de las siguientes formas: que el motor tiene dos bobinas pequeñas conectadas a un punto en común, o que una bobina está divida en dos por medio de un punto común. Ahora, y dependiendo de qué media bobina se energice, se puede tener un polo norte o un polo sur; si se energiza la otra mitad, se obtiene un polo opuesto al otro. En la Figura 2 se muestra un esquema representativo del motor a pasos unipolar.

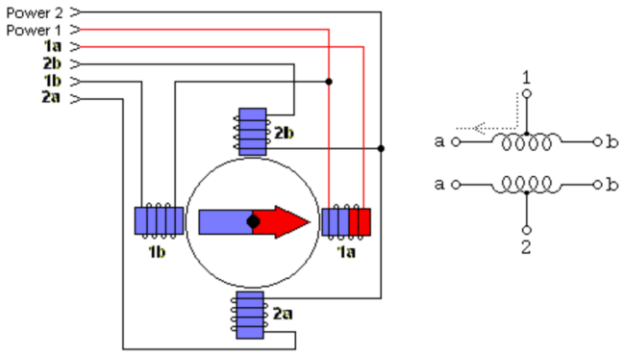


Figura 2. Esquema representativo del motor a pasos unipolar

Los motores unipolares de 5 cables tienen esta topología debido a que los cables intermedios están unidos en un sólo nodo. Mientras que los motores unipolares de 6 cables tienen un cable de alimentación para cada par de bobinas. A continuación, en la Figura 3 se muestran los dos tipos de configuración del motor a pasos unipolar.

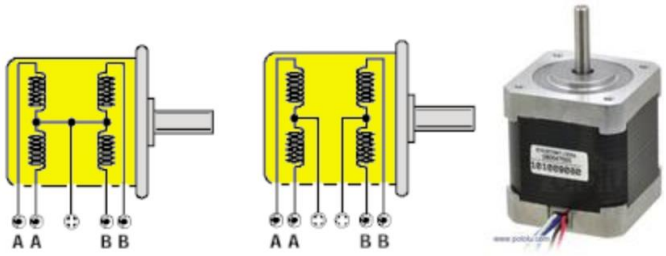


Figura 3. Topología del motor a pasos unipolar

Para el caso de los motores bipolares, estos cuentan con dos bobinas sin ningún punto medio donde salga un cable, por lo que se tienen cuatro cables y cada par corresponde a las terminales de una bobina. Dada la configuración de la bobina, la corriente puede fluir en dos direcciones, necesitando un control bidireccional o bipolar. En general, con respecto al sentido de giro de los motores a pasos bipolares, es importante mencionar que el sentido de giro depende de la dirección del flujo de la corriente por las bobinas ya que ésta induce en el embobinado un campo magnético que genera un polo magnético norte y sur, de ahí que el rotor se mueva para que uno de los polos del rotor sea opuesto al de la bobina localizado en el estator, como se muestra en la Figura 4.

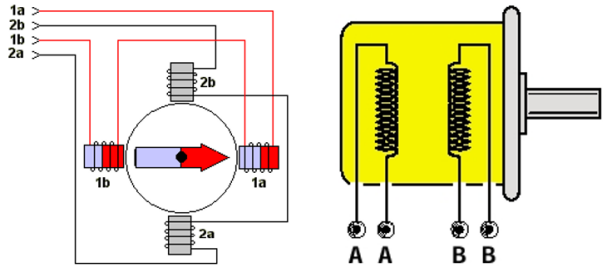


Figura 4. Esquema eléctrico para motor a pasos bipolar

En la Tabla 1, se muestran las comparaciones más significativas entre un motor a pasos unipolar y uno bipolar.

Tabla 1. Comparaciones entre los motores a pasos unipolar y bipolar

Motores unipolares	**Motores bipolares**
Menor torque	Mayor torque
Menor anclaje	Mayor anclaje debido a los embobinados
Tiene un mayor volumen	Más pequeño
Mayor costo de adquisición	Menor costo de adquisición
Un control más sencillo al requerir solamente completar un circuito de alimentación	Un control más complicado, el cual requiere de una tarjeta que incluya etapas de control de giro y potencia

A continuación, se describen las tres secuencias que se implementan en el presente artículo para controlar un motor paso a paso unipolar y bipolar:

A. Paso completo simple:

Esta secuencia de pasos es la más simple de todas y consiste en activar cada bobina una a una y por separado, con esta secuencia de encendido de bobinas no se obtiene mucha fuerza ya que solo es una bobina cada vez la que arrastra y sujeta el rotor del eje del motor. En la Tabla 2 se muestra la secuencia de pasos.

No de Pasos	A	B	C	D
Paso 1	1	0	0	0
Paso 2	0	1	0	0
Paso 3	0	0	1	0
Paso 4	0	0	0	1

Tabla 2 Secuencia de paso completo simple.

B. Paso completo doble.

Con el paso doble se activa las bobinas de dos en dos con lo que el campo magnético es más potente y se atrae con más fuerza al rotor del motor reteniéndolo en el sitio. En la Tabla 3 se muestra la secuencia

de pasos.

No de Pasos	A	B	C	D
Paso 1	1	1	0	0
Paso 2	0	1	1	0
Paso 3	0	0	1	1
Paso 4	1	0	0	1

Tabla 3 Secuencia de paso completo doble.

C. Medio paso.

Combinando los dos tipos de secuencias anteriores, se mueve al motor en pasos más pequeños y precisos. Con esto, se tiene el doble de pasos de movimiento para el recorrido total de 360º del motor. En la Tabla 4 se muestra la secuencia de pasos.

No de Pasos	A	B	C	D
Paso 1	1	0	0	0
Paso 2	1	1	0	0
Paso 3	0	1	0	0
Paso 4	0	1	1	0
Paso 5	0	0	1	0
Paso 6	0	0	1	1
Paso 7	0	0	0	1
Paso 8	1	0	0	1

Tabla 4 Secuencia de medio paso.

3.4 Diseño del Prototipo

El diseño planteado hace uso de un arreglo de matrices de Darlington para poder generar las diferentes secuencias para el control y giro de los dos tipos de motores a pasos. Teniendo en cuenta que se ha desarrollado un software para la configuración del hardware de la FPGA, que cumple con las siguientes instrucciones para generar las diferentes configuraciones de los dos tipos de motores a pasos:

```
if selec ="00" then salida<=s2; leds<=s3;          --paso simple
elsif selec ="01" then salida<=s5; leds<=s6;       --paso doble
elsif selec ="10" then salida<=s8; leds<=s9;       -- medio paso
else salida<="0000"; leds<="0000";              -- apagar o detener
```

además, se plantea el control de giro del motor, esta secuencia se ilustra a continuación.

```
        if   (clk' event AND clk ='0') then
                cont<=cont+1;              --Giro Derecha
        if   (cont=50000000) then
                cont<=0;                    --Giro Izquierda
end if;
```

La simulación del este programa se hace mediante el uso de la herramienta **Simulate Behavioral Model** suministrada por **ISE Project Navigator,** A continuación, se muestra el código que simula las entradas del sistema.

```
-- Stimulus process
```

```
stim_proc: process
begin
 -- hold reset state for 100 ns.

                    giro<='1';
                    Selec<="00";
          wait for 100 ns;
                    giro<='1';
                    Selec<="01";
          wait for 100 ns;
                    giro<='1';
                    Selec<="10";
     wait for 100 ns;
                    giro<='1';
                    Selec<="11";
      wait for 100 ns;
                    giro<='1';
                    Selec<="00";
 wait;
end process;
```

Los resultados de la simulación de muestran en la Figura 5, estos estaban basados en las diferentes entradas relacionadas con los diferentes modos de operación del motor a pasos. Es decir, para el rango de tiempo entre **0ns** y **100ns** con una entrada **"00"** se realiza la configuración paso simple, para el rango de tiempo entre **100ns** y **200ns** con una entrada **"01"** se realiza la configuración paso doble, para el rango de tiempo entre **200ns** y **300ns** con una entrada **"10"** se realiza la configuración medio paso y con una entrada **"11"** el sistema de detiene.

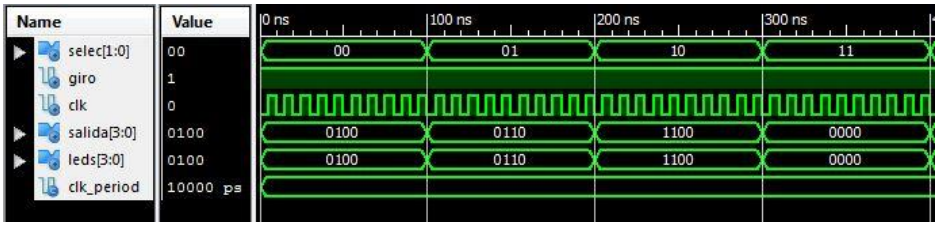


Figura 5. Simulación para motor a pasos unipolar y bipolar

Realizada la previa programación de la FPGA, se procede con los diseños electrónicos correspondientes a los motores unipolar y bipolar. A continuación, en la Figura 6 y 7 se ilustran los respectivos esquemas electrónicos.

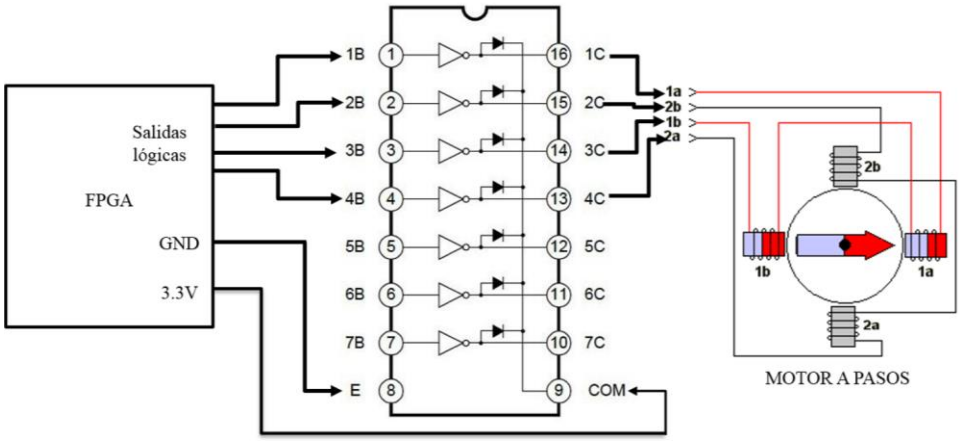


Figura 6. Esquema electrónico motor bipolar.

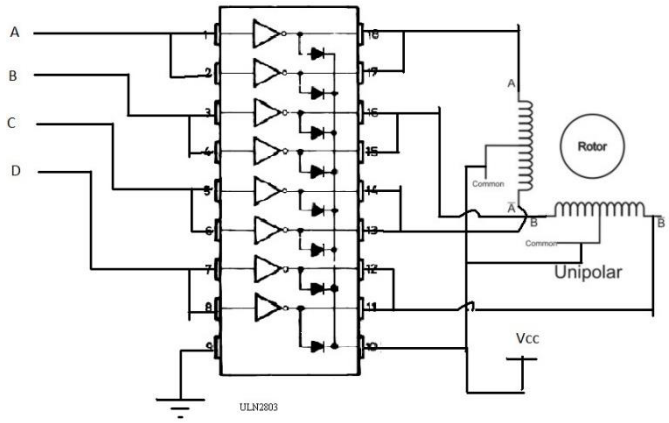


Figura 7. Esquema electrónico motor unipolar.

En la Figura anterior se observan los esquemas electrónicos de los prototipos para los dos tipos de motores. Sin embargo, es necesario diseñar el esquema de conexiones para su optimo uso. En la Figura 8 se observa el esquema de conexiones correspondiente al motor unipolar y bipolar.

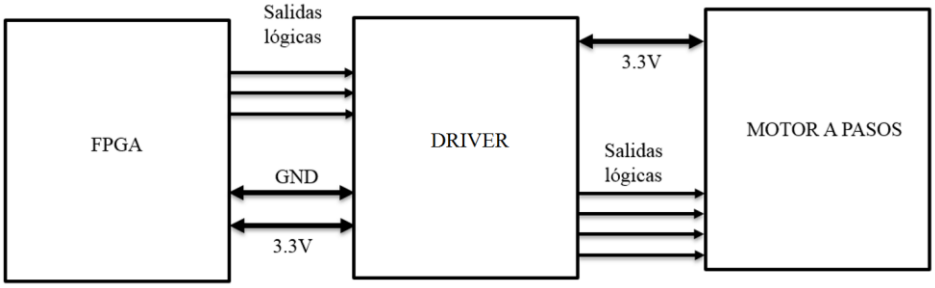


Figura 8. Esquema de conexiones.

En el esquema anterior de conexiones es posible observar que la alimentación del motor es suministrada por la FPGA, además que las salidas y entradas lógicas están enlazadas por un único conector.

4. Validación e implementación

Realizado el diseño del prototipo se continua con la construcción de las tarjetas controladoras de los motores a pasos unipolares y bipolares, A continuación, en la Figura 9 y 10 se ilustran respectivamente las tarjetas desarrolladas.

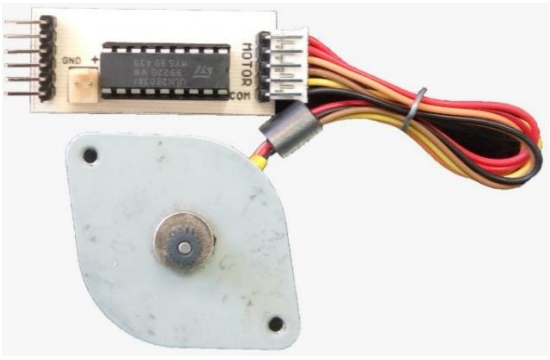


Figura 9. Tarjeta desarrollada motor unipolar.

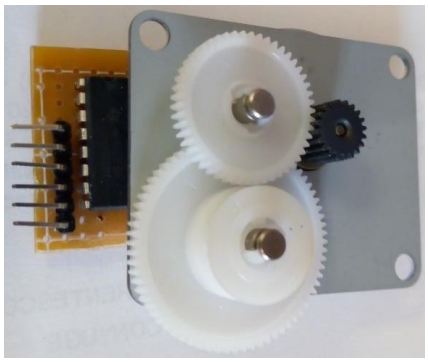


Figura 10. Tarjeta desarrollada motor bipolar.

Finalmente, para la validación de los prototipos se hace uso de la FPGA previamente programada y se valida que cada una de las instrucciones programadas para que puedan ser generadas por los motores a pasos unipolares y bipolares. A continuación, en la Figura 11 y 12 se ilustran los montajes finales de los prototipos desarrollados.

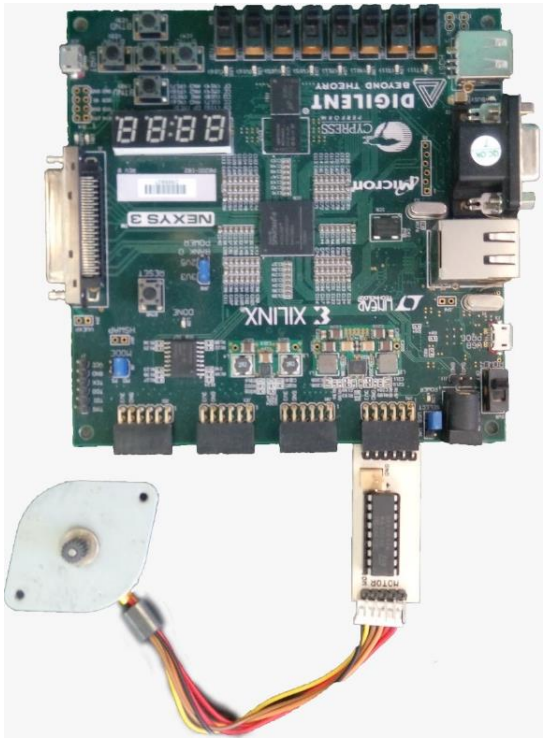


Figura 11. Montaje final motor unipolar

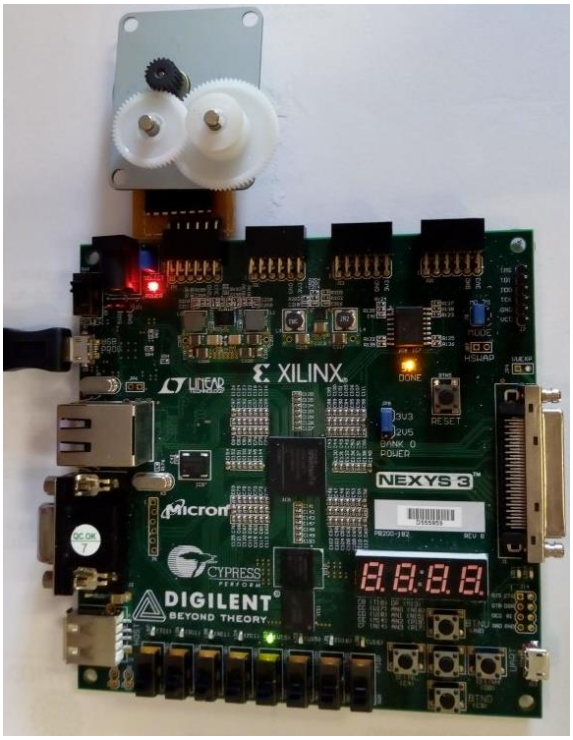


Figura 12. Montaje final motor bipolar

Se realizan las diferentes pruebas para validar el perfecto funcionamiento tanto del sistema de control, respuesta de la FPGA y los diferentes tipos de secuencia correspondiente al motor a pasos unipolar y bipolar.

5. Resultados y conclusiones

El diseño de la arquitectura, que controla y gestiona la información, se implementó en un FPGA; Spartan 6 xc6slx16-3csg324. Se empleó sólo el 2% de los elementos lógicos, 103 LUT-FF de 230 y IOBs 12 de los 232 equivalente al 5%, del FPGA, como indica el resultado de la simulación y síntesis de la Figura. 13.

Teniendo en cuenta los diseños y las pruebas presentadas en este artículo, se procede a proponer el diseño de un driver capaz de controlar dos tipos de motores, tanto los motores a pasos unipolares como los motores a pasos bipolares. El diseño propuesto está en función de la validación respectiva de cada uno de los drives presentados previamente junto con los tipos de paso o modo de trabajo que puede realizar cada uno de estos motores a pasos. En la Figura 14 se muestra el circuito electrónico propuesto como driver multifuncional para el control de los dos tipos de motores a pasos en un mismo driver de control. Además, el diseño propuesto tiene la capacidad de controlar los dos motores de forma síncrona o mediante el control de un switch es posible deshabilitar uno de ellos.

motorcomponentes Project Status (04/26/2017 - 18:24:58)			
Project File:	motorcomponentes.xise	**Parser Errors:**	No Errors
Module Name:	motorcomponentes	**Implementation State:**	Programming File Generated
Target Device:	xc6slx16-3csg324	**• Errors:**	No Errors
Product Version:	ISE 14.7	**• Warnings:**	No Warnings
Design Goal:	Balanced	**• Routing Results:**	All Signals Completely Routed
Design Strategy:	Xilinx Default (unlocked)	**• Timing Constraints:**	All Constraints Met
Environment:	System Settings	**• Final Timing Score:**	0 (Timing Report)

Device Utilization Summary				[-]
Slice Logic Utilization	**Used**	**Available**	**Utilization**	**Note(s)**
Number of Slice Registers	103	18,224	1%	
Number used as Flip Flops	103			
Number used as Latches	0			
Number used as Latch-thrus	0			
Number used as AND/OR logics	0			
Number of Slice LUTs	230	9,112	2%	
Number used as logic	227	9,112	2%	
Number using O6 output only	132			
Number using O5 output only	90			
Number using O5 and O6	5			
Number used as ROM	0			
Number used as Memory	0	2,176	0%	
Number used exclusively as route-thrus	3			
Number with same-slice register load	0			
Number with same-slice carry load	3			
Number with other load	0			
Number of occupied Slices	67	2,278	2%	
Number of MUXCYs used	96	4,556	2%	
Number of LUT Flip Flop pairs used	230			
Number with an unused Flip Flop	127	230	55%	
Number with an unused LUT	0	230	0%	
Number of fully used LUT-FF pairs	103	230	44%	

Figura 13. Resultado de la compilación y síntesis.

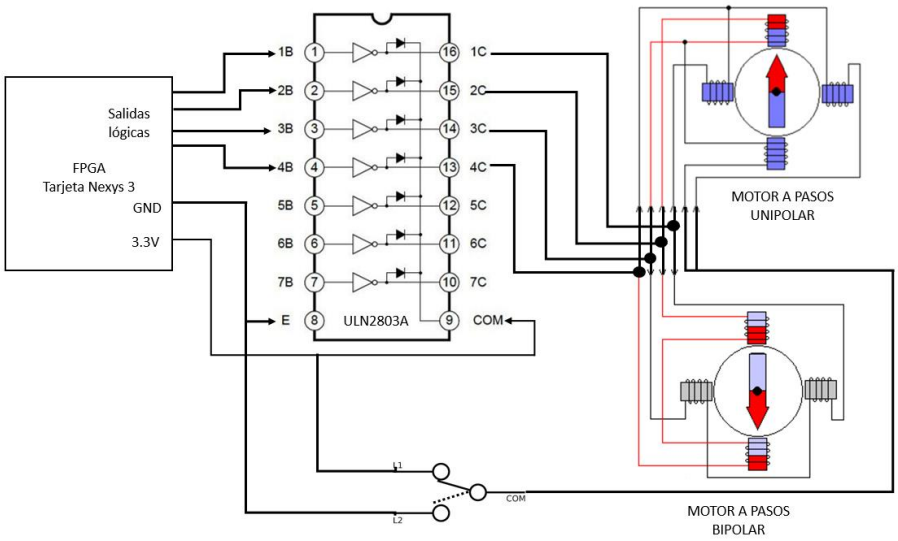


Figura 14. Circuito electrónico propuesto como driver multifuncional para motores a pasos unipolares y bipolares.

Finalmente se concluye que mediante el uso de dispositivos de lógica programable se ha conseguido implementar el control de los dos tipos de motores a pasos, tanto los unipolares como los bipolares. Se han incluido tres modos de funcionamiento basados en las secuencias de operación del motor, así como el control de giro y la velocidad basada en la frecuencia de operación. Se puede observar el tipo de secuencia mediante el encendido y apagado de los LED indicadores. Además, con base en los resultados obtenidos de la validación de cada uno de los drivers correspondientes a los dos tipos de motores a pasos implementados, fue posible realizar y proponer el diseño de un driver multifuncional capaz de controlar dos motores a pasos en forma simultanea o por separado mediante el accionamiento de un switch.

6. Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Secretaria de Investigación y Posgrado del IPN, con el proyecto de número de registro SIP: 2018300.

Referencias

Sisterna C. “FIELD PROGRAMMABLE GATE ARRAYS”, (FPGAS), 2002.

Salcic Z y Smailagic A. “Digital Systems Design and Prototyping Using Field Programmable Logic”, ISBN 9781461561255, The University of Auckland, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, United States 1997.

Rodriguez J, Sosa J, Garcia V y Ortega R. “Diseño de una microarquitectura para un driver de motor de CD en FPGA”, IEEE ROC&C’2017, vigesimoséptima reunión internacional de otoño de comunicaciones, computación, electrónica, automatización, robótica y exposición industrial, 2017.

Monterrosa N y Bran C. “Diseño e implementación de gobernador de motores basado en PWM y FPGA para aplicarlo en el desarrollo de controlador de vuelo de UAV”, Instituto de Investigación e Innovación electrónica Universidad Don Bosco, El Salvador, C.A, CONESCAPAN XXXIV, 2015.

Eles P, Kuchcinski K, Peng Z y Minea M. “Compiling VHDL into a High-Level Synthesis Design Representation”, Computer Science and Engineering Department Technical University of Timisoara Romania, Dept. of Computer and Information Science Linkoping University Sweden, 0-8186-2780-8/92 IEEE, 1992.

Pardo Carpio, F. “VHDL Lenguaje para descripción y modelado de circuitos”. Universidad de Valencia. 1997.

Basil M, Al-Hadithi, Muro J. “Nuevas tendencias en el diseño electrónico digital: codiseño hardware/software”, Universidad alfonso x el sabio Escuela Politécnica Superior Villanueva de la Cañada (Madrid), Revista de Ciencia. Tecnología y Medio Ambiente VOLUMEN II, 2004.

Digilentinc, disponible en línea en, http://store.digilentinc.com/nexys-3-spartan-6-fpga trainerboard-limited-time-see-nexys4-ddr/, Recuperado el 10 de octubre de 2017.

Texas Instruments Incorporated, disponible en línea en http://www.ti.com/product/ULN2803A/datasheet, recuperado el 1 de abril de 2018.

Prashant K and Mishra R, “Implementation of FPGA based PID Controller for DC Motor Speed Control System”, Associate Professor, Electrical & Electronics Engineering Department SSCET, CSVTU, Bhilai, India, International Journal of Engineering Trends and Technology- Volume4Issue3- 2013.

Matthew G, “Quick Start for Beginners to Drive a Stepper Motor”. Freescale Semiconductor, Inc., Rev. 1, pp. 1-16, June 2005.

Sistema de exploración de intereses vocacionales en línea

Mtra. Gabriela Velázquez Orrostieta

Sistema de Exploración de Intereses Vocacionales en Línea

Mtra. Gabriela Velázquez Orrostieta
vocacionenlinea@unam.mx
gabyps2002@hotmail.com

Resumen
Con el propósito de coadyuvar a la orientación vocacional presencial que se brinda a los alumnos de bachillerato de la UNAM, se propuso el desarrollo de una herramienta en línea de apoyo a la toma de decisiones vocacionales; la cual promoviera la elección de carrera como un proceso. De esta manera, se creó el Sistema de Exploración de Intereses Vocacionales en Línea (SEIVOC) que provee al estudiante los elementos básicos para que inicie su elección de carrera. El presente trabajo presenta los resultados de la aplicación piloto de la primera versión del sistema en línea. Con la finalidad de contar con una mayor diversidad poblacional, además de la UNAM, el SEIVOC se difundió en escuelas públicas que permitieran explorar comparaciones en cuanto a las características vocacionales de los estudiantes.

Palabras clave:
Orientación vocacional, intereses vocacionales, TIC´s, alumnos de bachillerato

La falta de orientación vocacional se encuentra entre los factores que pueden obstaculizar la permanencia escolar y el desempeño académico de los estudiantes de nivel superior (Merino, 1997; Márquez , y Mayorquín , 2003; Febles, Guzmán y Tuyub, 2009 y Cristina, 2010); dado que si los alumnos de bachillerato eligen una carrera sin contemplar un proyecto de vida, es probable que su toma de decisiones vocacionales derive en los problemas de abandono escolar, reprobación, cambios de carrera y baja eficiencia terminal. De esta manera, sin un plan que los motive, los estudiantes no encaminarán sus acciones al futuro para conseguir metas realistas y tenderán a no anticiparse a las demandas de su entorno para dar solución a posibles conflictos u obstáculos. En este sentido, la importancia de la orientación educativa radica en favorecer que el estudiante se autorregule, que sea más reflexivo en cuanto a sus metas y en cuanto a sus posibilidades para materializar su elección vocacional (Herrera, Guevara y García, 2014).

Desde el punto de vista de la formación profesional a nivel superior, la orientación vocacional puede incidir tanto en la permanencia escolar de los estudiantes (De Vries, León, Romero y Hernández, 2011), como en favorecer un mayor equilibrio respecto de la composición de la matrícula de las Instituciones de Educación Superior (IES) por áreas del conocimiento y en evitar la concentración de la población estudiantil en ciertas carreras que probablemente correspondan también a escenarios laborales saturados (Márquez, 2011). Idealmente, las universidades tendrían que formar recursos humanos capaces para trabajar en el abordaje de las necesidades y problemáticas sociales para que puedan insertarse con éxito a la sociedad actual. No obstante, desde el punto de vista del entorno productivo, existe una difícil correspondencia entre los sistemas educativo y productivo que da lugar a una absorción diferencial y deficiente (Mungaray L., 2001). Por otra parte, considerando que las universidades públicas tienen un papel fundamental en el sistema de innovación, ya que mantienen el avance de la ciencia y tecnología, tienen que fortalecer sus recursos y mejorar su vínculo con el sector productivo, de bienes y servicios, para impulsar el desarrollo tecnológico local. Tomando como ejemplo la situación de América Latina se encuentran obstáculos para poner en marcha un plan eficiente de desarrollo en materia de ciencia y tecnología. Entre ellos, que las empresas nacionales no reconocen a los

científicos e investigadores por su capacidad productiva y, por el otro lado, que los jóvenes no consideran a este tipo de carreras como redituables económicamente (Moreno y Ruiz, 2009). Como lo señalan algunos autores, pareciera que, contrariamente a la visión de corto plazo que tienen los aspirantes al nivel superior, a partir de los beneficios económicos observados hoy (Mungaray, L., 2001), las IES tendrían que promover el auge de la investigación y las disciplinas científicas con miras a favorecer un crecimiento del país a largo plazo (Moreno y Ruiz, Op. cit.). En este sentido, la situación actual en América Latina es que los países asignan menor gasto a la ciencia y tecnología que en países desarrollados. Según datos de la UNESCO, en esta región, más de 14.5 millones de estudiantes están matriculados en el nivel superior; 96.5% de ellos se concentran en ocho países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Perú y Venezuela. En casi todos, una sola carrera, *Administración de Empresas*, concentra un tercio del total de la matrícula. Así mismo, a nivel posgrado, en los últimos diez años, es mayor la demanda de estudios de posgrado en ciencias sociales y administrativas (Moreno y Ruiz, Op. cit. p. 28).

En el caso particular de México, de las carreras de ciencia e ingenierías se gradúa menos del 30 % de la matrícula a nivel superior. Específicamente, se gradúa el 15.5% de las ingenierías; el 11.7% de ciencias, el 43.5% de ciencias sociales, el 11.3% de educación, el 8.3% de carreras de salud, el 4% de humanidades, el 2.7% de carreras asociadas a servicios, el 2% de agricultura y el 1% no especificado (Moreno y Ruiz, Op. cit. p. 23).

En México, tomando como ejemplo a la UNAM, se encuentra que al menos en los últimos diez años, las carreras con mayor demanda han sido *Medicina, Derecho, Psicología, Administración y Arquitectura*. Según datos del concurso de selección para ingreso a nivel licenciatura realizado en febrero del 2018, esta distribución de la demanda por carrera sigue vigente. De esta manera, 18935 aspirantes solicitaron la carrera de *Medicina; 9695 la licenciatura de* Derecho*, 7560 Administración, 7170 Psicología y 6229 Arquitectura (Dirección General de Administración Escolar, DGAE, UNAM).*

Para dar respuesta a estas problemáticas, la UNAM ha desarrollado diversas estrategias de orientación vocacional en distintos niveles, masivo, grupal e individual (Celis y Cabrera, 1999; Celis, 2001); sin embargo, el tamaño de su matrícula de bachillerato, la cual asciende a 114,116 alumnos en el ciclo 2017-2018 (series estadísticas, UNAM), así como su implementación en una modalidad presencial, dificulta la cobertura de las necesidades de orientación de la mayoría de los estudiantes. De ahí que ofrecer asesoría psicopedagógica a la población estudiantil sin menoscabo de la calidad de la intervención sigue siendo un reto para la orientación vocacional.

En este contexto, se planteó el uso de las las tecnologías de la información y comunicación (TIC) como una opción viable para desarrollar un sistema de exploración de Intereses vocacionales en línea que pudiera ser accesible a un gran número de estudiantes, que les guiará de manera sistemática en la vinculación de sus principales intereses con ciertos campos del conocimiento y que a su vez los indujera a la búsqueda de información profesiográfica focalizada a actividades profesionales pertinentes a dichos campos de

conocimiento y que les ofreciera también materiales de apoyo de acuerdo con sus necesidades de orientación (Proyectos UNAM DGAPA PAPIME 302516, 303017[1]).

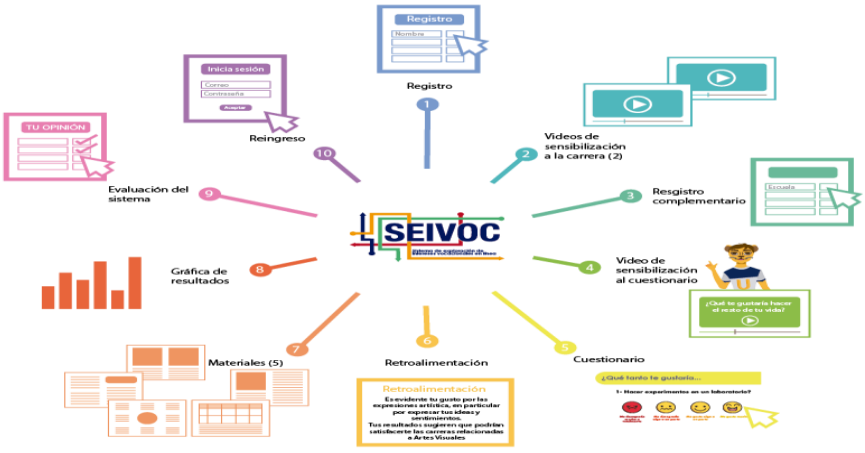
Se consideró que las TIC´s cuentan con las posibilidades de crear nuevos entornos comunicativos y expresivos porque tienen la capacidad de crear, almacenar, recuperar y transmitir información de forma rápida y en gran cantidad; permitiendo la combinación de diferentes tipos de multimedios. Esto hace de las TIC´s herramientas de gran potencial que en educación deben acompañarse de una metodología pedagógica para cumplir con los objetivos de aprendizaje propuestos. Se asumió que las TIC´s no sólo deben reemplazar una enseñanza tradicional sino que deben incrementar su eficiencia y productividad deviniendo en una innovación de lo que se hace en lápiz y papel; favoreciendo los procesos cognitivos del estudiante que lo hacen aprender significativamente dentro y fuera de los escenarios institucionales, promoviendo su autonomía y autorregulación en el uso de ellas para incorporarlas en su propio proceso de aprendizaje para la solución de problemas en distintas áreas de su vida (Lenta y Brown, 1994 y Rivas, 2005). En este sentido, el presente trabajo consideró que las TIC´s constituyen una herramienta, un andamio que podría favorecer procesos cognitivos que permitan al estudiante iniciar un proceso de orientación vocacional, ponderar sus alternativas vocacionales y reflexionar acerca de ellas con perspectiva de futuro. En congruencia con estos planteamiento, se tomó como base la postura del modelo RAT (Reemplazo, Amplificación y Transformación) de Hughes (2016) que enfatiza el uso de la tecnología y la conectividad como recursos para las actividades de enseñanza-aprendizaje y el Colectivismo de Siemens (2014) que plantea que el aprendizaje se da cuando se establecen relaciones entre nodos especializados o fuentes de información que pueden residir en una base de datos u organización, buscando mantener dichas conexiones para el aprendizaje continuo.

Sistema de Exploración de Intereses Vocacionales en Línea (SEIVOC)

El Sistema de Exploración de Intereses Vocacionales en Línea (SEIVOC), es una plataforma de orientación vocacional digital dirigida a alumnos de bachillerato que están en proceso de elección de carrera. El SEIVOC está integrado por un registro de usuario, videos de sensibilización ante la importancia y complejidad de una toma de decisión vocacional, un cuestionario de intereses vocacionales, una gráfica de resultados y la correspondiente retroalimentación de estos, materiales de trabajo y evaluación de contenido e interfaz (figura 1).

[1] Este proyecto ha sido realizado con el financiamiento del Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM en los años 2016, 2017 y 2018.

Figura 1. Contenido del SEIVOC



Para la estructuración del SEIVOC, se tomó como base el cuestionario de intereses vocacionales del maestro Luis Herrera y Montes, construido en 1960 (Villegas y Varela, 2009). El instrumento está compuesto por un cuestionario de aptitudes y otro de intereses. Para fines de este proyecto, sólo se tomó en cuenta el de intereses.

El cuestionario de intereses está integrado por 60 preguntas que conforman a su vez 10 escalas que exploran el grado de interés del alumno en distintas actividades: Servicio Social, Ejecutivo Persuasivo, Verbal, Artístico Plástico, Musical, Organización, Científico, Cálculo, Mecánico Constructivo y Aire Libre.

En su formato original, a calificación e interpretación del instrumento se realiza de forma manual. Los puntajes brutos se convierten en porcentajes y se grafican, tomando en cuenta sólo los intereses posicionados por encima del 50%. El autor proporciona dos tipos de interpretación: por *escala única* y por *combinación de dos escalas*. En los casos en que el alumno registra un interés superior al 50% en una sola escala, ej. Servicio Social en 70%, se le sugerirán como opciones educativas todas aquellas carreras que se vinculen a las actividades en donde se ayuda a las personas de manera altruista, sean o no congruentes entre ellas. En la interpretación por combinación, se toman las dos escalas de mayor porcentaje, ej. artístico plástico en 82% y mecánico constructivo en 90%, asignándole a esta diada todas aquéllas alternativas profesionales que se asocien a estos intereses siempre y cuando la combinación resulte lógica o viable. De esta forma, el autor, propone 39 interpretaciones: 10 con escalas únicas y 29 en combinación (2 escalas).

La propuesta que hace el SEIVOC en torno a este instrumento, implicó no sólo realizar un reemplazo de una aplicación de lápiz y papel y su respectiva calificación y generación de gráfica hacia una modalidad automatizada, sino que buscó transformar su interpretación considerando los cuatro campos del conocimiento y el universo actual de profesiones, tomando como base la oferta educativa de la UNAM (Modelo RAT, Hughes 2016). Se creó un modelo de interpretación tridimensional en el que toman parte, tanto la definición de los grupos (o subgrupos) de carreras pertenecientes a las áreas del conocimiento, conformados por combinaciones ideales de intereses, como los reactivos “claves” que en cada escala indican una inclinación específica por un cierto tipo de actividades. Así mismo, juegan un papel determinante los

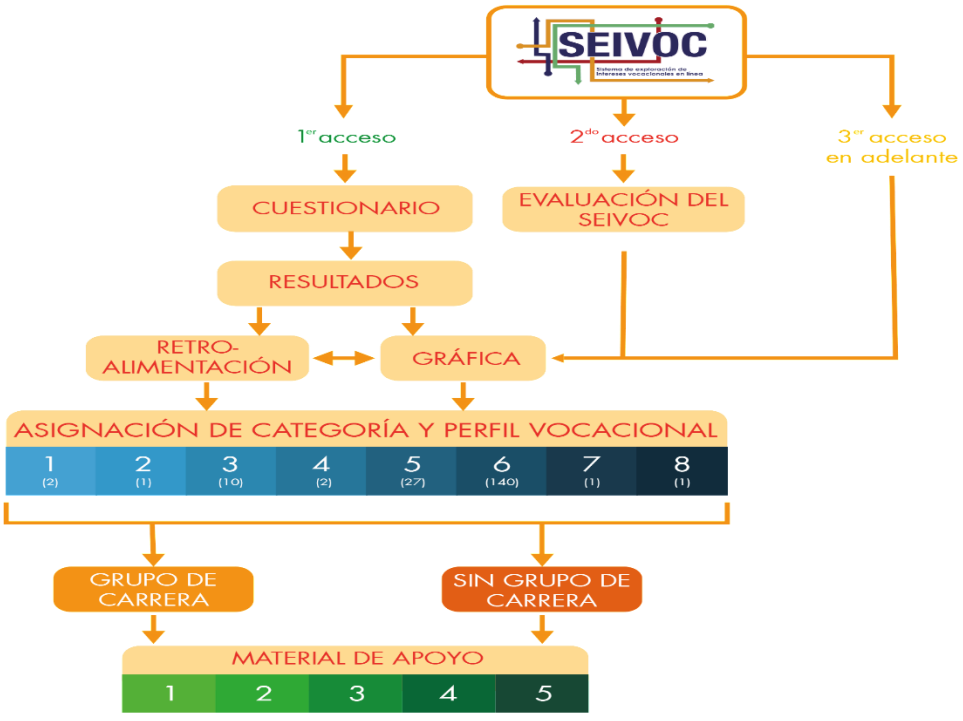
porcentajes de interés con el que participan las escalas que configuran los grupos. De esta manera, se generó una propuesta innovadora en el campo de la asesoría vocacional en línea.

En cuanto a la operación del Sistema de Exploración de Intereses Vocacionales en Línea, identificado bajo el dominio de www.vocacionseivoc.unam.mx, una vez que el alumno ha transitado por la etapa de registro y sensibilización al proceso de elección de carrera, contesta el cuestionario de intereses vocacionales. A partir de ahí, el sistema lo ubica en una de las ocho categorías posibles de interpretación, una de ellas corresponde a los perfiles ideales de intereses, integrada por 33 grupos de carreras prototipo. Con base en la categoría de interpretación obtenida, se le retroalimenta al alumno con respecto a sus resultados y se le presentan materiales de apoyo que le ayudarán a consolidar su elección vocacional o bien a trabajar en aquellos aspectos que tiene que desarrollar como andamios del seguimiento de un proceso de toma de decisiones. Una vez que a los alumnos se les ha indicado la ruta de actividades en los materiales, pueden cerrar la sesión y regresar al SEIVOC en una segunda ocasión o más. En este regreso, el SEIVOC les presenta una evaluación respecto al beneficio de los contenidos y los materiales para una toma de decisiones vocacionales, así como a la interacción con el SEIVOC, el diseño y organización de la interfaz del sistema (figura 2).

.

Figura 2

Esquema SEIVOC



Como se ha mencionado en líneas precedentes, el SEIVOC asignará los resultados a un tipo de categoría y perfil vocacional, por tanto, las ocho categorías donde se pueden ubicar los alumnos son:
Categoría I. *Niveles bajos sin combinación*. Refiere a todos los casos que se encuentran por debajo del 50%. Se considera pertinente diferenciarlo en dos tipos de perfil: Escaso y Ligero. A estos grupos no se les sugiere carreras.

Categoría II. *Gráficas planas*. Estos resultados corresponden a los alumnos que se ubican por encima del 50% en seis o más escalas, pero con resultados muy similares en porcentaje que no permiten una diferenciación entre ellas.

Categoría III. *Escalas únicas*. El alumno registra intereses por encima del 50% pero sólo en una única escala. En esta categoría se cuenta con 10 perfiles, que corresponde a las 10 escalas únicas[2].

Categoría IV. *Gráficas planas por grupo de escalas*. Se consideró pertinente diferenciar entre escalas primarias y escalas secundarias. Las primeras corresponden a las escalas de intereses prioritarias para una motivación de realizar estudios en el nivel superior y las segundas, corresponden a escalas, en su mayoría relacionadas a tareas ejecutivas, de apoyo para los procesos escolares. En consecuencia, en esta categoría se obtienen dos tipos de perfil vocacional.

Categoría V. *Combinaciones inexistentes*. Corresponde a los porcentajes por encima del 50% que el alumno obtiene en dos escalas que no corresponden con ningún perfil de carreras de la UNAM. Para esta categoría se identificaron 27 perfiles.

Categoría VI. *Combinaciones ideales*. Corresponde a los alumnos que obtienen un perfil que señala un grupo de carreras de la UNAM. En esta categoría la retroalimentación está definida por niveles, por lo que generará una retroalimentación para el alumno que encaja con las escalas y en los porcentajes solicitados por el perfil de la carrera (combinación ideal), otra para los alumnos que están cerca del ideal, en rango fuerte, una más para los alumnos que estén en rango moderado; y dos tipos de retroalimentaciones más para los alumnos que están en los niveles de Ligero y Escaso. En esta categoría de interpretación se desarrollaron 33 grupos de carreras: en el Área I de Físico Matemáticas e Ingenierías se obtuvieron siete subgrupos, en el Área II de Químico Biológicas y de la Salud, seis subgrupos; en el Área III de Ciencias Sociales ocho subgrupos y en el Área IV de Humanidades y Artes doce subgrupos. Obteniéndose 132 perfiles vocacionales en total.

Categoría VII. *Combinaciones incongruentes*. Esta categoría corresponde a los alumnos que registran porcentajes por encima del 50% en tres o cuatro escalas que pueden contraponerse entre sí, o bien cuya combinación no es congruente con los grupos de profesiones de referencia del sistema.

Categoría VIII. *Atípicos*. Corresponde a los casos que no se ubican en ninguna de las categorías anteriores.

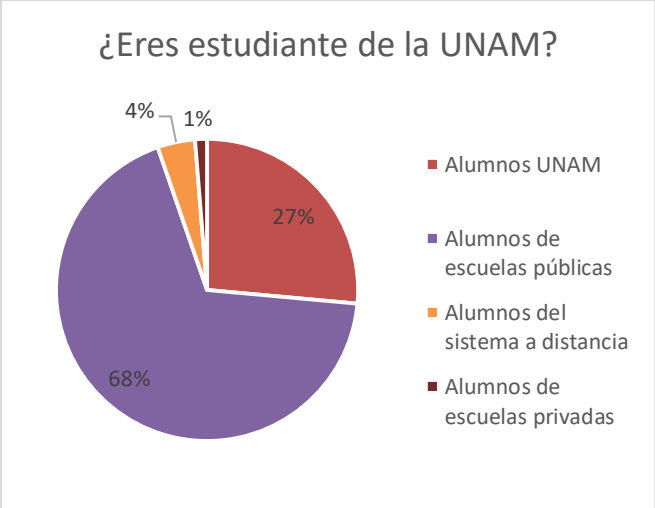
Como se puede observar, la intención del SEIVOC es favorecer que el alumno tenga una idea más clara respecto a sus propias motivaciones y al mismo tiempo ayudarlo a vincularlas con el estudio o desempeño

[2] Si bien el autor propone está interpretación, para esta versión se propone afinar tal interpretación y la característica más importante que conlleva esta categoría es que no se le asigna carreras.

de cierto tipo de carreras. De esta suerte, el SEIVOC hará el análisis de los intereses vocacionales del estudiante para proporcionarle opciones de carrera congruentes entre sí y con sus inclinaciones, al mismo tiempo que le proveerá de una explicación y una guía para continuar con su proceso y consolidar su elección. En el caso de que los intereses vocacionales del alumno no correspondan a la "categoría ideal", cayendo en alguna de las categorías I, II, III, IV, V, VII u VIII, se le señalará la necesidad de realizar ciertas actividades que lo preparen para alcanzar estadios previos a la toma de decisiones. Por tanto, el SEIVOC busca favorecer y promover la autonomía del alumno, dado que se convierte en un andamio que elicita procesos cognitivos permitiéndole ponderar, analizar y reflexionar acerca de la elección de carrera, siendo él mismo quien concluya con una decisión vocacional asertiva, basada en el conocimiento e investigación de sus distintas alternativas.

Resultados del piloteo del Sistema de Exploración de Intereses Vocacionales en Línea (SEIVOC).

Con la finalidad de contar con una mayor diversidad poblacional, además de la UNAM, el SEIVOC se difundió en escuelas públicas que permitieran explorar comparaciones en cuanto a las características vocacionales de los estudiantes. Durante el periodo de un año, el SEIVOC se dio a conocer en bachilleratos públicos y algunos planteles de la UNAM. Cabe señalar que en el presente documento se presentan los datos más relevantes en relación al planteamiento de la primera versión del sistema en línea:
1,641 estudiantes ingresaron a la página web, el 68% pertenecían a escuelas públicas, 27% a la UNAM, 4% al sistema de bachillerato a distancia y un 1% a escuelas privadas (gráfica 1).
Gráfica 1

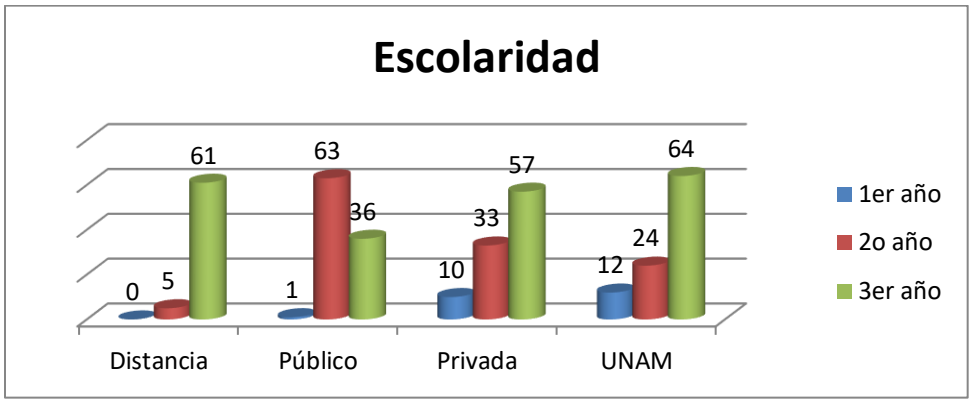


Total de alumnos

Respuesta	Total
Alumnos UNAM	434
Alumnos de escuelas públicas	1120
Alumnos del sistema a distancia	66
Alumnos de escuelas privadas	21
Total	1641

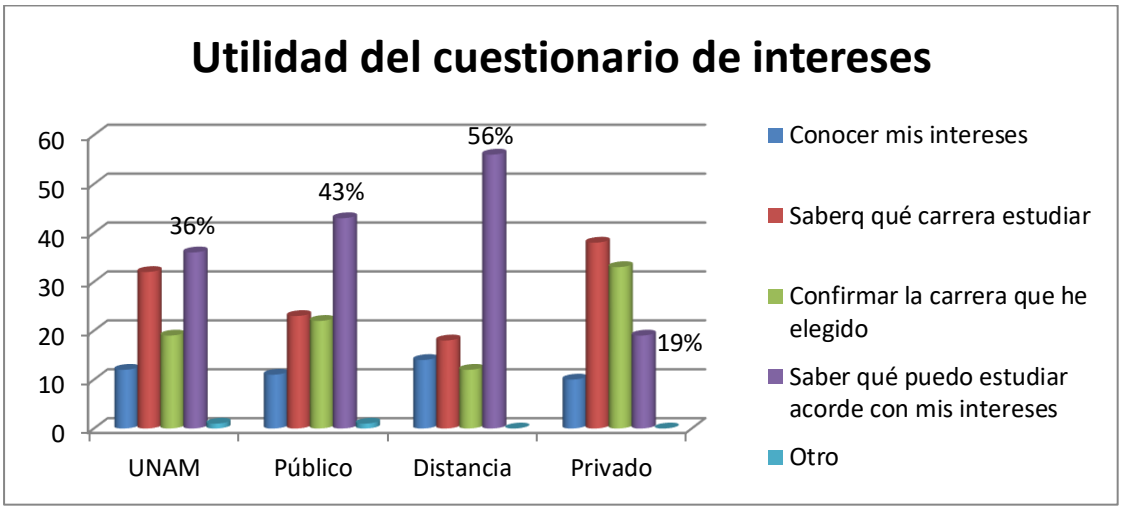
Respecto de la **edad** de los estudiantes, tanto en escuelas públicas como en la UNAM, la edad más frecuente fue de 16 a 17 años; en tanto que en bachillerato a distancia de 18 a 19 años y en la pequeña muestra de las privadas de más de 20 años. En lo referente a la **escolaridad** de los alumnos, en las escuelas públicas ingresaron al SEIVOC en su mayoría estudiantes de 2º año de bachillerato; en tanto que, en la UNAM, en el bachillerato a distancia y en las escuelas privadas la mayor cantidad de alumnos fueron de 3er año (gráfica 2).

Gráfica 2



En cuanto a la **utilidad** que le asignaron los usuarios al cuestionario de intereses para apoyar su proceso de toma de decisión vocacional, se encontró que la expectativa más importante en la mayoría de los sistemas de bachillerato fue saber qué estudiar acorde con sus intereses. En las escuelas privadas, las respuestas están diversificadas (Gráfica 3)

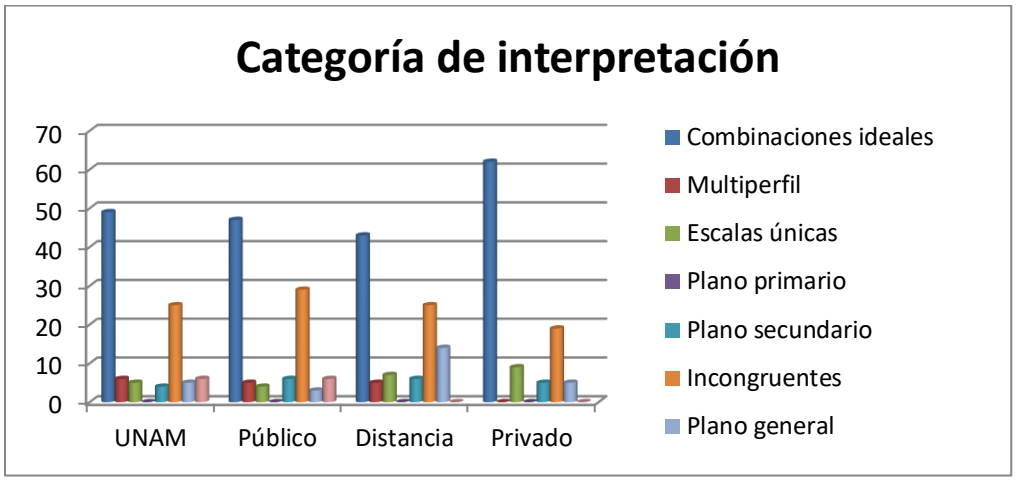
Gráfica 3



Respecto del **tipo de perfil** obtenido por los usuarios del SEIVOC en la presente aplicación, los datos mostraron que en los cuatro sistemas: bachillerato público, bachillerato UNAM, bachillerato a distancia y bachillerato privado, los estudiantes obtuvieron combinaciones ideales en 47%, 49%,

43% y 62% respectivamente. Estas combinaciones alcanzaron en su mayoría rangos “fuertes”, por lo que podría decirse que estuvieron bien definidas (gráfica 4).

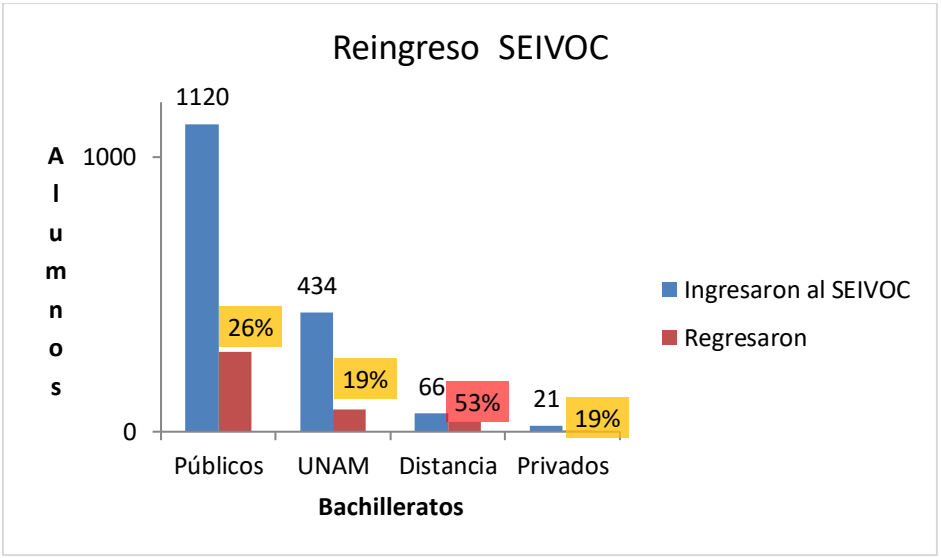
Gráfica 4



No= UNAM, 443; Bachillerato público, 1391; Bachillerato a distancia, 79; y Bachillerato privado, 21

En cuanto al **reingreso** al SEIVOC, se esperaba que los estudiantes revisaran nuevamente sus resultados y la explicación de estos o bien que consultaran los materiales de apoyo para dar continuidad al trabajo iniciado. No obstante, llama la atención que en los cuatro sistemas de bachillerato que constituyen esta muestra, el común denominador fue que la mayoría de los estudiantes una vez que obtuvieron sus resultados no reingresaron. En los bachilleratos públicos sólo regresó el 25% (290 alumnos), en el bachillerato UNAM el 18% (81 alumnos), en el bachillerato a distancia regresó el 53% (35 alumnos) y en las privadas el 19% (4 alumnos). Cabe señalar que el bachillerato a distancia hizo la diferencia, pues 53% de los alumnos reingresaron (gráfica 5).

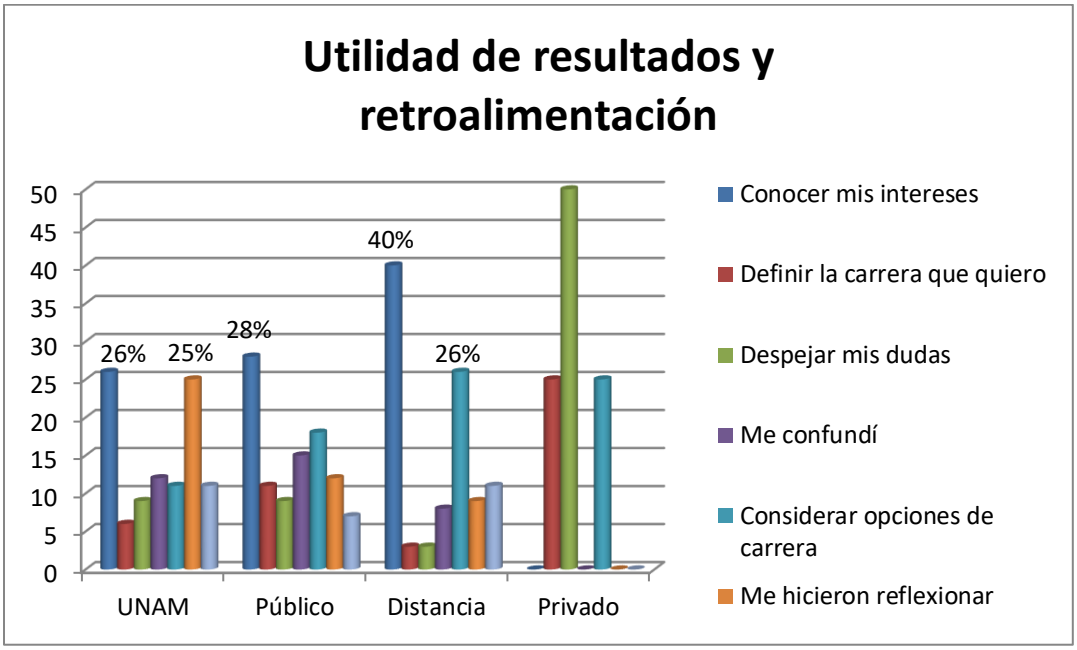
Gráfica 5



En cuanto a la utilidad de sus resultados y la retroalimentación de éstos para apoyar una toma de decisiones vocacional, se observó que el 28% de los alumnos de escuelas públicas mencionaron que sus resultados y

la retroalimentación proporcionada les permitió conocer sus intereses, al 18% considerar opciones de carrera, al 12% reflexionar, al 11% definir la carrera que desean, al 9% despejar sus dudas. En el bachillerato UNAM, fue interesante observar que 26% de los estudiantes mencionaron que sus resultados y retroalimentación les permitió conocer sus intereses, al 25% reflexionar, al 11% considerar opciones de carrera, al 9% despejar sus dudas y al 6% definir la carrera que quieren. En el caso del bachillerato a distancia los porcentajes más evidentes se ubican en el conocimiento de sus intereses con el 40% y la consideración de opciones de carrera con el 26% (gráfica 6).

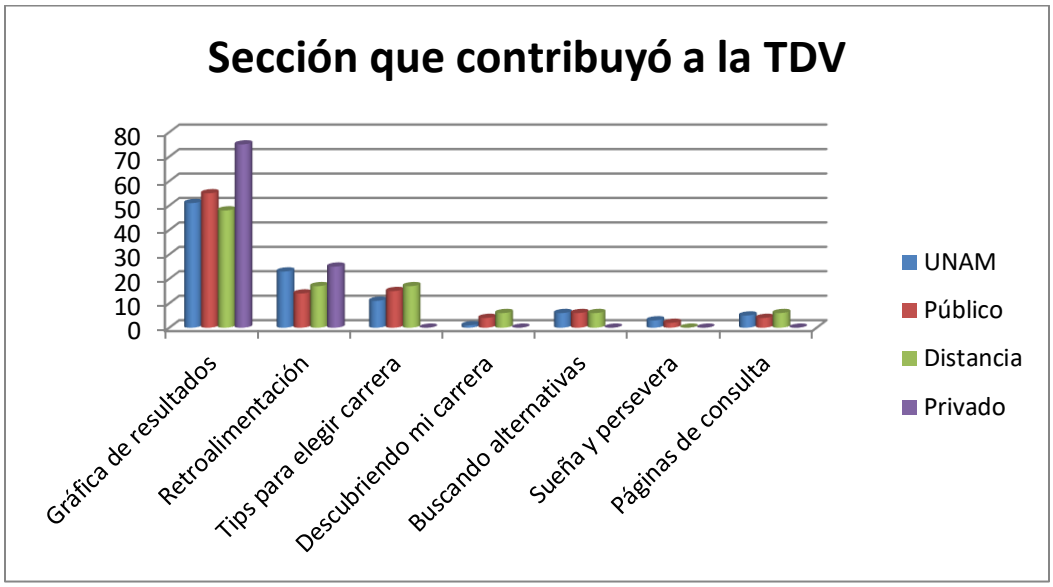
Gráfica 6



No= UNAM, 81; Bachillerato público, 290; Bachillerato a distancia, 35; y Bachillerato privado, 4

Al explorar la opinión de los estudiantes acerca de los elementos del SEIVOC que contribuyeron más a su decisión vocacional, se observa la misma tendencia en todos los bachilleratos, ya que le asignan mayor importancia a la gráfica de resultados. En el bachillerato público, el 55% de los estudiantes opinaron que la *Gráfica* fue la que contribuyó más en su decisión vocacional, el 15%, mencionó que el material *Tips para elegir*, y en tercer lugar la *Retroalimentación* proporcionada por el sistema el 14%. En el caso de la UNAM, el 51% dijo que la *Gráfica* fue el elemento que contribuyó más a su decisión, el 23% la *Retroalimentación* y el 11% *Tips para elegir*. En el bachillerato a distancia, 48% de los usuarios asignaron mayor importancia a la *Gráfica*, el 17% consideró de mayor contribución en su decisión la retroalimentación del sistema y así mismo *Tips para elegir*, el 17%. En los bachilleratos privados, el 75% de los alumnos mencionaron como más importante la *Gráfica* y el 25% % *Tips para elegir* (gráfica 7).

Gráfica 7



No= UNAM, 81; Bachillerato público, 290; Bachillerato a distancia, 35; y Bachillerato privado, 4

Conclusiones

Considerando que el SEIVOC se construyó bajo la concepción de proceso, en el que el alumno llega a la elección de carrera a través de pasos que constituyen andamios de operaciones cognitivas que le permiten al joven ser activo con relación a su decisión, podría inferirse a partir de los resultados de esta aplicación, que el SEIVOC favoreció la generación de las bases para dicho proceso, dado que una cantidad importante de los alumnos mencionaron que los resultados y la retroalimentación proporcionada les permitió conocer sus intereses, lo que sugiere el inicio de un autoconocimiento en este rubro vocacional. Otro de los beneficios evidentes, particularmente en los bachilleratos públicos fue la consideración de opciones de carrera, lo cual si bien no alude a un proceso cognitivo de mayor nivel, constituye su preámbulo, dado que para llevar a cabo una decisión vocacional requiere identificar algunas opciones educativas que pudieran llamarle la atención para posteriormente conocerlas a mayor profundidad y ponderar el grado de afinidad de éstas consigo mismo.

Por otra parte, la reflexión parece haber sido favorecida por las actividades propuestas del SEIVOC, principalmente en los estudiantes de la UNAM, quienes en un 25% refirieron que los resultados y la explicación brindada los llevó a este proceso. En este sentido, es importante tener presente que las diferencias encontradas en este rubro probablemente correspondan a la formación que reciben los estudiantes de acuerdo con la estructura y políticas de su escuela de origen. Por ejemplo, al interior de la UNAM, en sus dos sistemas de bachillerato se contemplan distinciones formativas importantes, por ejemplo, el Colegio de Ciencias y Humanidades, escuela más humanista que fomenta el pensamiento crítico podría formar estudiantes más proclives a analizar los sucesos de su entorno; de tal manera que sólo serían necesarios algunos elementos clave para elicitar la reflexión. Por ello, como línea de investigación, el presente trabajo plantea la pertinencia de ahondar en la comparación entre sistemas educativos con la finalidad de conocer sus diferentes respuestas a las estructuras de apoyo que ofrece el SEIVOC para la construcción de una decisión vocacional y así, posteriormente delinear acciones concretas de intervención.

Respecto de la Retroalimentación, sección donde se le explica al alumno el significado de sus resultados, se encontró que los alumnos de la UNAM, también en su mayoría, ubicaron la retroalimentación brindada por el sistema como uno de los elementos que más contribuyó a su decisión vocacional, 23%; en contraste con el 17% en bachillerato a distancia y el 14% de los bachilleratos públicos. Esto sugiere que los usuarios valoraron la forma integral en que el SEIVOC les presenta sus resultados, a diferencia de las pruebas de orientación vocacional tradicionales, en línea y algunas presenciales, que le proporcionan solamente una gráfica y una lista de carreras, que incluso pueden ser incongruentes entre ellas.

Por otro lado, tomando en cuenta que el uso de las TIC´s ha influenciado de manera fundamental la educación y la sociedad actual, cobra importancia que los alumnos de bachillerato, de cualquier sistema educativo, cuentan con la capacidad de autorregularse para saber responder por sí mismos en escenarios tanto presenciales como virtuales; considerando que la autorregulación constituye no sólo una herramienta de estudio y trabajo académico, sino de afrontamiento a las demandas presentes en la vida cotidiana. En este sentido, cabe señalar que los alumnos del bachillerato a distancia, de esta aplicación piloto, mostraron mayor interés por regresar al sistema, probablemente a revisar los contenidos que se les brindaron (53%), tales como resultados, retroalimentación y materiales de apoyo, lo cual parece indicar que pueden ser más proactivos en la búsqueda de elementos que los ayuden en su decisión y por lo tanto, muestran mayores signos de independencia de la estructura de enseñanza tradicional. De hecho, en su vida diaria, ellos se autorregulan para realizar sus tareas académicas y están acostumbrados a usar como mediadores de aprendizajes materiales y contenidos en línea; de ahí que pudieron tener mayor iniciativa que el resto de los alumnos de bachillerato para dar continuidad al trabajo en el SEIVOC. No obstante, a pesar de que se observa un grado de autonomía para el aprendizaje en estos alumnos, aún para ellos, sigue siendo más importante la *Gráfica* por sí misma como un elemento para elección de carrera, dejando al margen su propia capacidad de reflexión para distinguir las ventajas y desventajas de sus alternativas. Aunque la capacidad de autorregulación podría visualizarse como uno de los recursos de esta población, también sería cuestionable su tendencia a responder ante las demandas inmediatas de su entorno sin detenerse a meditar acerca de sus acciones; dado que muy pocos estudiantes mencionaron que los resultados y la retroalimentación proporcionada los haya llevado a reflexionar.

Observar las tendencias anteriores, ha llevado al equipo del SEIVOC a pensar que sería necesario tomar en cuenta el sistema de bachillerato de origen del estudiante para la implementación de estrategias focalizadas a través del establecimiento de andamios que permita a los estudiantes llevar con éxito un proceso de elección vocacional en línea de forma independiente y reflexivo.

Como se mencionó anteriormente, aunque los datos muestran que se presentó en los alumnos reflexión, autoconocimiento, identificación de alternativas y autorregulación, en general los usuarios posicionaron a la *Gráfica de resultados* (que les muestra el sistema con el porcentaje obtenido en cada escala de interés) como el elemento de mayor contribución en su decisión vocacional, incluso más que la explicación misma de sus resultados: en Bachilleratos públicos el 55%, en la UNAM el 51%, en el bachillerato a distancia el 48% y en las escuelas privadas, un grupo con pocos estudiantes, se encontró la misma tendencia, el 75%.

En cuanto al empleo de materiales, dado que la mayoría de los alumnos obtuvieron grupos de carreras ideales en rangos bien definidos: en Bachilleratos públicos el 47%, en la UNAM el 49%, en el bachillerato a distancia el 43% y en las escuelas privadas, un 62%; se esperaba que una vez que los alumnos ubicaran el tipo de carreras que podrían estudiar, se dieran a la tarea de revisar las actividades de los materiales complementarios para ahondar en la búsqueda de elementos y así conocer las carreras propuestas por el

SEIVOC usando el material *Descubriendo mi carrera*, el cual sólo fue revisado por un 1% en la UNAM, 4% en bachillerato público, 17% bachillerato a distancia y 0% en escuela privada. En cuanto a materiales, solamente consideraron la aportación de *Tips para elegir carrera*, que si bien es cierto que su intención es mostrar la elección de carrera como proceso integral, conformada por una serie de elementos que se deben tomar en cuenta para una decisión vocacional, no conlleva la realización de tareas concretas que mantienen una secuencia. Por ello se piensa, a partir del comportamiento de estos datos, que faltó que los alumnos pasaran de la reflexión a la acción.

Los hallazgos referidos plantean la necesidad de mejorar la evaluación de los materiales para conocer de manera más precisa si los alumnos los emplean, la complejidad que encontraron para realizar las actividades propuestas, si éstas cumplieron con el objetivo planteado y la forma en que contribuyeron a su elección de carrera. También se considera pertinente monitorear el número de ingresos del alumno y diferenciar a los alumnos que sólo ingresan al sistema una vez de los que regresan una o más veces, con la finalidad de encontrar alguna relación con la efectividad de los materiales.

Hasta el momento, los datos obtenidos parecen indicar que para modificar el paradigma predominante en orientación vocacional, es necesario incidir en la idea de supremacía y autoridad que los alumnos le otorgan a una prueba de "orientación vocacional"; así como en las prácticas tradicionales del salón de clases que se construyen en el día a día. Por tanto, se hace necesario el trabajo continuo y a largo plazo para que los actores participen con los alumnos en la generación de nuevas concepciones. Particularmente se vislumbra la posibilidad de trabajar constantemente con orientadores, tutores y asesores psicopedagógicos para incidir en este cambio.

Referencias

Celis Barragán, M.E. y Cabrera López, G. (1999). Modelo de orientación educativa, en el contexto de la formación integral. Dirección General de Orientación y Servicios Educativos. UNAM.

Celis Barragán, M.E. (2001). Modelo de Orientación educativa en el contexto de la formación integral. Documento presentado en el 4º Congreso Nacional de Orientación Educativa. AMPO.

Cristina, I. (2010). La deserción universitaria en primer año. Análisis de la situación de los ingresantes de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Plata a través del estudio de caso Introducción a la botánica. Tesis de Especialización. UNLP; Argentina. Consultado el día 31 de marzo2018 enhttp://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/25798

De Vries, W., León, P., Romero, F. y Hernández, L. (2011). ¿Desertores o decepcionados? Distintas causas para abandonar los estudios universitarios. Revista de la Educación Superior. Vol. XL (4), No. 160.

Febles Álvarez Icaza, M. Guzmán. S., S. y Tuyub E., A. (2009) Deserción en el primer año de licenciatura: resultados preliminares. X Congreso Nacional de Investigación Educativa, Veracruz, Ver. 21-25 sep. 2009. Memoria electrónica. Recuperado el día 4 de Abril 2018 en http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_16/ponencias/1371-F.pdf

Herrera, R. J.I., Guevara, F., G.E. y García, P., Y. (2014). La orientación educativa para la estimulación de proyectos de vida en estudiantes universitarios. Gaceta Médica Espirituana, Universidad de Sancti Spiritus José Martí Pérez, Cuba. Vol, 16 (2), págs. 1-9.

Hughes, J., Thomas, R. y Scharber, C. (2006). Assessing Technology Integration: The RAT-Replacement, Amplification, and Transformation - Framework. En Crawford, C., Carlsen, R., McFerrin, K., Price, J., Weber, R. y Willis, D., (Eds.). Proceedings of SITE 2006-Society for Information Technology & Teacher Education International Conference. Orlando, Florida, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)

Lent, R.W. y Brown, S.D. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45,79-122. Recuperado el 20 de septiembre de 2017 de https://ac.els-cdn.com/S000187918471027X/1-s2.0-S000187918471027X-main.pdf?_tid=6f8e3778-0d38-11e8-b068-00000aacb361&acdnat=1518139848_1365eecb3a0d6662e622ce4c05cdcce3

Márquez, I. y Mayorquín, M.D. (2003). Un acercamiento a la situación actual de la orientación educativa en el nivel medio básico. Conferencia llevada a cabo en el 5º Congreso Nacional de Orientación Educativa. Asociación Mexicana de Profesionales de la Orientación, Ciudad de México, México.

Merino, G.M. (1997). Identidad, elección de carrera y planes de vida en la adolescencia y en la juventud. (Tesis licenciatura). México: UNAM

Moreno, B., J.C. y Ruiz, N.P. (2009). La educación superior y el desarrollo económico en América Latina. México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, Serie Estudios y perspectivas. Naciones Unidas. Capítulos III y IV.

Mungaray, L. A. (2001). La educación superior y el mercado de trabajo profesional. Revista Electrónica de Investigación Educativa Vol. 3 (1). Consultado el día 6 de abril de 2018 en http://www.redalyc.org/pdf/155/15503104.pdf

Rivas, F. (2005). Psicología Vocacional: Propuesta de un nuevo enfoque integrado de la actividad cognitivo conductual del asesoramiento vocacional (Documento III-1). Universidad de Valencia. Recuperado el 9 de abril de 2018 de www.uv.es/psescol/DOCUMENTOS_archivos/CONSTRUCTIVISMO%202005.doc

Siemens, G. (2013). Connectivism: A learning theory for the digital age. Recuperado el 17 de Julio de 2016 de http://er.dut.ac.za/bitstream/handle/123456789/69/Siemens_2005_Connectivism_A_learning_theory_for_the_digital_age.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Dirección General de Administración Escolar (DGAE), (Abril 2018). Resultados Concurso ingreso a licenciatura, Febrero 2018. Recuperado el 9 de abril 2018 en www.dgae.unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Dirección General de Planeación (DGP), (Abril 2018). Series estadísticas. Recuperado el día 5 de abril dehttp://www.estadistica.unam.mx/series_inst/index.php

Villegas, E. y Varela, R. W. (2009). Cuestionario de Intereses y Aptitudes Luis Herrera y Montes. Inédito. Recuperado el 13 de septiembre de 2017 de https://es.slideshare.net/bonita69/cuestionario-de-intereses-y-aptitudes-de-luis-herrera-y-montes

Diseño de una tarjeta de sensado monofásico para aplicaciones en ingeniería

José. A. Olvera[DARL3]
Instituto Politécnico Nacional, CICATA - Unidad Qro.

Diseño de una tarjeta de sensado monofásico para aplicaciones en ingeniería.

José. A. Olvera[1]
[1]Instituto Politécnico Nacional, CICATA - Unidad Qro.
Cerró Blanco 141, Colinas del Cimatario, 76090 Santiago de Querétaro
joseolverab1800@alumno.ipn.mx, jhonrodriguez@unisangil.edu.co, jcsosa@ipn.mx

Resumen

El uso de tarjetas o módulos para el desarrollo de aplicaciones en ingeniería ha tenido gran auge en la última década. Desde la popularización de tarjetas de desarrollo como Arduino, el tener módulos o tarjetas de expansión que sean compatibles con diversos microcontroladores, revolucionó el aprendizaje de estudiantes de ingeniería y posgrado, dando la posibilidad de desarrollar proyectos más complejos a nivel prototipo, simplificando el trabajo de realizar circuitos muy complicados o conexiones electrónicas. En este trabajo se aborda el diseño de una tarjeta de sensado monofásico compatible con microcontroladores. Específicamente el sensado y control de corriente y voltaje en corriente alterna (ca) es el principal tema a tratar, ya que forma parte de una gran variedad de aplicaciones. Esta tarjeta tiene el alcance de ser aplicable en proyectos de electrónica de potencia donde se requiere el monitoreo de estas variables. A partir del presente diseño se considera la factibilidad de que se puedan desarrollar tarjetas de expansión más profesionales aplicables a proyectos de ingeniería y tecnología.

Palabras clave: Sensores de corriente alterna, módulos de expansión, acondicionadores de señal, transductores.

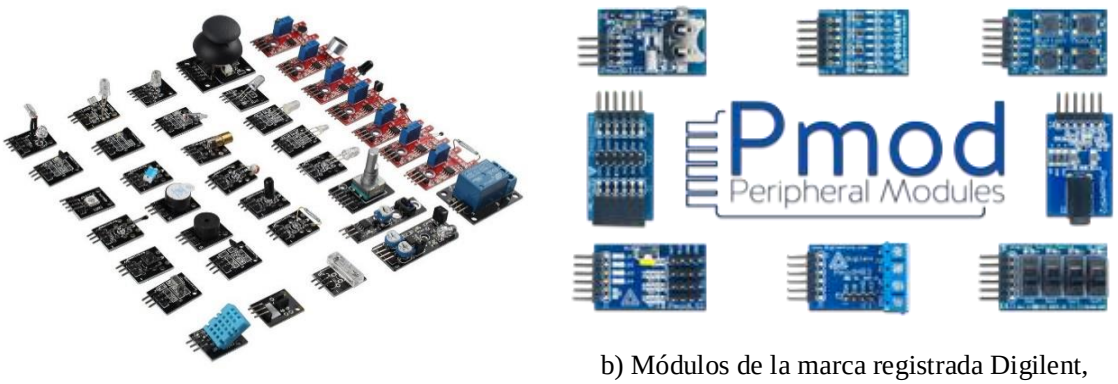
Introducción

En los últimos años se han popularizado las tarjetas de desarrollo, una de las más conocidas es la placa Arduino, ha sido utilizada con fines didácticos y en cientos de prototipos y proyectos de ingeniería. Arduino es una plataforma de creación de prototipos electrónicos de código abierto, por lo que el usuario puede manipularla como desee sin romper ninguna regla. Tiene herramientas de desarrollo fáciles de usar y es compatible con una gran cantidad de módulos de terceros para mejorar sus funciones con un mínimo esfuerzo y en menos tiempo [1]. Con la salida de Arduino y otras tarjetas de desarrollo, empezaron a tener gran auge los módulos de expansión compatibles con estas tarjetas.

El uso de tarjetas de expansión o módulos periféricos, permiten la integración rápida de una gama de placas de interfaz pequeñas para agregar señales del mundo real, controlar circuitos, etc. Los estudiantes, ingenieros de desarrollo o incluso los fabricantes pueden ahorrar tiempo y dinero para configurar el hardware en funcionamiento según sus necesidades utilizando módulos periféricos, simplemente conectándolos a plataformas de desarrollo [2].

Existen literalmente centenares de módulos construidos, como se aprecia en la Figura 1 a) y b), compatibles con la placa Arduino y otras tarjetas de desarrollo, los cuales le aportan un plus de versatilidad en cuestiones didácticas o proyectos a nivel prototipo [3]. En el presente trabajo se propone llevar a un nivel más profesional el desarrollo de módulos periféricos para aplicaciones en ingeniería.

A raíz de esto, el desarrollo de tarjetas de expansión o módulos periféricos, de casi cualquier tipo de sensor, actuador o incluso interfaces de comunicación, ha sido de gran impacto en el desarrollo y diseño de proyectos de estudiantes, profesionales y entusiastas de la electrónica.



a) Módulos compatibles con Arduino

b) Módulos de la marca registrada Digilent, compatibles con FPGA (Arreglo Programable de Compuertas en Campo)

Figura 1. Módulos Periféricos o de Expansión.

Un transductor se define como aquel dispositivo que es capaz de convertir una variable física en otra que tiene un dominio diferente. De acuerdo con esta definición, es posible afirmar que un transductor forma parte de un sensor, pero la diferencia entre un sensor y un transductor radica en que el transductor simplemente cambia el dominio de la variable, mientras que el sensor proporciona una salida útil para ser usada como variable de entrada en un sistema electrónico [4]. Para llevar a cabo su función un transductor se vale de algún principio físico de transformación de energía, al que se denomina principio de transducción, como los que se muestran en el esquema de la Figura 2.



Figura 2. Principios de transducción

De este modo, el sensor solo puede ser un dispositivo de entrada, ya que este siempre será un intermediario entre la variable física y el sistema de medida. La importancia del uso de sensores en la ingeniería se hizo presente desde la creación y el desarrollo de máquinas automatizadas. El uso de sensores es fundamental para el desarrollo de sistemas en la actualidad, ya que todo sistema requiere una interfaz con el mundo real que puede requerir medir una variable física [4]. Actualmente, los sensores entregan señales eléctricas a la salida, ya sean analógicas o digitales, debido a que este tipo de dominio físico es el más utilizado en los sistemas de medida actuales.

Un sensor de corriente es un transductor entre la variación de corriente eléctrica y un cambio de voltaje proporcional. Este tipo de sensores es muy útil cuando se trata de implementar un sistema de control, se desea conocer la potencia consumida por una serie de circuitos que en conjunto están alimentados por una sola fuente de energía, se necesita detectar el sobreconsumo de corriente, etcétera. En este tipo de sensores existen múltiples vertientes, como se aprecia en la Figura 3, sensores de corriente cuyo principio de operación está basado en el efecto Hall, sensores que se basan en la ley de Ohm, sensores basados en transformadores y otro tipo de efectos, por ejemplo ópticos [5]. En general, los dos primeros tipos de sensores de corriente están enfocados a aplicaciones donde la corriente es relativamente baja (hasta unas decenas de amperes), mientras que en los otros casos su uso está enfocado a aplicaciones industriales, donde los niveles de corriente manejados son muy altos.

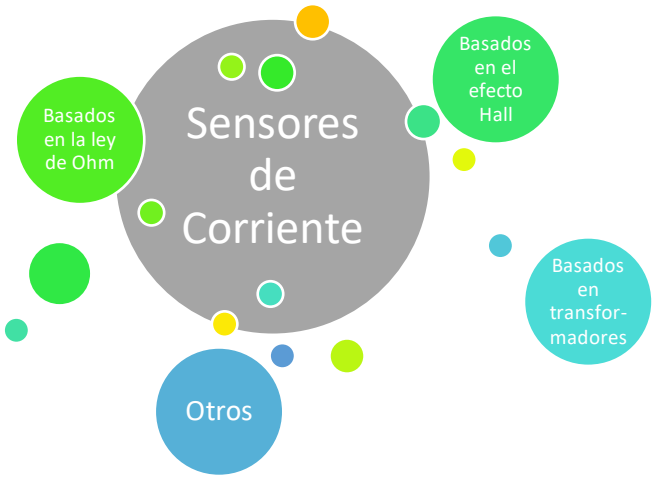


Figura 3. Clasificación de los sensores de corriente.

Materiales y métodos

El desarrollo de módulos periféricos está basado en la creación de una tarjeta con toda la electrónica necesaria para utilizar un sensor o cualquier otro dispositivo. En el presente proyecto, la tarjeta utilizará un sensor de corriente *ac* y otro de voltaje *ac* de tipo industrial.

Sensor de corriente

El sensor de corriente mostrado en la Figura 4, de la marca LEM, perteneciente a la serie CAS, ofrece diversos valores de corriente máxima soportada, que depende del modelo denotado por "CAS x-NP", donde x puede ser $6, 15, 25, 50$ y la corriente máxima soportada de medición está dada por la fórmula $I_{max} = 20 * x$.



Figura 4. Sensor LEM, serie CAS.

El sensor permite realizar mediciones electrónicas de corriente: CD, CA, pulsada, entre otras [6]. Es utilizado en diversas aplicaciones:

- Controladores de servo motores y variadores de velocidad de CA.
- Conversores estáticos para controladores de motores de CD.
- Fuentes de poder ininterrumpidas (UPS).
- Fuentes de alimentación conmutadas (SMPS).

El sensor CAS cuenta con varias configuraciones en los pines de entrada y salida que permiten ajustar el número de vueltas en el devanado primario de su transformador, pudiendo seleccionar entre 1, 2 y 3 vueltas, siendo 1 la configuración típica. Se alimenta con 5 V y entrega una señal de salida de 0.375-4.625 V.

Sensor de voltaje

Para la medición de voltaje se utiliza un sensor LV 25-P de la marca LEM, Figura 5. Al igual que el sensor de corriente, este es capaz de medir voltajes de CD, CA, pulsados, entre otros [7]. Para mediciones de voltaje, una corriente proporcional a la tensión medida debe pasarse a través de una resistencia externa R_1 que el usuario selecciona e instala en serie con el circuito primario del transductor como se ilustra en la Figura 6.



Figura 5. Sensor de Voltaje LV 25-P.

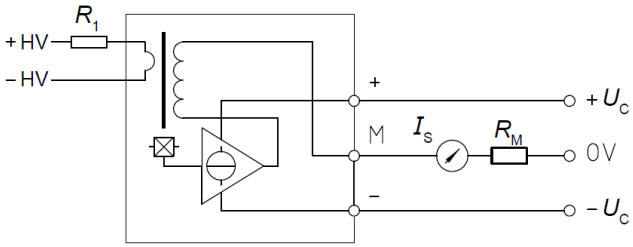


Figura 6. Diagrama de conexión LV 25-P.

Este sensor se alimenta con ± 12 V, y entrega en la salida M, una corriente proporcional al voltaje medido. Este valor se tiene que calcular a partir de la corriente entregada y R_1 aplicando la ley de Ohm.

Diseño conceptual

Se propone el diagrama de la Figura 7, donde se detalla cada bloque que compone la electrónica de la tarjeta de sensado monofásico.

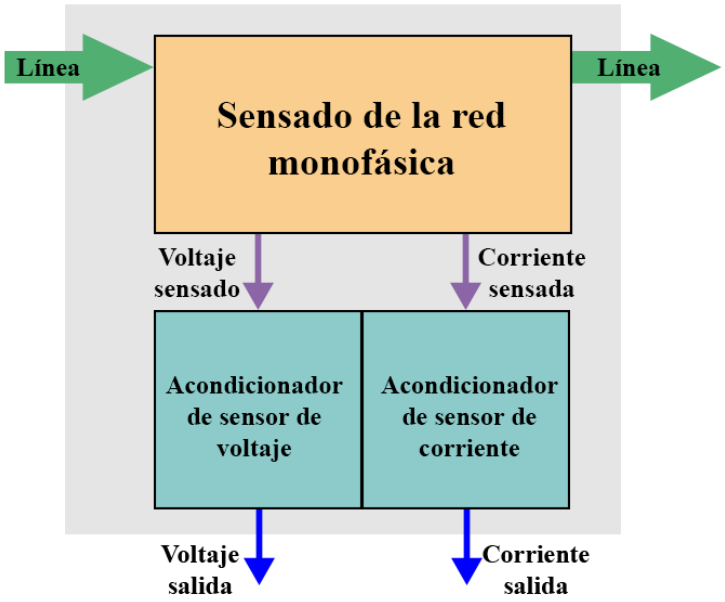


Figura 7. Diagrama de la tarjeta de sensado monofásico.

El bloque de Sensado de la red monofásica comprende la parte de la conexión de los sensores de voltaje y corriente. Se representa como entrada y salida la línea de la red monofásica debido a que la medición de corriente tiene que abrir en la señal de línea por la naturaleza del sensor de corriente.

Hasta este punto el sensor funciona de manera normal (como transductor), entregando su variable correspondiente al valor sensado de corriente o voltaje, pero estas señales, no son útiles para las tarjetas de desarrollo, por lo que se requiere realizar un acondicionamiento a cada señal por separado, para así poder manipular estas variables de salida en las tarjetas de desarrollo.

Diseño de la tarjeta de sensado monofásico

De acuerdo con el diagrama de la Figura 7 cada bloque se describe en los siguientes apartados con su correspondiente circuito electrónico.

Sensado de la red monofásica

En este bloque se conectan los sensores como lo indica el fabricante, haciendo una conexión en serie, a la línea monofásica, para el sensor de corriente y una conexión en paralelo para el sensor de voltaje, como se aprecia en la Figura 8. La *LINEA_IN/OUT-1* representaría la fase y la *LINEA_IN/OUT-2* el neutro de nuestra conexión, donde se consideran dos borneras tanto para la entrada y la salida.

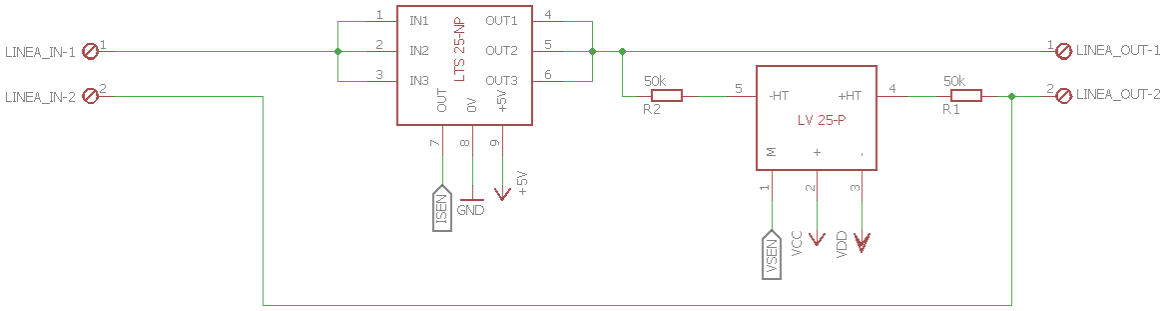


Figura 8. Conexión de los sensores a la línea.

Sensor de corriente

El sensor de corriente 25-NP es un sensor basado en transformador, conectado mediante la configuración de una vuelta en la entrada y salida, la cual es la más recomendada por el fabricante [6]. Esta y las otras configuraciones recomendadas se muestran en la Figura 9.

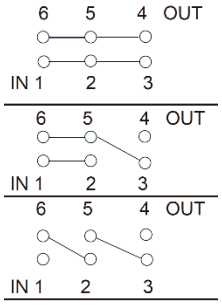


Figura 9. Conexiones recomendadas del devanado primario del sensor.

El sensor es alimentado por una fuente simple de +5 Volts. La salida de este sensor está etiquetada como *ISEN* la cual será la entrada de nuestro bloque de acondicionamiento de la señal de corriente.

Sensor de voltaje

El *LV 25-P* es un sensor de voltaje de alimentación simétrica ± 12 V, con excelente precisión y linearidad dependiente de R_1. En este caso se utilizó de $R_1 = 50\ \text{k}\Omega$, que de acuerdo al fabricante, basándose en la ley de Ohm; si suponemos que medimos un voltaje $V_{PN} = 250$ V, con la resistencia $R_1 = 50\ \text{k}\Omega$; a la salida M, se tendría una corriente de 5 mA, con una precisión de $\pm 1.5\%$ respecto a V_{PN} [7].

Este sensor es recomendado para medir voltajes nominales desde 10 a 500 V. Considerando esto último, tenemos que el sensor nos entrega 10 mA como máximo de corriente a la salida etiquetada como *VSEN*, en este caso es más notorio el requerimiento de un acondicionamiento de señal para poder ser utilizado como módulo periférico en tarjetas de desarrollo.

Acondicionador del sensor de voltaje

En este bloque, tenemos la salida del sensor *VSEN*, como entrada a nuestro acondicionador de señal. Siguiendo los datos del fabricante, con una alimentación de ± 12 V y una resistencia de medición de 100 Ω (R1 en la Figura 10); aplicando la ley de Ohm, obtendremos una señal de entrada de ± 1 V.

Considerando la salida del primer amplificador operacional, que está configurado como no inversor, tendremos una ganancia de 2; por lo que nuestra salida será de ± 2 V en el primer amplificador operacional.

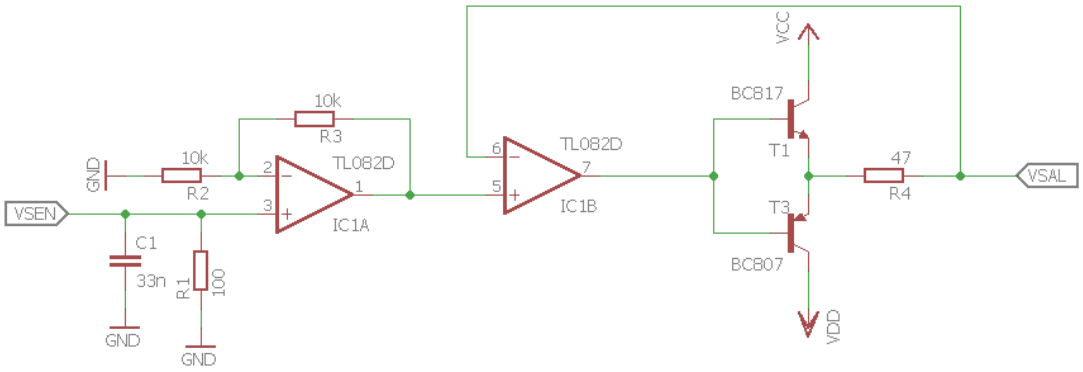


Figura 10. Circuito electrónico del acondicionador de voltaje.

Por último, introduciendo un circuito *push-pull* dentro del bucle de realimentación del segundo amplificador operacional, reducimos y prácticamente eliminamos cualquier distorsión en la señal, obteniendo una señal "limpia" en *VSAL*, con la ventaja de que se logra una ganancia en la corriente de *VSAL*.

Acondicionador del sensor de corriente

En este acondicionador, se optó por establecer una señal del mismo rango que la de *VSAL*, por lo que se utilizó un amplificador seguidor (IC1A, Figura 11) con un divisor de voltaje a la entrada, para que posteriormente este valor sea restado del voltaje proveniente de *ISEN*. Este ajuste se propone variando el valor de salida del divisor de voltaje por medio de un potenciómetro a necesidad del usuario.

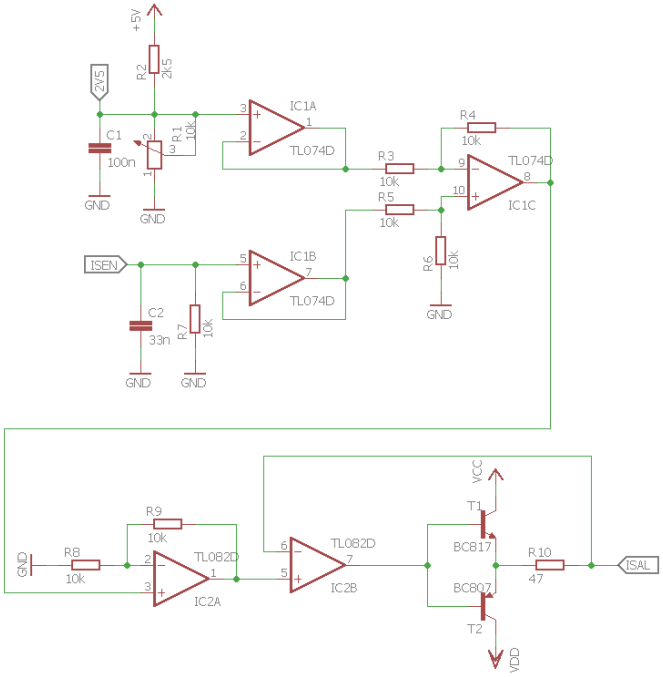


Figura 11. Circuito electrónico del acondicionador de corriente.

Otros bloques

Se consideraron componentes complementarios al circuito, como indicadores luminosos para cada fuente de alimentación (5 y $\pm$ 12 V), así como sus respectivos conectores para alimentar el módulo con una fuente externa a la tarjeta de desarrollo utilizada. Estos bloques se ilustran en la Figura 12.

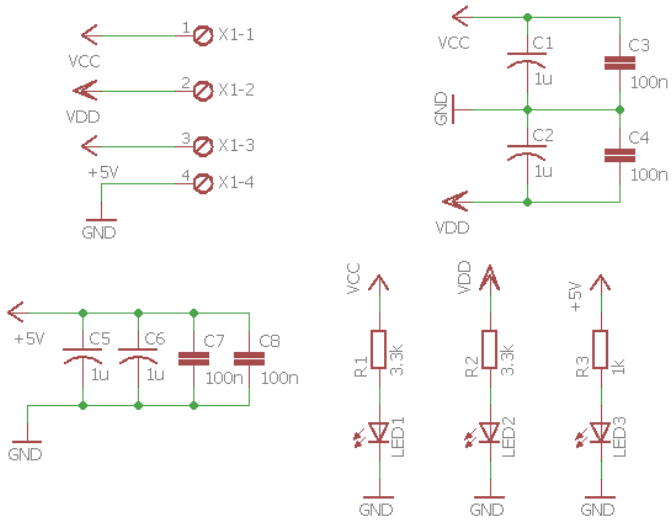


Figura 12. Circuitos complementarios a las fuentes de alimentación.

Resultados

El diseño de la tarjeta a doble cara se muestra en la Figura 13.

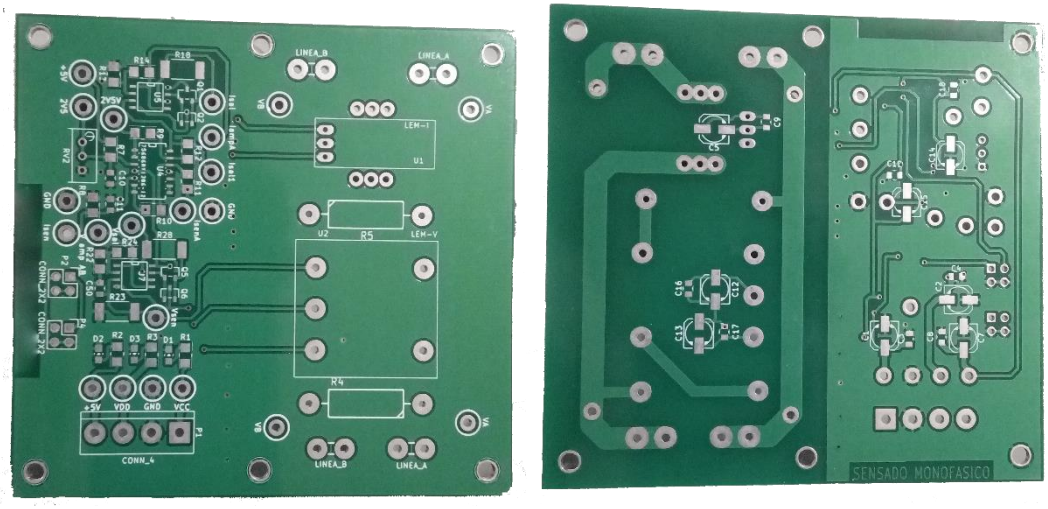


Figura 13. Tarjeta de sensado monofásico impresa a doble cara en PCB.

Dicha tarjeta resulta grande a la vista, comparada con los módulos periféricos existentes. Pero considerando sólo el tamaño de los sensores a utilizar y la aplicación de los mismos, se pude decir que el diseño es robusto y compacto.

Conclusiones

El diseño de módulos periféricos resulta complicado cuando se utilizan sensores de tipo industrial por varios factores, el principal de ellos es el acondicionamiento de señales del sensor, que dependiendo del tipo de transductor en el que esté basado, puede requerir un circuito electrónico muy complejo o uno sencillo.

Otro factor importante que considerar en el diseño de módulos periféricos es la alimentación del sensor, ya que normalmente, la idea es alimentar el módulo con la misma tarjeta de desarrollo, pero en este caso no se logra completamente, ya que, para el caso del sensor de voltaje, este se alimenta con ± 12 V, mientras que el de corriente se alimenta con $+5$ V. Este es el principal problema que se puede encontrar al diseñar módulos periféricos a partir de sensores industriales, debido a que, en su mayoría, estos funcionan con voltajes mayores a los de las tarjetas de desarrollo, que normalmente son de 5 o 3.3 V.

El desarrollo en un futuro de módulos periféricos con sensores de tipo industrial se plantea que permitirá a estudiantes, profesionistas y entusiastas de la electrónica, desarrollar proyectos de mayor impacto o solucionar problemas industriales en menor tiempo.

La relevancia de crear e incluso comercializar módulos periféricos a partir de sensores industriales, ahorre tiempo y esfuerzo, evitando diseñar o realizar toda la electrónica necesaria para utilizar el sensor, con la posibilidad de que, en un futuro, estos módulos puedan ser vistos como dispositivos “plug&play”.

Referencias

U. G. Kulkarni, *Arduino: A Begineer's Guide:* 2017.

Adrian Gurr, "Is Pmod™ the fastest way to model your prototype?," 2016. [Online]. Available: https://www.rs-online.com/designspark/is-pmod-the-fastest-way-to-model-your-prototype-since-lego. [Accessed: 18-Apr-2018].

Ó. T. Artero, *Arduino : curso práctico de formación*. RC Libros, 2013.

L. G. C. Ramírez, G. S. A. Jiménez, and J. M. Carreño, *Sensores y Actuadores:* Grupo Editorial Patria, 2014.

K. T. V. Grattan and Y. N. Ning, "Optical current sensor technology," in *Optical Fiber Sensor Technology*, Boston, MA: Springer US, 1999, pp. 183–223.

Lem, "Current Transducer LTS25NP," *Lem*. pp. 1–3, 2002.

Lem, "Voltage Transducer LV 25-P I PN = 10 mA V PN = 10 .. 500 V," *Data Sheet*. pp. 18–20, 2013.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Secretaria de Investigación y Posgrado del IPN, con el proyecto de número de registro SIP: 2018300.

Integrando las TIC en preescolar

Para futuras docentes de preescolar

Diana Elizabeth Cerda Orocio
Cuauhtémoc Ramírez Ayala

Integrando las tic en preescolar

Para futuras docentes de preescolar

Autores Diana Elizabeth Cerda Orocio
Diana_elio@hotmail.com
Cuauhtémoc Ramírez Ayala

Introducción

Hoy en día la tecnología ha avanzado a pasos agigantados, nos adentra en un mundo caracterizado por cambios constantes, un mundo que demanda a la pedagogía contemporánea y a los educadores, actitudes y prácticas innovadoras para preparar individuos capaces de actuar en la compleja sociedad actual. Y el beneficio de estos cambios es que los docentes tenemos múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las TIC para impulsar este cambio hacia un nuevo paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad y necesidades de los alumnos, es por eso que no debemos dejarla atrás en la etapa de preescolar, como formadora de futuras docentes en preescolar, es importante que consideren estas herramientas como ayuda o soporte para la enseñanza-aprendizaje en los diferentes campos que se aplican en el salón con los niños de preescolar.

Integrar las tic nos ayuda para innovar en las practicas docentes, aprovechando las nuevas posibilidades didácticas que ofrecen los recursos tecnológicos para lograr que los niños de preescolar adquieran habilidades y al mismo tiempo que tanto los docentes como la escuela puedan estar en una nueva modalidad de aprendizaje, por tal motivo la ponencia va dirigida a como poder integrar estas herramientas tecnológicas en la etapa de preescolar y dar la entrada progresiva a las nuevas tecnologías donde el docente, pueda ofrecer conocimientos abiertos al análisis, la reflexión y al cambio, que faciliten el aprendizaje y propiciar entornos más variados.
Como docente de la normal, preparando a futuros docentes de preescolar y puesto que los cursos que he impartido a primer año que son Las tic en educación (primer semestre) y La tecnología informática aplicada a los centros escolares (segundo semestre) me ha permitido buscar y dar un uso educativo a los recursos tecnológicos que hay hoy en día, nos podemos dar cuenta que beneficia mucho en la enseñanza-aprendizaje el hacer uso de la tecnología, el motivo de esta ponencia es invitar a los docentes en particular en la etapa de preescolar implementar estas herramientas en el aula, poder innovar las clases y hacer partícipe a los niños con el uso de la tecnología, ya que ellos ya están familiarizados de alguna manera, son niños de esta era digital, lo cual les hace más fácil y familiar el usarla, y que mejor que sea con un propósito educativo y a la vez ellos aprenden a usarla de manera correcta y no verla como una herramienta prohibida para ellos, por los riesgos que hay en internet.

Antecedentes

Esta nueva realidad nos demanda, en principio, acercarnos a sus componentes, se realizó tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Definir los alcances que podemos tener en el ámbito educativo usando las TIC como enseñanza aprendizaje.
- Analizar las necesidades y los procesos que le dan origen.
- Abrirnos paso en ella a través de la construcción de estrategias encaminadas a aprovechar al máximo todo aquello que puede brindarnos estas herramientas.

Así como a la Sociedad del Conocimiento que nos refiere a una sociedad que se propone transformar la abundante producción de información en conocimiento útil para ella misma, para todos los individuos que la conforman; evoca a un desarrollo integral del ser humano que le posibilite a participar activamente en este momento de cambio, para pasar de ser simples espectadores a transformadores de la sociedad a través de la producción, difusión y aprovechamiento del conocimiento, por tal motivo debemos estar actualizados con lo que nos demanda la sociedad y la tecnología moderna.

En este ámbito como en todo encontramos ventajas y desventajas para aplicar las TIC en la educación, las alumnas de la normal han tenido la oportunidad de ir a observar a escuelas públicas y privadas y notan la diferencia entre las dos, ya que la escuela pública se encuentra en vulnerabilidad por condiciones sociales y/o económicas desfavorables, al contrario de la privada que cuentan con las posibilidades de equipar con tecnología sus instalaciones. En este sentido, precisamente el desafío se encuentra en buscar y crear ambientes de aprendizaje que desarrollen el potencial humano de los menores de 6 años, este camino pasa por la reflexión sobre los múltiples factores que se asocian al adecuado desarrollo de las dimensiones del ser humano y las competencias que debe alcanzar para ejercer su ciudadanía. Entre estos factores se encuentra la incorporación y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
Es indispensable reconocer que la política pública ha avanzado algunos pasos frente a la inclusión de las TIC en la educación y esto debe permitir que las prácticas pedagógicas sigan transformándose para responder a las características del entorno en el que crecen las nuevas generaciones, aprovechando la potencialidad de las TIC para contribuir en el proceso de aprendizaje de los niños y niñas. Las TIC, son un instrumento adicional que se encuentra presente en el contexto de desarrollo de la infancia actual, no es lo mismo interactuar con una herramienta que llega cuando ya se está en el mundo, que nacer en el mundo cuando ya existe esta herramienta. (Ferreiro, 2011). Las diferencias generacionales, las expectativas sobre las tecnologías en la escuela, más los desafíos permanentes de la educación, crean el contexto para reflexionar sobre ciertas cuestiones relacionadas con:

- Las posibilidades de acceso y uso de las TIC que tienen docentes y estudiantes de preescolar de una institución educativa.
- Las posibles ventajas o desventajas de usar dispositivos, internet y diversas aplicaciones para las comprensiones del entorno físico y social que realizan los niños y niñas de preescolar.
- Lo que se espera sobre el uso de las TIC en preescolar

Objetivo general

Desarrollar estrategias para mejorar el trabajo educativo a través de aplicaciones lúdico-pedagógicas y la apropiación de las tics como facilitadoras de los procesos en las actividades escolares.

Objetivos específicos

- Desarrollar las dimensiones del nivel preescolar integrando las tics en los procesos.
- Promueve el uso de la tecnología entre sus alumnos para que aprendan por sí mismos.
- Desarrollar aplicaciones lúdicas apoyadas en las tics que contribuyan al aprendizaje significativo de los estudiantes
- Promover el uso ético y responsable de las herramientas del computador.
- Desarrollar habilidades y competencias a partir del trabajo de los diferentes campos a través de videos y juegos.
- Utilizar las herramientas tecnológicas como apoyo a la educadora, así como facilitar sus diferentes actividades y evidenciar la presentación de sus trabajos de manera digital.
- Emplea la tecnología para generar comunidades de aprendizaje.

- Usa los recursos de la tecnología para crear ambientes de aprendizaje.

Metodología

A nivel mundial, la UNESCO (2013) presenta el resultado y análisis del estudio realizado por la Comisión especial sobre métricas de aprendizajes, en el que se expone lo que los niños, niñas y jóvenes del siglo XXI deberían saber en cada nivel educativo en cualquier lugar del mundo.
En esta primera fase se propone, entre otras cosas, ampliar la definición de aprendizaje a siete dominios que son: Bienestar físico, social y emocional, cultura y artes, alfabetismo y comunicación, perspectivas de lectura y cognición, conocimientos básicos de aritmética y matemática, ciencia y tecnología, cada uno de ellos explicado con sus respectivos subdominios que deben tener niños, niñas y jóvenes para participar en su entorno y tener éxito escolar. Hago énfasis de estos resultados por el motivo de la ponencia que se refiere a "la integración de las TIC en preescolar" que debemos estar preparados los docentes para poder enfrentar el cambio que nos exige en la actualidad y dar una educación de calidad.
En el dominio que menciona la UNESCO de ciencia y tecnología encontramos que; En el sentido más amplio, la tecnología se refiere a herramientas que los niños utilizan para resolver problemas o realizar tareas. La tecnología disponible en el entorno de un niño puede incluir cualquier cosa, desde una pala o juguetes simples hasta computadores, teléfonos celulares, tabletas y dispositivos de juego.

Hablando de recursos tecnológicos y como se menciona anteriormente en la escuela normal de educación preescolar, se enseña a usar estos recursos de manera ética y profesionalmente, así como buscar estrategias para implementar en el aula, hablando de tecnología la mayoría de las personas piensan o relacionan este termino con costos elevado, pero hoy en día estas herramientas están más al alcance de los usuarios ya que han bajado de costo que incluso la mayoría de las personas tienen una computadora, una laptop, un celular o una Tablet, lo cual ayuda a que sea más fácil el integrar las TIC en el aula, incluso las escuelas empiezan a preocuparse por estar actualizadas y contar con estos recursos.
A las futuras docentes se les dan en sus clases temas y programas de cómo hacer uso de estos recursos en el aula y los beneficios que obtenemos al implementarlos, y se dan cuenta que ellas mismas pueden construir su material e incluso objetos de aprendizaje sin necesidad de gastar en algún programa o recurso.
En el curso las alumnas ven tanto teoría como práctica, facilitando el acceso a los programas, así como la explicación de cómo realizar las actividades con el fin de que ellas logren obtener las competencias y habilidades en el uso de la tecnología, y sean partícipes y creadores de sus propios recursos.
Esta tendencia de trabajar con las TIC en preescolar ofrece a los alumnos conocimientos y destrezas básicas de informática como bases de educación tecnológica adecuadas a cada edad y trae como beneficio que los niños logren:

- Desarrollar la motricidad
- Habilidades cognitivas
- Identidad y autonomía personal
- Perfeccionar el lenguaje y la comunicación
- Relacionarse con el entorno social que le rodea
- Desarrollar el espíritu de ayuda y colaboración
- Aportar y defender sus propios criterios
- Trabajar en equipo y respetando a sus compañeros
- Descubrimiento del entorno inmediato

La actitud del maestro es de suma importancia ya que la tecnología puede ser un medio para convertir a la informática en un instrumento de aprendizaje más fácil para que los niños y niñas logren adquirir habilidades y competencias para su edad.

Los niños preescolares se pueden beneficiar del uso de las computadoras, sólo si ésto se hace de una forma adecuada. Por ello el uso de la tecnología integrada al currículo se presenta como la propuesta más apropiada para el uso de la misma en el nivel preescolar.

La incorporación de la tecnología en las aulas preescolares debe realizarse con prácticas apropiadas donde el computador sea un componente integral e inevitable del currículo. Es decir, el uso del computador como un medio en sus dos posibilidades:

- Aprender con "el ordenador" usando programas didácticos adecuados: realizados para desarrollar las destrezas básicas, con adecuados niveles de dificultad, que presenten herramientas para construir y crear y con facilidades de uso e instalación y
- Aprender con "el ordenador" utilizando el ordenador como herramienta para determinadas tareas escolares como actos de escritura, lectura de cuentos o diversos materiales digitales y búsqueda de información sobre algún proyecto de aprendizaje que se está desarrollando en el aula.

El enorme potencial de las TIC ha conducido a la necesidad de hablar de un nuevo tipo de alfabetización, independientemente de la polémica que este término produce, el sólo hecho de que se hable de ello, da cuenta del papel que las tecnologías digitales están teniendo en la sociedad: se les considera casi tan imprescindibles como saber leer y escribir. Actualmente se afirma que aquellos individuos que tengan la competencia para manejarlas tendrán más posibilidades de desarrollo que quienes no la tengan.

Existen distintos usos y formas de interrelación entre maestros, estudiantes, contenidos y tecnologías, pero en cualquiera de los casos el desafío de esta mediación es lograr alumnos competentes en el desempeño de ciertas tareas.

Los recursos disponibles para el aprendizaje van mucho más allá del software educativo, producido con fines específicos en torno a ciertas áreas del conocimiento. Con la mediación docente, casi cualquier recurso puede convertirse en uno educativo; en el siguiente cuadro podemos ver la relación entre usos educativos y recursos disponibles y de aprovechamiento general, independientemente de los contenidos y recursos para usos específicos de los campos formativos.

Campos Formativos	**Recursos digitales de aprovechamiento**
Lenguaje y comunicación	Libros y cuentos gratuitos en internet, revistas, archivos de fotografías, videos.
Pensamiento matemático	Software específico del tema para instalar en las computadoras, páginas de internet con juegos acorde al tema, aplicaciones de Tablet o celular.
Exploración y conocimiento del mundo	Programas para presentaciones o edición de multimedia, mapas como google maps, museos virtuales, imágenes digitales.
Desarrollo físico y salud	Ejercicios de videojuegos, videos, conferencias, cuentos por internet, canciones
Desarrollo personal y social	Trabajo en equipo con juegos por medio de la computadora, videos, páginas con actividades con relación al tema.

Para un aprovechamiento óptimo, estos usos y recursos demandan del usuario un dominio en el manejo de la herramienta y en su aplicación como herramienta de la mente. Es decir, la escuela debe enseñar tanto procedimientos propiamente informáticos, como procedimientos estratégicos (estrategias para aprender a aprender con TIC).

Por ello es de vital importancia que las comunidades escolares comprendan que utilizar las TIC en el ámbito educativo, no es tarea de un responsable de aula de medios, de un informático o de un profesor de computación. Este es un desafío que deben asumir los profesores, independientemente del área curricular que estén impartiendo, en los propósitos y enfoques de los distintos campos existen referencias constantes a la búsqueda y procesamiento de información y al aprovechamiento de la tecnología para la adquisición de determinadas competencias propias del propósito del aprendizaje.

Crear un ambiente de aprendizaje utilizando las TIC usando objetos de aprendizaje

Para llevar al aula este tipo de herramientas tecnológicas, es necesario tener en cuenta su concepto dentro de un contexto de aprendizaje, sus propósitos, su funcionalidad, beneficios, para llegar a la justificación del porque son importantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje.
Por lo anteriormente mencionado este apartado se centrara primeramente en definir qué son los ambientes de aprendizajes enriquecidos por las tics, para esto se ha tomado como referente a Ardila (2011) quien nos menciona que son aquellos espacios que se generan para crear y recrear los procesos de formación, enseñanza y aprendizaje donde la herramienta que se utiliza es la tecnología para impulsar dicho proceso, que facilita la comunicación didáctica y pedagógica, al igual en la ampliación de las consultas documentales, bibliográficas y referencial, siendo esto un apoyo para docentes y estudiantes.

Los propósitos de las tics en la educación. En primer lugar sabemos que la tecnología son dispositivos llamativos para cualquiera en especial para la primera infancia, por ende uno de los propósitos: es crear espacios de motivación para los estudiantes ya que estos recursos tienen la capacidad de ofrecer diferentes experiencias significativas cuando el docente tiene una intención clara de lo que quiere realizar con las tics; otro de los propósitos de las tics son facilitar el intercambio de contenidos, mensajes, tutoriales entre docentes y alumnos o entre alumnos-alumnos promoviendo la interacción.

Conociendo el concepto y propósito de los ambientes educativos utilizando las TIC podemos decir que su funcionalidad inmerso en el aula de clases, en las cuales son primordiales el apoyo que estas brindan en cuanto a actividades de repaso o de ampliación, como medio de adaptación del curriculum a los distintos niveles de competencia curricular, posibilitando nuevos tipos de aprendizajes y estimulando procesos mentales tales como: el pensamiento crítico, el análisis, establecer comparaciones, identificación de semejanzas y diferencias, clasificación y síntesis, por otro lado apoya el aprendizaje activo mediante la experimentación con los objetos de estudio a través de simuladores, juegos de actividad, software o aplicaciones, competencias o roles entre otros.

Otro de los beneficios según Plato (2007) es que “las tics con toda la gama de herramientas de hardware y software que contienen, convertidas en herramientas de la mente, usadas para potenciarla facilitan la creación de ambientes de aprendizajes enriquecidos, que se adaptan a modernas estrategias de aprendizaje, con excelentes resultados en el desarrollo de las habilidades cognitivas de niños y jóvenes en las áreas tradicionales del curriculum”.

Como sabemos existen numerosas estrategias que los profesores pueden utilizar para trabajar con los alumnos y conseguir aprendizajes significativos. Sin pretender ser exhaustivos presentamos algunas de las estrategias más efectivas para poder integrar las TIC en preescolar.

Por estrategia de enseñanza entendemos aquí "los procedimientos que el profesor o agente de enseñanza utiliza de manera flexible, adaptativa, autorregulada y reflexiva para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos", Díaz Barriga (2003).

¿Cómo evaluar?

Los aprendizajes procedimentales requieren de otras alternativas que permitan recabar evidencias de lo que el alumno sabe hacer.

Evaluar una competencia involucra la comprensión de conceptos, la adquisición de habilidades y las actitudes requeridas para realizar una tarea, es decir el desempeño logrado en el uso del conocimiento para la resolución de problemas ya sea en situaciones de la vida real o en su aplicación en contextos específicos. Observar el desempeño de los estudiantes en determinadas condiciones nos permite identificar las aptitudes de estos alumnos, por ejemplo, en tareas que pueden realizar solos o con ayuda y aquellas que todavía no pueden llevar a cabo. De tal forma deben tenerse claros los indicadores y criterios que permitan observar y registrar evidencias para valorar el logro de la competencia que se busca desarrollar.

Para evaluar a los alumnos los docentes pueden crear sus propios elementos con rubricas de evaluación de acuerdo al nivel, a las competencias y habilidades que se quieren cumplir.

Ejemplo de rubrica para evaluar campos formativos:

Lenguaje y Comunicación aspecto: lenguaje oral.

Aprendizaje esperado: describe personas personajes, objetos, lugares y fenómenos de su entorno, de manera cada vez más precisa por medio de una historieta que ellos ven en la computadora la cual tienen que ir dando clic para avanzar hasta el final presentado en clase.

NOMBRE_____FECHA_____

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Nombra objetos, personas, situaciones sin dar ideas detallas.			
Utiliza palabras de apoyo en su idea (en la de esa, allá, el este, ese.)			
Comienza a dar detalles en la información que observo.			
Menciona algunos sustantivos, adjetivos, situaciones, sobre personas, lugares, acciones, sentimientos, procedimientos o sucesos reales o ficticios.			
Compara realiza metáforas de situaciones para dar mayor precisión y detalle a su información.			

Se le facilita ver la computadora bien y se familiariza rápido en el manejo de los hipervínculos.			
Logra poner atención y comprende la actividad de manera fácil.			
Esta frente a la computadora, de forma derecho, y bien sentado.			
Utiliza la computadora de manera adecuada.			

Pero hablando de evaluar el docente no solo tiene que evaluar las competencias adquiridas del alumno, si no también, evaluar los requisitos que necesita para aplicar la actividad y evaluar la herramienta digital que usara en clase, ya que todos estos aspectos son parte importante en la enseñanza-aprendizaje del aula, que si uno falla no cumplirá el objetivo.

Para evaluar la herramienta digital podemos elaborar una rúbrica ya que son varias las características a evaluar desde el funcionamiento de la herramienta, como el momento en que se realiza la actividad, porque muchas veces el docente la considera efectiva, pero al momento de aplicarla, los alumnos pueden tener una respuesta negativa, es donde tenemos que valorar si realmente funciona la herramienta o habría necesidad de hacer cambios.

Ejemplo de rubrica para evaluar herramientas digitales:

Criterio	Sí	No	No aplica	Comentarios
El recurso requiere *plugins* adicionales como por ejemplo flash player, java u otro para poder utilizarse.				
El recurso permite la interactividad, es decir, habilita una mayor comunicación entre el usuario y el recurso.				
Presenta una usabilidad flexible para satisfacer las necesidades educativas de la población beneficiada				
El recurso permite ser modificado, ajustado o personalizado de acuerdo con los intereses, necesidades o expectativas del usuario.				
El usuario no necesita consultar manuales de usuario u otra información externa para usar el recurso				
El recurso incluye un manual de instrucciones o una guía básica de uso.				
Si el recurso posee un manual de instrucciones, este es claro, directo y expresado de manera comprensible.				
Las opciones que presenta el recurso para el usuario (como en una ventana de diálogo) son obvias.				
El recurso contiene elementos que lo hacen atractivo, por ejemplo, música, tono de voz, gráficos, efectos visuales, etc. que aclaran, complementan o ayudan a entender el tema				
El material emplea mensajes claros y precisos, redactados con buena ortografía.				
Las páginas cargan rápido (5 segundos o menos).				
El tipo de fuentes (tamaño, letra) utilizada permite leer el contenido con facilidad.				
El contraste de los colores usados en el recurso es agradable				

Evidencias

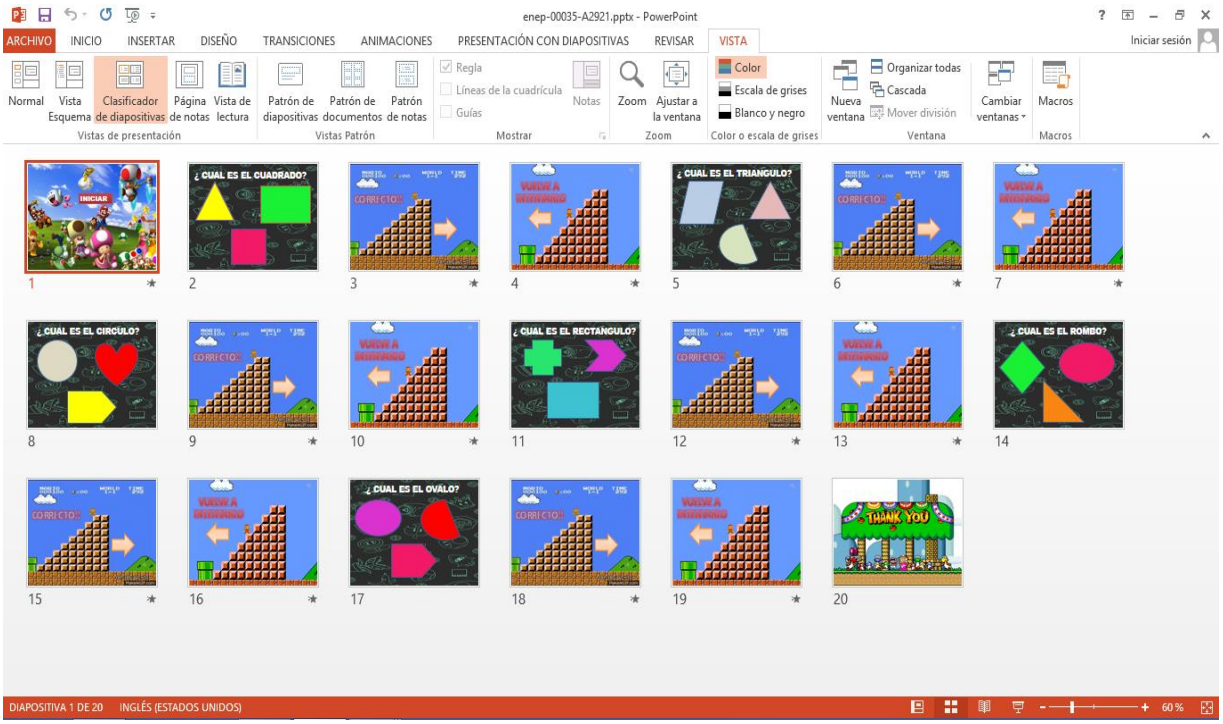
En esta ponencia se expondrá un ejemplo de los diferentes materiales que hacen las alumnas con las herramientas tecnológicas para la enseñanza aprendizaje.

Las alumnas son creadoras de objetos de aprendizaje para niños de preescolar, en el que se dan cuenta que pueden crearlo sin invertir económicamente, solo que tener la computadora y el programa que todos conocemos y usamos para presentaciones que es Power Point del paquete de Office.

Como ejemplo;

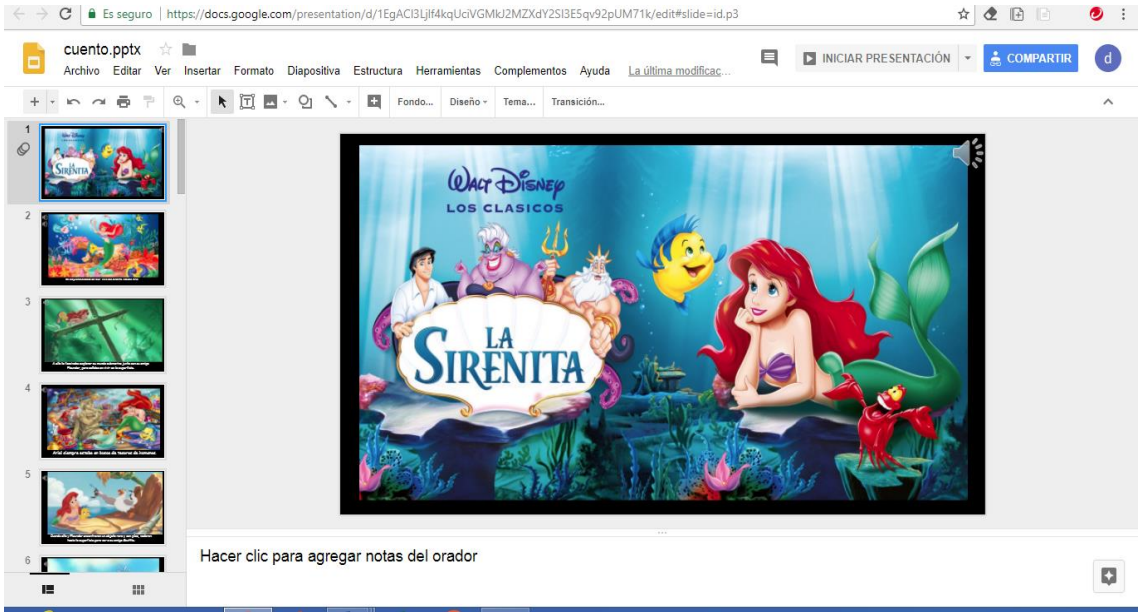
Actividad 1 juego en power point:

Crear un juego en Power Point para niños de preescolar con un tema definido, debe contener minino 6 preguntas, (6 actividades) usando hipervínculos, haciendo un simulacro de software educativo, debe contener diseño, imágenes, gifs animados, sonido; con el fin de que conozcan que con las herramientas tecnológicas podemos realizar diferentes actividades educativas.



Actividad 2, Literatura infantil

- Cuento elaborado en una herramienta colaborativa
- Narración de cuentos y fabulas infantiles
- Juegos recreativos a partir de cuentos
- Juego de roles interpretando personajes



Portafolio de Evidencias de actividades realizadas en los cursos:

https://drive.google.com/open?id=1tltpe-NhmiTd6MjoCV6B91QIWQpysN9t

Conclusiones

En base a lo que se expuso en la ponencia el objetico es lograr integrar las TIC en la etapa de preescolar, pero para lograrlo tenemos que tener docentes preparados que puedan realizar actividades adecuadas para lograr este proceso de enseñanza-aprendizaje, y podemos decir que las TIC facilitan el cambio para poder aprender de una manera diferente y actualizada:

- Las TIC permiten crear nuevas actividades de aprendizaje, antes inconcebibles.
- Permiten rediseñar significativamente las actividades de aprendizaje.
- Actúan como herramienta sustituta directa, para una mejora.

Haciendo una valoración de la integración de las TIC en la experiencia presentada, podemos decir que se encuentra en un nivel de "modificación", ya que se busca un cambio metodológico dónde la tarea a realizar sea rediseñada aprovechando las ventajas y limitaciones de las TIC, logrando de esta manera mejoras significativas en los aprendizajes de los estudiantes, en la medida que también se obtiene un mayor compromiso por parte de ellos y del docente alcanzando un proceso de aprendizaje de mayor productividad y calidad.

El uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el nivel preescolar es actualmente el centro de atención y estudio de múltiples investigadores. Los resultados que se han encontrado hasta el momento, nos plantean la importancia del uso moderado e integrado al curriculum preescolar del medio informático. Por otra parte, pareciera de suma importancia la formación de los docentes en referencia al conocimiento de las posibilidades didácticas del medio, la evaluación de los softwares educativos y la integración de la tecnología como complemento de los medios tradicionales. Como podemos notar, la existencia de múltiples softwares, tanto en formato CD como en la red, e incluso hechos por los mismos docentes destinados al uso de niños preescolares demanda de los docentes, el conocimiento, evaluación y el uso creativo de los mismos para su integración al currículo.

Referencias

Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en américa latina y el caribe, publicado en 2013, escrito por Eugenio Severin.

México 2010; Aprender a Aprender con TIC, estándares TIC para educación básica en el Distrito Federal; SEP

Plato, P Francisco (2007).Matemáticas Interactivas. Eduteka. Editorial de la academia nacional de ciencias de estados unidos.

Alsina. P. (2009). 10 idas clave. El aprendizaje creativo. Barcelona. 1ra edición. 11 Grao

Díaz Barriga, F. (2003). "Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo". Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (2). C

Plan de estudios 2012 de Lic. En educación preescolar en los cursos de “las tic en preescolar” y “la tecnología informática aplicada a los centros escolares”
http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepree/ltele_lepree
http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepree/ltiaalce_lepree

Charles Darwin en una web quest

Aída Marisa Osuna Fernández
Helia Reyna Osuna Fernández
Karla Daniela Jiménez Lima

Universidad Autónoma Metropolitana
Universidad Nacional Autónoma de México

CHARLES DARWIN EN UNA WEB QUEST

http://zunal.com/webquest.php?w=219428

Aída Marisa Osuna Fernández*[1], Helia Reyna Osuna Fernández[2] y Karla Daniela Jiménez Lima[1]
[1]Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.[2]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias.
amosuna@correo.xoc.uam.mx

IMPORTANCIA DEL INTERNET EN LA EDUCACIÓN

En las últimas décadas el Internet se ha convertido en parte esencial de la sociedad, fungiendo como medio de comunicación, de entretenimiento, un lugar para hacer compras, leer las noticias, etc., cruzando barreras de tiempo y espacio, permitiendo la conexión entre personas de diversos países a cualquier hora del día.

El crecimiento de esta herramienta se incrementó a partir de la introducción de las páginas enlazadas con sistema lógico de acceso y búsqueda de la información "WWW" o World Wide Web (red informática mundial), cuyas unidades informativas son las páginas web. Las cuales han comenzado a ser un punto de interés para los campos de la educación por el gran compendio de datos e información que brindan a los usuarios de las mismas.

La amplitud de posibilidades que brinda Internet como una herramienta comunicativa enfocada a la educación abarca todos los ámbitos, pues correspondiendo con las palabras presentadas por Gómez y Macedo (2011) "ya sea que se trate de un alumno de secundaria buscando la respuesta a un problema de geometría o de su padre atendiendo las exigencias de un programa en línea, las posibilidades son ilimitadas y la oferta es cada vez más extensa. A medida que las posibilidades de conexión mejoran y la tecnología de administración y opciones de cursos se hace más accesible, la demanda de servicios de educación virtual seguirá creciendo exponencialmente".

Y es que las nuevas generaciones comienzan su interacción con el mundo digital desde edades cada vez más tempranas y es necesario contar con docentes capacitados para emplear estos recursos en los ámbitos de la educación sin que sean sobrepasados por las habilidades de sus alumnos.

Expertos en el tema de educación a través de la WEB determinan tres situaciones clave, que son los nuevos retos de la pedagogía a través del mundo virtual, entre las que se encuentran:

- ✓ El cambio pedagógico en la relación estudiante-profesor y estudiante-estudiante.
- ✓ La búsqueda de la interactividad, colaboración y coparticipación entre diferentes grupos de aprendizaje
- ✓ La relación y uso de medios o soportes tecnológicos (Gómez y Macedo, 2011).

A pesar del interés mostrado tanto por las instituciones como por las personas, en este tipo de herramientas, aún existen muchas carencias referentes a su aprovechamiento y especialmente sobre el manejo de las mismas. Es por esta razón que los planes educativos de todos los niveles deberían plantearse la necesidad de incluir cada día más herramientas que puedan ser utilizadas a través de Internet.

WEBQUEST HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE

De toda la gama de posibilidades que Internet brinda como apoyo en la educación, la WEBQuest (WQ) es una actividad reflexiva estructurada, que plantea una tarea atractiva utilizando recursos disponibles en la red, seleccionados con anticipación por el profesor, con el propósito de contribuir a la administración del tiempo que los estudiantes dedican al desarrollo de ésta. Permite un aprendizaje integral abarcando diversos

campos. “Fue creada por Bernie Dodge, profesor de la San Diego State University de California quien, conjuntamente con Tom March, la propuso por primera vez en 1995. Con el objetivo de dirigirla a estudiantes universitarios, y que se concretaba en un documento electrónico ubicado en la red, estructurado en diversos apartados secuenciales” (Quintana e Higueras, 2009).

Según las palabras del mismo Dodge, (en línea, 1995; citado por Quintana e Higueras, 2009), una WQ tiene la intención de ser “una metodología para iniciar al alumnado y al profesorado en un uso activo de Internet, que estimula la investigación, el pensamiento crítico e incentiva a los maestros a producir materiales que se construyen alrededor de una tarea administrativa y factible que promueve los procesos de pensamiento superior de algún tipo. Se trata de hacer algo con la información. El pensamiento puede ser creativo o crítico, y comporta solucionar problemas, hacer juicios, análisis o síntesis. La tarea debe ser algo más que responder simplemente preguntas o reproducir lo que sale en una pantalla. Idealmente, la tarea es una versión reducida de lo que los adultos hacen en su trabajo, fuera de las paredes de la escuela”.

Correspondiendo con la visión de Dodge, con la generación de una WEBQuest se pretende abrir un espacio en donde la información no se quede estática y sólo como elemento de consulta en Internet, sino que se motive a los estudiantes a aplicar el conocimiento adquirido, a compartir puntos de vista e interactuar con los datos que se brindan sobre un tema específico, poniendo en acción las ideas, promoviendo que el aprendizaje se lleve a cabo de manera integral entre el mundo real y el mundo virtual.

Actualmente, tras diversas modificaciones y mejoras, se ha conseguido determinar seis apartados básicos para una WQ, que enunciados de manera secuencial son:

- ✓ Introducción. En esta fase se orienta a los alumnos sobre lo que se espera de ellos y se suscita su interés por el tema haciendo uso de cualquier estrategia: generándoles expectativas, basándose en sus vivencias y experiencias, dar la impresión de que son ellos los únicos que pueden resolver el tema por la dejadez de instancias oficiales, la necesidad de una rápida solución a un problema, el hecho de desempeñar un papel motivador o divertido, etc.

- ✓ Tarea. Consiste en la descripción de lo que deberán haber realizado al final del proceso, que puede ser tan diverso como: la redacción de un informe por escrito, una presentación multimedia, la realización de una página Web, hacer una excursión, llevar a la práctica unas jornadas específicas, etc.

- ✓ Proceso. Aquí se describen los pasos que deben seguir los alumnos para llevar a cabo el trabajo, descripción que debe ser relativamente concisa y clara. Puede ser conveniente la división de la tarea en subtareas que ayuden a la planificación de la actividad.

- ✓ Recursos. Consiste en una relación de sitios Web localizados por el profesor con objeto de evitar esfuerzos y tiempo en su localización. Así, los alumnos se dedican al tratamiento de los datos en lugar de a su búsqueda. No necesariamente los recursos necesarios tienen que ser páginas Web, sino que pueden ser de otro tipo: libros y enciclopedias, folletos, vídeos, aplicaciones informáticas educativas, etc.

- ✓ Evaluación. Aquí se especifica claramente cuáles son los criterios de valoración y los criterios con los que se va a calificar el trabajo encomendado.

- ✓ Conclusión. Sirve para resumir la experiencia, animar a la reflexión sobre el proceso y generalizar lo aprendido. Puede ser interesante en este apartado aportar sugerencias sobre la actividad, preguntas que induzcan a otras tareas futuras, etc. porque se aprende haciendo, pero también se aprende hablando sobre lo que se ha hecho.

- ✓ Estos apartados han sido propuestos desde una visión psicopedagógica que pretende abarcar distintas maneras de aprendizaje, enfocándose en generar un lazo con el desarrollo de competencias tanto a nivel informático como relacionadas con el manejo de información. Además de fomentar procesos de planificación, investigación y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs).

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TICS)

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), las TICs han tenido un importante desarrollo en la última parte del siglo XX y los inicios del siglo XXI, dando forma a lo que hoy se denomina como "Sociedad del Conocimiento" o "de la Información". Si observamos un poco, podemos darnos cuenta de que ya no hay un solo ámbito de la vida y las relaciones humanas que no se hayan visto impactados por este desarrollo, desde la salud, las finanzas, los mercados laborales, el gobierno, la productividad industrial, hasta el que quizá es su papel más importante, la comunicación.

Es por ello que "la omnipresencia de las TICs es al mismo tiempo una oportunidad y un desafío, y nos impone la tarea urgente de encontrar para ellas un sentido y uso que permita desarrollar sociedades más democráticas e inclusivas, que fortalezca la colaboración, la creatividad y la distribución más justa del conocimiento científico y que contribuya a una educación más equitativa y de calidad para todos, como se dijo en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, llevada a cabo en el año 2003 (UNESCO, 2013).

Sin bien el uso de la tecnología ha impactado en un gran número de países en el mundo, tanto América Latina como el Caribe "han ocupado un lugar de vanguardia en los últimos años, presentando el crecimiento más rápido del mundo en las tasas de incorporación de tecnología y conectividad, aun cuando todavía le queda un largo camino que recorrer para asegurar un acceso equitativo" (UNESCO, 2013).

En materia de educación, en estas regiones, la implementación de las TICs y todas sus implicaciones plantea la necesidad de entender que no son sólo herramientas simples a las cuales se puede acceder desde un aparato electrónico con sólo algunos movimientos de los dedos, sino que constituyen un esquema a partir del cual se pueden tener "nuevas conversaciones, estéticas, narrativas, vínculos relacionales, modalidades de construir identidades y perspectivas sobre el mundo. Una de las consecuencias de ello es que cuando una persona queda excluida del acceso y uso de las TICs, se pierde formas de ser y estar en el mundo, y el resto de la humanidad también pierde esos aportes. En el siglo XXI es indispensable saber utilizar tecnologías, que los estudiantes se apropien de los usos y así puedan participar activamente en la sociedad e insertarse en el mercado laboral (OECD, 2011 citado por UNESCO, 2013).

Es por estas razones que en algunos países de América Latina ya se comienza a plantear el uso de tecnología como un derecho indispensable del cual debería verse beneficiada toda su población, puesto que también garantiza una educación incluyente que contemple todas las diferentes formas de aprendizaje, ya que, según los estudiosos del tema, existen diversos tipos de inteligencia y la educación debería estar enfocada a atenderlas todas.

INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

Para poder implementar nuevas estrategias de enseñanza e implementar el uso de la tecnología ya sea como apoyo o como parte fundamental de la educación de los jóvenes, es importante primero comprender lo que es la inteligencia. El psicólogo estadounidense Howard Gardner, en su libro "*La inteligencia reformulada: Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*" la define como "la capacidad de resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas" (Gardner, 2001).

El autor establece que ser brillante en el ámbito académico no lo es todo, ya que la vida está llena de retos, encrucijadas y experiencias de múltiple naturaleza que exigen tener habilidades diversas que permitan enfrentarlas. Es así que hay gente brillante respecto a su capacidad intelectual que es muy mala en los deportes y viceversa. Es por eso que Gardner prefiere definir la inteligencia como una capacidad, lo que la convierte en una destreza que un individuo puede desarrollar a lo largo de su vida y no una cualidad totalmente innata como se pensaba antes. Aun así, no niega el componente genético, pero sostiene que esas potencialidades se van a desarrollar de una u otra manera dependiendo del medio ambiente, las experiencias vividas, la educación recibida, etc.

De acuerdo con estas ideas, el biólogo humanista Humberto Maturana, considera a la inteligencia como una consecuencia de la capacidad biológica de aprender y como una capacidad biológica ontogénica, puesto que puede desarrollarse. Refiriéndose a que todo ser viviente se caracteriza por la capacidad de mantener el equilibrio interno ante cualquier estímulo del medio mediante los acuerdos o las relaciones con su entorno por medio de la adaptación. Proponiendo como parte de su propia definición de inteligencia que "los sistemas vivientes son entidades autopoiéticas (que se auto organizan) con una estructura dinámica que les permite interactuar entre sí de modo recurrente, generando un tipo de acoplamiento estructural ontogénico llamado dominio consensual o interactuar con su medio ambiente, ampliando otro tipo de acoplamiento estructural llamado adaptación ontogénica" (Maturana, 2006).

A partir de las ideas planteadas por Gardner y Maturana, es posible afirmar que, si bien la inteligencia tiene una base biológica determinada por la herencia genética, el desarrollo y correcta aplicación de la misma están determinados por el entorno en el que un individuo se desarrolla y la manera en que explore y explote sus habilidades, con base en esto podemos decir que *todos los seres humanos somos capaces desarrollar conductas inteligentes*.

El desarrollo de esas conductas está íntimamente relacionado, además de con el contexto de desarrollo, con la práctica y constancia al llevar a cabo alguna actividad determinada, es decir, "ningún deportista de élite llega a la cima sin entrenar, por buenas que sean sus cualidades naturales. Lo mismo se puede decir de los matemáticos, los poetas, o de la gente emocionalmente inteligente (Gutiérrez, 2010).

El autor de la teoría de las inteligencias múltiples, diferencia ocho tipos de inteligencias:

- ✓ Inteligencia **Lógico-Matemática**: capacidad de entender las relaciones abstractas. La que utilizamos para resolver problemas de lógica y matemáticas. Es la inteligencia que tienen los científicos. Se corresponde con el modo de pensamiento del hemisferio lógico y con lo que la cultura occidental ha considerado como la única inteligencia.

- ✓ Inteligencia **Verbal-Lingüística**: capacidad de entender y utilizar el propio idioma. La que tienen los escritores, los poetas, los buenos redactores. Utiliza ambos hemisferios.

- ✓ Inteligencia **Visual-Espacial**: capacidad de percibir la colocación de los cuerpos en el espacio y de orientarse. Consiste en formar un modelo mental del mundo en tres dimensiones, es la inteligencia que tienen los marineros, los ingenieros, los cirujanos, los escultores, los arquitectos o los decoradores.

- ✓ Inteligencia **Corporal-Kinestésica**: capacidad de percibir y reproducir el movimiento. Aptitudes deportivas, de baile. Capacidad de utilizar el propio cuerpo para realizar actividades o resolver problemas. Es la inteligencia de los deportistas, los artesanos, los cirujanos y los bailarines.

- ✓ Inteligencia **Musical**: capacidad de percibir y reproducir la música. Es la de los cantantes, compositores, músicos, bailarines.

- ✓ Inteligencia **Intrapersonal**: capacidad de entenderse a sí mismo y controlarse. Autoestima, autoconfianza y control emocional. Propia de filósofos y psicólogos.

- ✓ Inteligencia **Interpersonal**: capacidad de ponerse en el lugar del otro y saber tratarlo. Nos sirve para mejorar la relación con los otros (habilidades sociales y empatía). Está presente en líderes sociales, vendedores, políticos, profesores.

- ✓ Inteligencia **Naturalista**: capacidad para desenvolverse en la naturaleza. La que utilizamos cuando observamos y estudiamos la naturaleza. Es la que demuestran los biólogos, los naturalistas, los ecologistas.

- ✓ Inteligencia **Emocional**: capacidad para reconocer y manejar los sentimientos propios y ajenos. Tipo de inteligencia recientemente considerada como tal.

La mayoría de estos tipos de inteligencia pueden ser aprovechados e incentivados a través del uso de tecnología y especialmente a través de internet, ya que es una herramienta multididáctica a la que la mayoría de las personas se pueden adaptar y ajustar según sus necesidades y habilidades. Además de las inteligencias individuales mencionadas, también está la **Inteligencia Colectiva**. La cual puede ser explicada a partir de la observación de las actividades de las colonias de hormigas, "los enjambres de abejas y los cardúmenes de peces, los biólogos concluyeron que existe un tipo de inteligencia producto de la actividad colectiva de los miembros de un grupo numeroso. Es la inteligencia que explica por qué una hormiga sola es poco sagaz, pero una colonia puede encontrar el camino más corto hacia la fuente de alimento, dividir roles y defender su territorio. Este concepto, que los biólogos han llamado "inteligencia colectiva", se refiere a ciertas estructuras sociales autorreguladas que pueden mostrar comportamientos inteligentes en sí mismas, siendo más eficientes que sus miembros individualmente. La Internet otorga a la comunidad la posibilidad de ejercer su Inteligencia Colectiva (entendida como la capacidad del grupo para resolver problemas que cada individuo del colectivo, de forma personal, no serpia capaz de resolver o entender). Las actividades de la "inteligencia colectiva" en Internet pueden dividirse en tres grandes grupos: la producción de contenidos, la optimización de recursos y el control ejercido sobre contenidos e individuos (Ribes, 2007).

Según Jorge Magfud, la inteligencia colectiva es la educación. Considera que no es un problema de cantidad de neuronas, sino de las conexiones convenientes que seamos capaces de construir entre los individuos y entre todas las sociedades (Magfud, 2008)

Las condiciones para que esto suceda son:

- ✓ La multitud debe ser diversa. De esa forma, cada individuo aporta diferentes piezas de información.
- ✓ Tiene que estar descentralizada: nadie debe estar al mando.

- ✓ Debe existir alguna forma de recabar las opiniones para llegar a un veredicto colectivo.

Los individuos deben ser independientes para que puedan valorar su propia información (Ibáñez, s.f.).

Sin embargo, los científicos también suelen advertir sobre los puntos adversos de este tipo de inteligencia, puesto que: "las multitudes tienden a ser sabias sólo si los individuos actúan de manera responsable y toman sus propias decisiones. El grupo no será inteligente si sus miembros se imitan unos a otros, si siguen modas o si esperan que alguien les diga qué hacer. Cuando un grupo se comporta de manera inteligente, confía en que cada miembro hará lo que corresponde. (Peter Miller en National Geographic, citado por Ibáñez, s.f.).

Es por esto por lo que las herramientas empleadas en Internet enfocadas a la educación deben estar correctamente dirigidas para permitir su desarrollo integral e incluyente con los diversos tipos de inteligencias. Al tener al alcance de la mano una vastedad de información de todo tipo y de cuantos temas se puedan imaginar. También es pertinente delimitar el campo de acción en el cual se verán inmersos los estudiantes.

LA IMPORTANCIA DE CHARLES DARWIN

Charles Robert Darwin fue un naturalista inglés nacido el 12 de febrero de 1809, es reconocido por su teoría de la evolución basada en la selección natural como el mecanismo que explica por primera vez de forma científica el cambio entre las especies existentes en el planeta. Por lo cual también ha destacado como uno de los científicos más influyentes de la historia. Su obra más sobresaliente data de 1859, con el título "El origen de las especies" donde describe su teoría, con base en numerosos ejemplos que registró durante 5 años en su viaje como naturalista en el barco H.M.S Beagle el cual "inició el 27 de diciembre de 1831 en el puerto de Devonport dique naval de Plymouth (Inglaterra) y se terminó el 22 de octubre de 1836 en el puerto de Falmouth" (Segura, Pérez y Gutiérrez, s.f.). A raíz de este viaje y las reflexiones que surgieron del mismo su obra está compuesta por 16 libros, más de 5,000 cartas, diarios, notas y panfletos; en los cuales está plasmado gran parte del trabajo mental e intelectual de un hombre cuyo pensamiento evolutivo aún prevalece en el trabajo científico y social de gran parte del mundo. El legado intelectual de Darwin sobre la evolución va más allá del hecho de si la vida ha evolucionado o no, sino de cómo se ha llevado a cabo este proceso. Otra de las importantes aportaciones que el científico ha hecho a la humanidad es el concepto de ancestros comunes de las distintas especies, incluyendo al ser humano. Su teoría ha prevalecido aún con el descubrimiento de la estructura del material genético, más de un siglo después de la publicación de "El Origen de las Especies". Antes de que se aceptara la idea de un ancestro común, las clasificaciones eran intentos de discernir algún sistema natural, filosófico o teológico, que permitiera comprender la diversidad biológica (Martínez, 2009).

Las ideas de Darwin revolucionaron el pensamiento en su época y siguen generando paradigmas en la actualidad, ya que por principio general se contraponen a las ideas propuestas por la religión sobre la creación del hombre (a imagen y semejanza de Dios), lo que puede percibirse como uno de sus mayores logros, pues demostró que "la compleja organización y funcionalidad de los seres vivos se puede explicar como resultado de un proceso natural, la selección natural, sin ninguna necesidad de recurrir a un Creador u otro agente externo. El origen y la adaptación de los organismos en su profusión y su maravillosa diversidad fueron así traídos al dominio de la ciencia. Darwin aceptaba que los organismos están "diseñados" para ciertos cometidos; es decir, están organizados desde el punto de vista funcional. Los organismos están adaptados a ciertas formas de vida y sus partes están adaptadas para realizar ciertas funciones. Los peces están adaptados para vivir en el agua, los riñones están diseñados para regular la composición de la sangre, la mano humana está hecha para asir. Pero Darwin proporcionó una explicación natural para éstos diseños. Los aspectos aparentemente con sentido de los seres vivos ahora se podían explicar, al igual que los fenómenos del mundo inanimado, por medio de los métodos de la ciencia, como el resultado de leyes naturales manifestadas en los procesos naturales" (Ayala, s.f.).

Las repercusiones de las teorías darwinianas, no se circunscriben únicamente a las ciencias naturales, sino que también han tenido un importante impacto en las ciencias filosóficas, políticas, sociales y culturales. Actualmente la mayoría de los estudiosos de las ciencias naturales y sociales reconocen y adoptan la teoría darwiniana en la que se plantea que la vida evolucionó a partir de la selección natural a lo largo de miles de millones de años, concentrando estudios e investigaciones de todo tipo a enriquecer, corroborar y analizar de manera más profunda estas ideas. Siendo sus postulados temas de debate y discusión en las aulas y diversos centros de desarrollo científico, y seguramente lo seguirá siendo, pues el principio de curiosidad que su teoría ha sembrado en el ser humano es tan amplio y vasto que seguirá estudiándose hasta llegar a la confirmación completa de sus planteamientos.

Desde la perspectiva de la biología, las ideas de Darwin suponen una revolución en el pensamiento, pues proporcionan una explicación racional basada en el materialismo sobre el surgimiento y diversidad de las especies. Según palabras del investigador colombiano Horacio Manrique Tisnés, en su artículo *La contribución de Darwin al surgimiento de la psicología evolutiva*. “Para otros fue el momento en que se 'desencantó' el mundo definitivamente y, en consecuencia, el ser humano se vio reducido a un animal un poco más inteligente que los demás, idea que aún se sostiene en los círculos científicos. El descubrimiento de Darwin supone una gran transformación en la forma de interpretar el mundo. Introduce la idea de cambio con una fuerza que nadie, hasta el momento, había logrado” (Manrique, 2011).

Las repercusiones de las teorías darwinianas, no se circunscriben únicamente a las ciencias naturales, sino que también han tenido un importante impacto en las ciencias filosóficas, políticas, sociales y culturales. Actualmente la mayoría de los estudiosos de las ciencias naturales y sociales reconocen y adoptan la teoría darwiniana en la que se plantea que la vida evolucionó a partir de la selección natural a lo largo de miles de millones de años, concentrando estudios e investigaciones de todo tipo a enriquecer, corroborar y analizar de manera más profunda estas ideas. Siendo sus postulados temas de debate y discusión en las aulas y diversos centros de desarrollo científico, y seguramente lo seguirá siendo, pues el principio de curiosidad que su teoría ha sembrado en el ser humano es tan amplio y vasto que seguirá estudiándose hasta llegar a la confirmación completa de sus planteamientos.

En el presente trabajo, se construyó una WEBQuest en la cual se implementan los conocimientos antes descritos sobre las nuevas tecnologías y su relación con las inteligencias múltiples, desarrollando como tema central la vida e importancia de los postulados de Charles Darwin. La WQ está constituida por las siguientes partes:

Introducción.

En esta fase se le proporciona al estudiante información general sobre la vida y obra de Charles Darwin resaltando la importancia de poder ser un excelente observador científico mediante una película insertada en la WQ y un cuestionario a resolver por los alumnos.

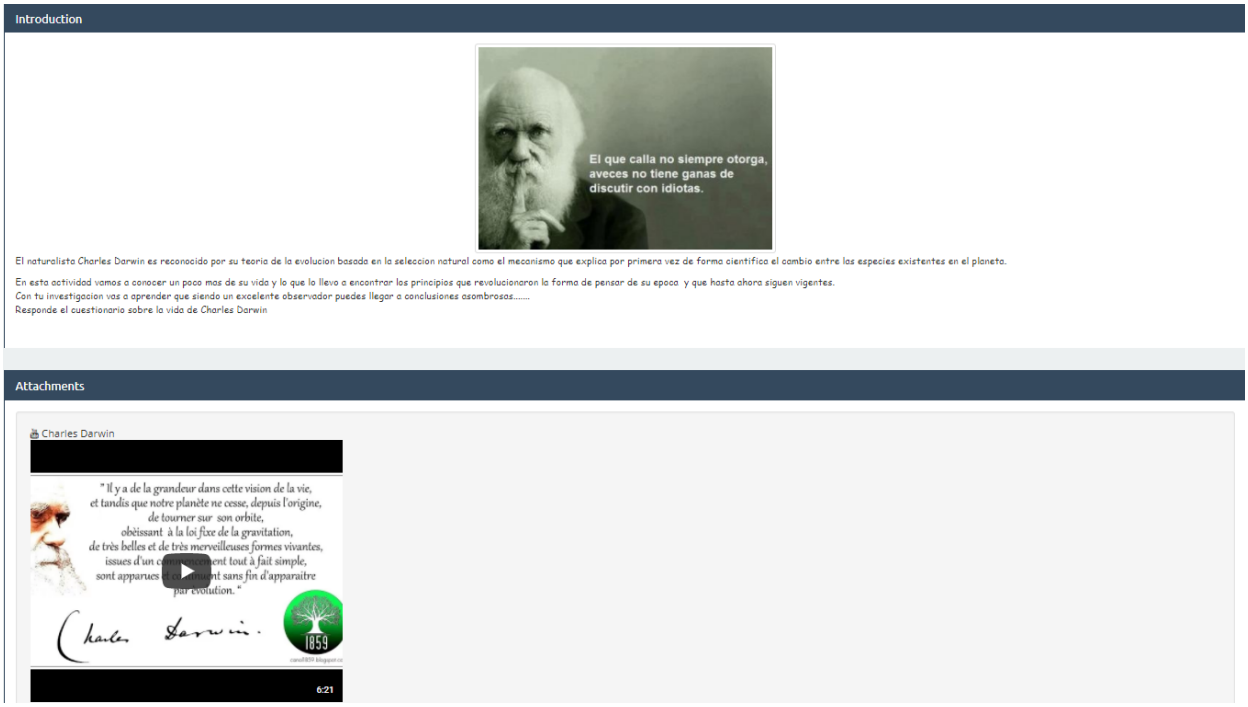


Figura 1. Ilustración de la introducción de la WQ

La tarea.

Se indica la formación de equipos para elaborar las siguientes actividades:

1. Una *Linea de* Tiempo grupal sobre el viaje de Darwin. Cada equipo desarrollará un año de trayectoria indicando eventos principales observados según el diario de Charles Darwin, que lo llevaron a postular su teoría de la evolución.
2. Cada equipo simulará ser una empresa ecoturística y realizará una presentación en Power Point de *Un viaje virtual a las Islas Galápagos* con Información concisa para convencer a la audiencia de realizarlo. Por ejemplo: la ubicación de las Islas Galápagos * El número de islas que conforman el archipiélago y el origen de su nombre * Importancia para la ciencia y la ecológica * Datos climatológicos * Elementos y vestimenta recomendables de incluir en el equipaje* Alternativas para llegar hasta las islas desde Quito * Opciones para movilizarse entre las diferentes Islas *Costo actual por persona de la ruta de Darwin
3. Para terminar cada equipo realizará un collage de TODO el tema (vida de Darwin, Línea de tiempo del Beagle y viaje virtual a las Galápagos) con los aspectos que más les llamaron la atención a cada uno de los integrantes de su equipo.

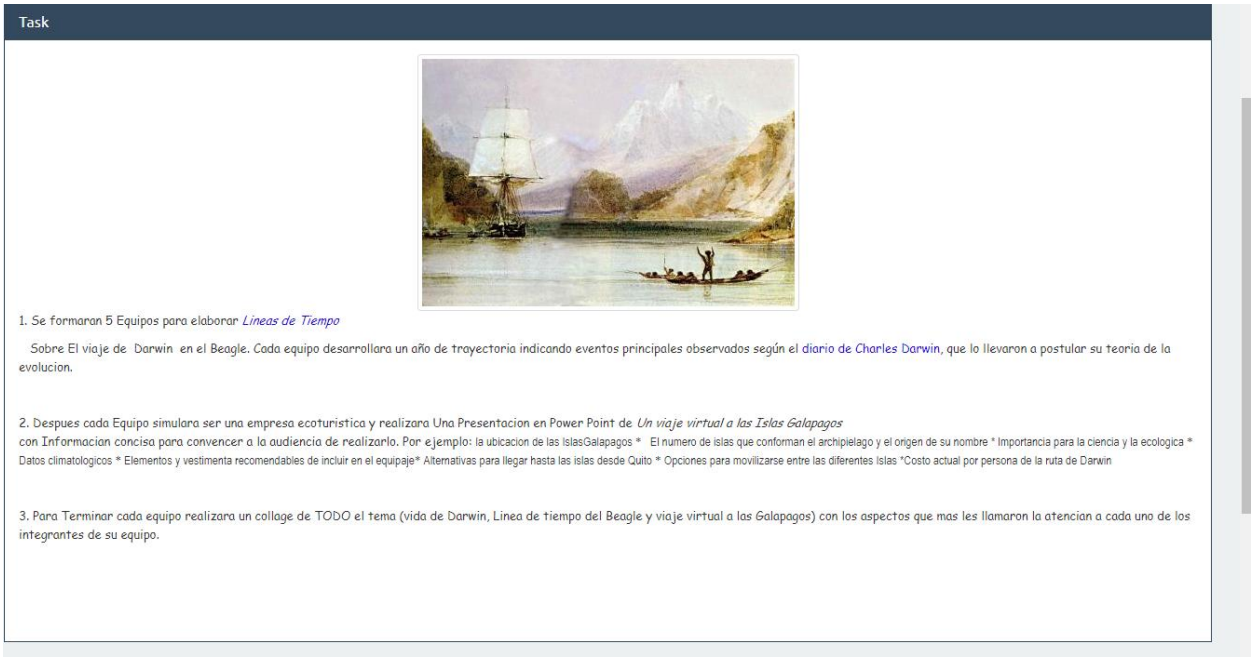


Figura 2. Ilustración de la tarea de la WQ

Proceso y Recursos.

Aquí se describen los pasos que deben seguir los alumnos para llevar a cabo el trabajo, descripción que debe ser relativamente concisa y clara, apoyados por una relación de sitios Web localizados por el profesor con objeto de evitar esfuerzos y tiempo en su localización. Así, los alumnos se dedican al tratamiento de los datos en lugar de a su búsqueda.

1. *Cada equipo* arrollará un *año de viaje* mencionando los lugares, anécdotas y principales descubrimientos en cada lugar que visitó. Con ésta información elaborarán una *línea de tiempo*.

Se propone usar las siguientes ligas como fuentes de información para conocer más sobre el tema:

Charles Darwin

Diario de Viaje

Charles Darwin, 200 Anos de Evoluci&#xfffd;n

Videos de Expertos

Viaje en el Beagle

2. Por equipo buscarán la siguiente información para armar su *viaje virtual* a las islas Galápagos:

a) Un mapa de Ecuador con la ubicación de las Islas Galápagos.

b) El número de islas que conforman el archipiélago y el origen de su nombre.

c) Importancia científica y ecológica del lugar.

d) Datos climatológicos.

e) Elementos y vestimenta recomendables de incluir en el equipaje.

f) Alternativas para llegar a las islas desde Quito.

Se plantea seguir los siguientes enlaces para construir la *guía turística*:

http://www.explored.com.ec/ecuador/continue/gala1.htm

http://www.galapagos-ecuador.com/esp/020galapagos.html

Y para realizar un compendio de *fotografía e imágenes* se puede consultar:

http://www.enjoyecuador.net/espanol/multimedia/galapagos/fotos_galapagos_es.shtml

http://www.ecuador365.com/galapagos1.html

http://marenostrum.org/galeria/galapagos/

3. Para el collage de TODO el tema (vida de Darwin, línea de tiempo del Beagle y viaje virtual a las Galápagos) se propone emplear los aspectos que más les llamaron la atención a cada uno de los integrantes del equipo.

Utilizando el siguiente softwere para desarrollarlo:

http://www.photofunia.com/

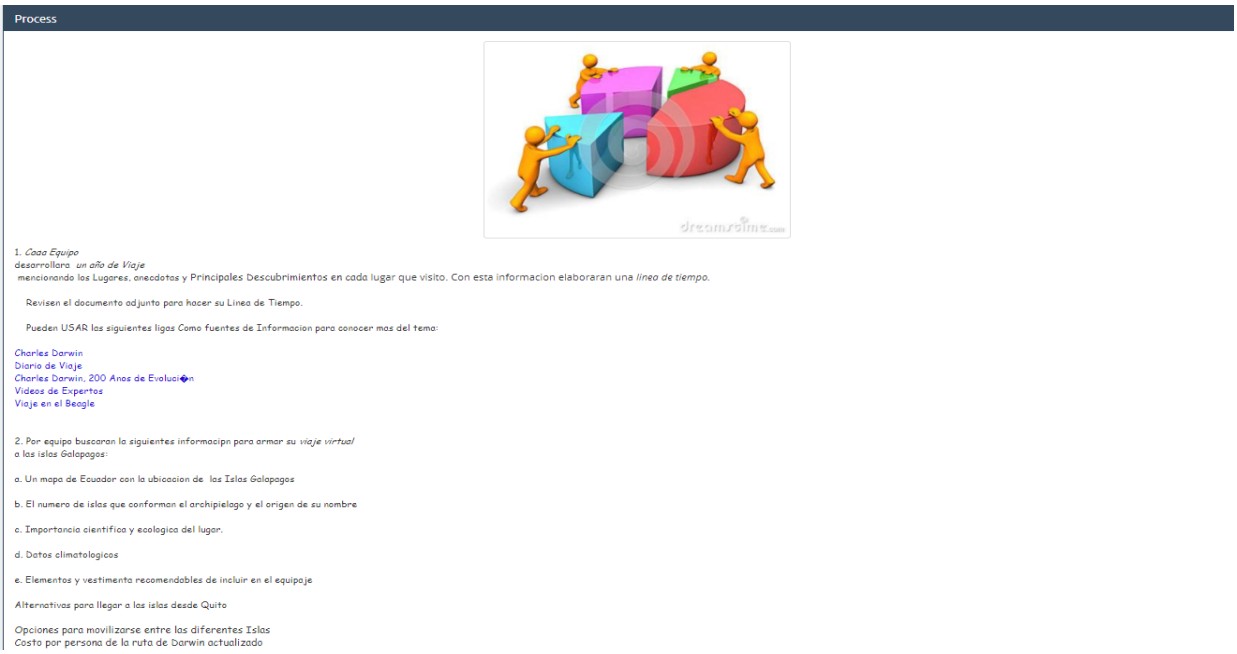


Figura 3. Ilustración del proceso y recursos de la WQ

Evaluación. Aquí se especifica claramente cuáles son los criterios de valoración y los criterios con los que se van a calificar el trabajo encomendado. En este caso se emplea una matriz de valoración que va de 0 a 5 midiendo el desempeño del trabajo del alumno.

Plantilla de Evaluacion				
Puntaje	0	0	3	5
Contenido	Trabajo incompleto Sin datos de informacion Sin prospecciones Sin analisis Sin conclusiones	Puntos incompletos Pocos datos Analisis superficial Sin conclusiones	Todos los puntos completos Analisis completo Conclusiones	Puntos Completos Informacion extra Analisis exhaustivo Conclusiones claras y concisas
Presentacion	Deficiente No se dan conclusiones Pocas herramientas informaticas o mal utilizadas Preguntas sin contestar Sin control del tiempo	Conclusiones debiles Pocas herramientas o mal utilizadas Escaso dominio del tema Se abruma con datos	Se dan buenas conclusiones Bastantes Herramientas Seguridad en la exposicion	Brillante La clase se interesa Se responden dudas Se apoya la presentacion con herramientas apropiadas
Graficos y tablas	Ausencia de tablas y/ o graficos	Pocos graficos o sin conexion con la exposicion	Bastantes grsficos relacionados con la exposicion	Graficos detallados y originales
Cohesion del grupo	Ningun tipo de Cohesion Trabajo individual	Debil grado de cohesion Partes inconexas	Buena cohesion	El grupo actua como un solo equipo. Todos participan

Figura 4. Ilustración de la Evaluación de la WQ

Conclusión.

Sirve para resumir la experiencia, animar a la reflexión sobre el proceso y generalizar lo aprendido. Presentan sus conclusiones del trabajo como un collage de imágenes y palabras que ilustren lo que hayan aprendido en su investigación y se les anota la siguiente pregunta para reflexión: ¿Qué puntos consideran importantes a tomar en cuenta para ayudar a proteger ecosistemas en México similares en biodiversidad y riqueza de especies al que investigaron?

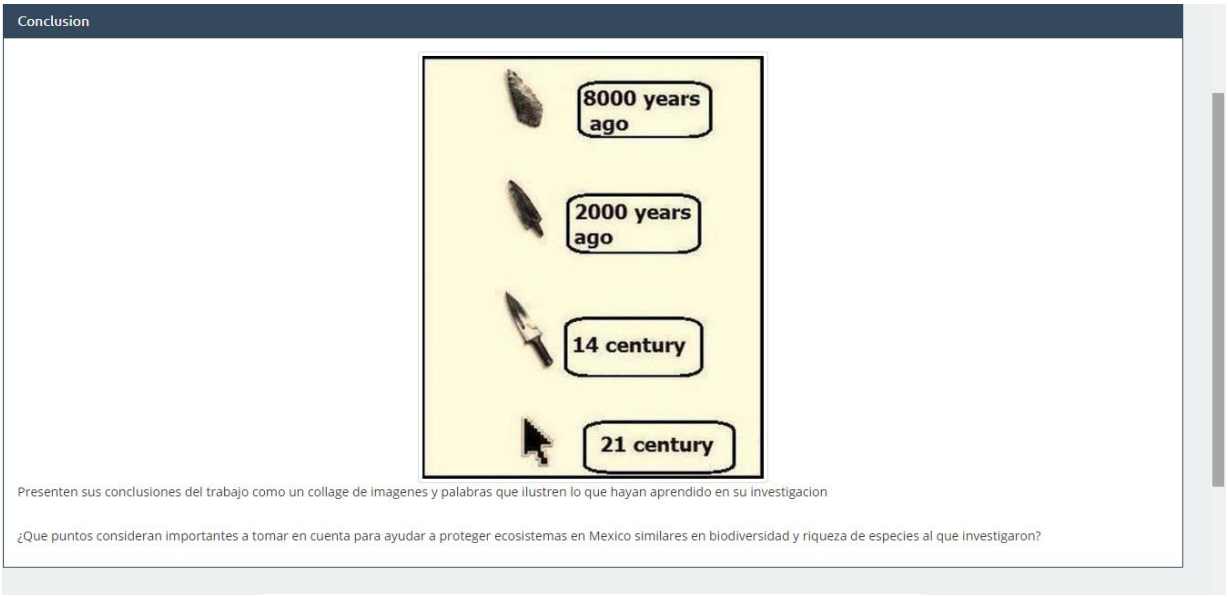


Figura 5. Ilustración de la conclusión de la WQ

Con esta propuesta se pretende propiciar la interacción con los medios digitales entre los participantes organizados en equipos y fomentar el desarrollo de las inteligencias interpersonal, intrapersonal y visual espacial en los estudiantes; respondiendo así a la necesidad de brindar modelos educativos atractivos y dinámicos para las nuevas generaciones.

CONCLUSIONES

A pesar de que los recursos digitales son actualmente una necesidad para comunicarse y para obtener conocimientos, todavía existe resistencia a utilizar estos medios en el sistema educativo. Generar trabajo como la construcción de una WEBQuest permite revalorar las tecnologías de la información y la comunicación en su papel formativo en los estudiantes y profesores.

Si bien es cierto que Internet es una herramienta muy útil en múltiples aspectos de la vida, también supone diversos riesgos y contratiempos respecto a su uso, por lo cual su implementación en la enseñanza debe estar mediada por una buena preparación docente y una correcta planeación para encaminar su uso hacía áreas de trabajo, investigación y entretenimiento que enriquezcan el trabajo en las aulas.

Referencias

Ayala Pereda, Francisco J. (s.f.) "Darwin y la teoría de la evolución: presente, pasado y futuro" El meollo de la teoría de Darwin. Ambiociencias – revista de divulgación científica. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de León. pp. 13-18.

Gardner, Howard. (2001). *La inteligencia reformulada: Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Grupo Planeta Spain. España.

Gómez Gallardo, Luz Marina y Macedo Buleje, Julio César. (2011). "Importancia de los programas virtuales en la educación superior peruana". Investigación Educativa. Vol. 15 N.º 27, Enero-Junio 2011. pp. 113-126.

Gutiérrez Tobar, Edimer. (2010). *Competencias gerenciales*. ECOE EDICIONES, 2010. 184 págs.

Ibáñez, Álvaro. (s.f). "Inteligencia colectiva". Microsiervos.com en línea: http://www.emotools.com/media/upload/files/inteligencia_colectiva.pdf [10/04/2018].

Magfud,J. (2008) "La inteligencia colectiva". Revista Iberoamericana de Educación, 45(2): 1-3pp.

Manrique Tisnés, Horacio. (2011). "La contribución de Darwin al surgimiento de la psicología evolutiva". Revista de Psicología Universidad de Antioquia, 3(2), 83-98. En línea: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-48922011000200007&lng=pt&tlng=es [10/04/2018].

Martínez Martínez, Jorge. (2009) "Legado y trascendencia de las ideas evolutivas de Charles Darwin". Investigación y ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Número 45. Septiembre-Diciembre 2009. pp. 30-33.

Maturana Romesín, Humberto. (2006). *Desde la biología a la psicología*. Editorial Universitaria, 2006. 206 págs.

Nichols, P. (2003). "La sombra de Darwin". Buenos Aires: Emecé.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, (UNESCO). (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe.* Publicado en 2013 por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago). Santiago de Chile. 62 págs.

Quintana Albalat, Jordi e Higueras Albert, Elisabet. (2009). *Las WEBQuests, una metodología de aprendizaje cooperativo, basada en el acceso, el manejo y el uso de información de la red*. Ediciones OCTAEDRO. Barcelona, España. 50 págs.

Ribes, X. (2007). La Web 2.0 "El Valor de los metadatos y de la inteligencia colectiva". Revista Telos: 1-15 pp.

Segura, Alejandro; Pérez, Aristóbulo y Guitiérrez, German, (s.f.) "Charles Darwin y su viaje a bordo del H.M.S Beagle". Grupo de Investigación de Aprendizaje y Comportamiento Animal Universidad Nacional de Colombia. En línea: http://www.untelevision.unal.edu.co/multimedia/darwin/pdf/darwin_y_su_viaje.pdf [10/04/2018].

El método ecléctico como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de un software educativo utilizando la investigación basado en diseño

Carlos Andrés Miranda Palma
Rosa María Romero González

EL MÉTODO ECLÉCTICO COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO UTILIZANDO LA INVESTIGACIÓN BASADO EN DISEÑO

Carlos Andrés Miranda Palma y Rosa María Romero González

cmiranda32@gmail.com, rossyrg04@yahoo.com.mx

Resumen

Este trabajo presenta la propuesta de utilizar el método ecléctico para desarrollar las estrategias de aprendizaje de un software educativo que busca mejorar las habilidades lectoescritoras de los niños con problemas de aprendizaje. Se describe la situación que se pretende atender, así como el marco teórico que sustenta esta propuesta. Se presentan las actividades, los instrumentos de medida y los indicadores que se proponen utilizar del método ecléctico para el desarrollo de las actividades de aprendizaje y para medir la utilidad del software educativo. Asimismo, se describe cómo se va a implementar la Investigación Basada en Diseño (IBD) para el desarrollo del software educativo. Finalmente, se describe lo que se espera al utilizar el método ecléctico en la definición de las estrategias de aprendizaje, así como de la IBD y del estado actual del desarrollo del software educativo.

Palabras clave: estrategia de aprendizaje, investigación basada en diseño, método ecléctico, software educativo.

Introducción

Cardona (2002) menciona, "Este va a ser el siglo del saber, más precisamente el siglo de la racionalidad científica y tecnológica" (p. 1), esto debido a que la tecnología ha alcanzado una gran parte de las actividades que nos rodean. Junto con la presencia de la tecnología en la educación se presenta un cambio de papeles de los profesores y alumnos. Los profesores en el proceso de enseñanza-aprendizaje dejan de ser proveedores del conocimiento, convirtiéndose ahora en facilitadores, asesores, motivadores y consultores del aprendizaje del alumno, para lo que no solo debe existir una interacción personal, sino también virtual. Su función es diseñar, ejecutar y evaluar situaciones de aprendizaje para que el alumno alcance logros específicos (Rojas, 2001). Por otra parte, debemos tener en cuenta que las nuevas generaciones de lo que podríamos denominar la era digital conviven desde muy temprana edad con multitud de tecnologías. Por ello, los canales por los que niños y adolescentes acostumbran a recibir información han cambiado, así como su manera de interactuar con el mundo (Méndez, 2010). El alumno deja de ser el receptor pasivo del conocimiento y se vuelve una persona autónoma para su aprendizaje (Cardona, 2002).

Considerando los objetivos de la educación y la importancia que tiene que toda persona pueda desarrollar sus habilidades de aprendizaje sin rezagarse en este proceso durante su tránsito en las aulas, es necesario conocer todo lo referente al aprendizaje y a los problemas que pueden presentarse en este proceso. Razón por la cual, todo profesor del área de problemas de aprendizaje debe poseer los conocimientos suficientes y necesarios que le permitan ofrecer la atención requerida según la dificultad o problemática que se presente en el niño. También es importante que conozca las diferentes estrategias que se pueden utilizar en el tratamiento con el estudiante, para no caer en lo rutinario y, por consiguiente, hacerle motivante e interesante la clase, superando en la medida posible la problemática existente.

Actualmente en los USAER de la ciudad de Tizimín, Yucatán, los profesores se enfrentan a la situación de tener algunos estudiantes por grupo que presentan problemas de aprendizaje de lecto-escritura. A estos niños no se les permite ser canalizados para una atención personalizada, sino que son atendidos dentro del mismo ambiente de aprendizaje cotidiano y junto a sus demás compañeros de grupo, esto con la finalidad

de no tener una formación excluyente. Ante esta situación los profesores se las ingenian para utilizar toda la creatividad y el ingenio posible para lograr este objetivo, ya que el tipo y la cantidad de recursos materiales para llevar a cabo tales estrategias resultan ser limitadas y los pocos materiales que existen suelen ser muy caros o de licencias propietario, por lo que ellos mismos los tienen que crear de manera manual. Asimismo, estas actividades o estrategias que realizan tienen que estar encaminadas a que sean realizadas por todo el grupo y no solo por los niños con problemas de aprendizaje, ya que también se busca que los demás niños mejoren sus habilidades, principalmente las cognitivas y las lectoras.

Ante esta situación es que se propone el método ecléctico como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de un software educativo de licencia libre que contribuya a la mejora de estudiantes de niveles de educación básica con problemas de aprendizaje de lecto-escritura. A través de este software, el estudiante podrá realizar actividades, de acuerdo con el método ecléctico, que le ayuden a mejorar sus habilidades de lecto-escritura. La interacción con el usuario será de manera amigable, ágil, divertida, dinámica y lúdica. Asimismo, una vez que el software haya concluido en su desarrollo se evaluará que tanto contribuye en la mejora de los niños con problemas de aprendizaje de lecto-escritura. El desarrollo de este software le permitirá al profesor del USAER el contar con una herramienta más a la que puede acudir en su labor cotidiana y que podrá usarlo de manera individual o grupal en el salón de clases.

El software educativo que se desarrolla tendrá una historia (pudiera ser de espionaje o alguna otra que resulte interesante a los niños) y dentro de este contexto el niño tendrá que vencer retos (como descifrar un código o acertijos) para ir descubriendo nuevos escenarios donde tendrá que realizar actividades que implique la comprensión de la lectura, entre otras actividades de lecto-escritura. Una vez que haya conseguido realizar la actividad propuesta avanzará a las siguientes etapas del juego. Se proponen dos videojuegos con sus respectivas estrategias de aprendizaje (método ecléctico) y retos de inicio de cada etapa.

El desarrollo de un software con estas características puede ser un medio a través del cual, se logre establecer un contacto entre la tecnología y el área de educación especial. Además:

- Los niños siempre se muestran muy interesados en conocer y aprender de la tecnología. Una computadora, tableta o un celular son dispositivos que captan mucho su atención.
- El software por desarrollar sería de licencia libre, lo que significa su posible utilización en otras instituciones que lo requieran.
- El apoyo que ofrece la tecnología mediante la implementación de un software lúdico, ágil y amigable no sólo simplificaría y apoyaría la labor del maestro, sino que además mantendría siempre interesado al usuario.

Hoy en día, la tecnología ha revolucionado de manera vertiginosa, formando parte de nuestra vida diaria y haciendo uso de sus aplicaciones en nuestras labores cotidianas. Particularmente, la aplicación tecnológica en el área de educación especial con problemas de aprendizaje ya tiene lugar en algunos países; sin embargo, en México todavía dista de ser algo tangible.

Marco teórico

El software educativo, surge con la necesidad de incorporar nuevas estrategias de enseñanza y con el fin de agilizar y facilitar este proceso en las aulas. Se define como software educativo a los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza y consecuentemente de aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes (Cataldi, 2000).

Según Ferrés y Marqués (1996) un software educativo es un programa para computadora creado con el fin de ser utilizados como medio didáctico, que pretende imitar la labor tutorial que realizan los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento en consonancia con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos. Por lo tanto, está centrado en el proceso de enseñanza- aprendizaje y pretende atender las necesidades del estudiantado en función de los programas educativos.

Ferrés y Marqués (1996) sostienen que se pueden usar como sinónimos de software educativo los términos programas didácticos y programas educativos, centrando su definición en aquellos programas que fueron creados con fines didácticos, en la cual excluye todo software del ámbito empresarial que se pueda aplicar a la educación, aunque tengan con una finalidad didáctica, pero que no fueron realizados específicamente para ello.

Otra definición es la que realizan Pérez y Gardey (2016) en la que definen el software educativo como un programa informático que se emplea para educar al usuario. Esto quiere decir que el software educativo es una herramienta pedagógica o de enseñanza que, por sus características, ayuda a la adquisición de conocimientos y al desarrollo de habilidades. Mencionan que algunos softwares educativos son diseñados como apoyo al docente. De esta manera, el profesor acude al software para ofrecer sus lecciones o para reforzar una clase. Otros tipos de software educativo, en cambio, se orientan directamente al alumno, ofreciéndole un entorno en el cual puede aprender por su propia cuenta.

Sánchez (2000) define el software educativo como cualquier programa computacional que cuyas características estructurales y funcionales le permiten servir de apoyo a la enseñanza, el aprendizaje y la administración educacional. Las expresiones de software educativo, programas educacionales y programas didácticos se usan como sinónimos para designar genéricamente todo tipo de programas para computador creados con la finalidad específica de ser utilizado como medio didáctico.

En general, existe una gran variedad de definiciones para el término software educativo, sin embargo, la mayoría de estas definiciones presentan aspectos comunes que debe caracterizar a un software para ser considerado educativo: finalidad didáctica, intencionalidad pedagógica, apoyo curricular, material pedagógico, medio didáctico (Fallas & Chavarría, 2010).

En la actualidad el software educativo ofrece ambientes en los que los estudiantes pueden interactuar y al mismo tiempo adquirir conocimientos de la materia con la que estén trabajando en ese momento y también del área de informática.

Los métodos más comunes que se utilizan para mejorar las habilidades de los niños con problemas de aprendizaje en el área de lecto-escritura los mencionan Quintero y Salavarrieta (2015) y son los siguientes: método silábico, método alfabético o deletreo, método global, método ecléctico y método Negret. En el siguiente apartado se describirá con detalle el método ecléctico que es el método que se propone como estrategia de aprendizaje para el software educativo.

Para el desarrollo de este software educativo se utilizará la investigación de diseño o investigación basada en diseño (IBD). La IBD ha sido desarrollado dentro de las ciencias del aprendizaje (Learning Sciences) y se nutre de un amplio campo multidisciplinar que incluye la antropología, la psicología educativa, la sociología, la neurociencia, así como las didácticas específicas, entre otros (Confrey, 2006; Sawyer, 2006). Tiene como objetivo analizar el aprendizaje en contexto mediante el diseño y estudio sistemático de formas particulares de aprendizaje, estrategias y herramientas de enseñanza, de una forma sensible a la naturaleza sistémica del aprendizaje, la enseñanza y la evaluación. Todo ello la convierte en un paradigma metodológico potente en la investigación del aprendizaje y la enseñanza (Molina, Castro, Molina & Castro, 2011).

Método Ecléctico

El método Ecléctico es aquel que se forma de lo más significativo y valioso de los demás métodos. Del método Silábico toma el análisis de palabras hasta llegar a la sílaba, emplea el silabario como estímulo para lograr el perfeccionamiento. Del método Alfabético toma el ordenamiento de las letras, las imágenes para recordar las letras y se trabajan las mayúsculas y las minúsculas al mismo tiempo. Del método Global de la primera etapa toma el reconocimiento de palabras por contexto, de la segunda etapa toma los diversos ejercicios de escritura y dictados, de la tercera etapa toma el reconocimiento de palabras o partes de la palabra en otra palabra, de la cuarta etapa toma la lectura comprensiva y escritura en letra script y cursiva.

Y, por último, de las palabras normales toma ejercicios de pronunciación y articulación, imágenes y representación de elementos, combinación de palabras – sílabas y letras.

Como se mencionó anteriormente el software educativo que se propone realizar seguirá el método ecléctico y para ello se necesita describir las actividades, instrumentos de medida e indicadores que servirán para definir las estrategias de aprendizaje y los indicadores para verificar la utilidad del software. A continuación, enlistaremos cada uno de ellos y se mencionará cuáles son las que se proponen utilizar para este software.

Primeramente, empecemos con las actividades del método ecléctico que se utilizarían como estrategias de aprendizaje. Tenemos que García y Escrig (2006) se apoyan en esta metodología y algunas de las actividades y finalidades que han planteado para este método son las siguientes:

Tabla 1.

Actividades y finalidades del método ecléctico

Actividad	Finalidad
Portada de la letra en mayúscula y minúscula con el dibujo y la palabra correspondiente	Presentación de la letra a trabajar para que el alumno asocie dicha letra con un dibujo muy conocido para él
Presentación de la letra a trabajar en mayúscula y minúscula	Interiorización de la letra trabajando de diferentes maneras: repaso con el dedo, realización de la letra en el aire, pegar plastilina, bolas de papel de seda, trozos de periódico
Pintar y picar la letra en mayúscula y minúscula	Discriminación e interiorización visual de la grafía de la letra trabajada
Presentación de ocho palabras con su dibujo para leerlas	Discriminación, asociación y memorización de las palabras presentadas con sus dibujos
Unión de las palabras con su dibujo mezcladas de las presentadas anteriormente	Reconocimiento visual de las palabras presentadas asociándolas a sus dibujos correspondientes
Dado el dibujo y la palabra escrita sin la letra trabajada, escribirla	Reconocimiento de la letra que falta y producción de la misma trabajando así la ruta fonológica
Caligrafía de la letra trabajada en mayúscula y minúscula con una muestra, con letra punteada para repasar y finalmente sin ningún tipo de ayuda	Escritura de la letra con correcta direccionalidad, cogiendo de manera adecuada el lápiz y trabajando la habilidad óculo-manual
Actividad para repasar palabras punteadas (las trabajadas anteriormente) y luego escribirlas sin ayuda	Escritura de la letra con correcta direccionalidad, cogiendo de manera adecuada el lápiz y trabajando la habilidad óculo-manual

Dibujar palabras con el sonido de la letra trabajada	Discriminación auditiva de palabras que contengan la grafía trabajada en cualquier posición de la palabra
Copiar y clasificar en una tabla las palabras según la letra por la que empiecen	Discriminación visual y auditiva de la grafía contenida en las palabras trabajadas y que ya son conocidas por el alumno
Dibujar las palabras anteriores en dos nubes según empiecen	Discriminación visual y auditiva de palabras que contengan dos grafías trabajadas cogiendo correctamente el lápiz
A partir de una frase sencilla con palabras de las actividades anteriores, dibujarla	Discriminación visual y auditiva, comprensión lectora y motricidad fina
Búsqueda visual de las letras trabajadas entre las letras del abecedario y redondearlas en diferentes colores	Discriminación visual de las grafías trabajadas
Ordenar las palabras mezcladas de las frases anteriores	Reconocer, comprender y escribir las palabras formando una oración con sentido
Con el apoyo visual del dibujo, leer y contestar de dos palabras muy parecidas, la correcta	Discriminación visual y auditiva, comprensión, asociación y escritura de la palabra correcta

Fuente: García y Escrig (2006).

De todas estas actividades las que son viables para ser desarrolladas en el software educativo son las siguientes: presentación de la letra a trabajar en mayúscula y minúscula; pintar y picar la letra en mayúscula y minúscula; presentación de ocho palabras con su dibujo para leerlas; unión de las palabras con su dibujo mezcladas; dado el dibujo y la palabra escrita sin la letra trabajada, escribirla; dibujar palabras con el sonido de la letra trabajada; copiar y clasificar en una tabla las palabras según la letra por la que empiecen; clasificar las palabras anteriores según empiecen; a partir de una frase sencilla con palabras de las actividades anteriores, dibujarla; ordenar las palabras mezcladas de las frases anteriores; con el apoyo visual del dibujo, leer y contestar de dos palabras muy parecidas, la correcta.

Una vez definidos las actividades de aprendizaje es necesario definir cuáles serían los instrumentos de medida para poder evaluar el avance en el desarrollo de las habilidades lectoescritoras de los niños. Revisando la literatura se encontró que se han diseñado algunos instrumentos que miden este avance, estos instrumentos permiten analizar los resultados para ver si repercute el método de lectoescritura con el aprendizaje. A continuación, mencionamos estas pruebas, para Valles y Vallés (2006) los test o pruebas psicopedagógicos más actuales para evaluar la lectura son: PROLEC (Procesos lectores. Nivel de Educación Primaria: 10 subtests), este test evalúa las rutas fonológicas, léxica, sintáctica y semántica; BEL (Batería de Evaluación de la Lectura), evalúa del nivel 3º al 5º de Educación Primaria; PRUEBAS ACL (Evaluación de la Comprensión Lectora), evalúa del nivel 1º al 6º de Educación Primaria; ECL (Evaluación de la Comprensión Lectora), evalúa a los niños que tengan entre 7 a 16 años. Para Cuetos (2009) un test psicopedagógico para evaluar la escritura es: PROESC que evalúa los procesos de escritura para niños entre

8 y 16 años, este instrumento (PROESC) cuenta con las siguientes actividades: dictado de palabras, de pseudopalabras y de frases, escritura de un cuento y de una redacción.

De igual forma se pretende que el mismo software retroalimente al usuario al proporcionarle cuáles han sido sus aciertos y logros en el desarrollo de las actividades o retos, de esta manera se podrá evaluar el avance de los niños, ya que se podrá comparar los resultados obtenidos con los que se hallan logrado en interacciones anteriores.

Asimismo, para verificar si existe una diferencia o mejora en las habilidades lectoescritoras de los niños que utilizaron el software y los que no, se les podría aplicar, a ambos grupos de niños, alguno o algunos de los test mencionados anteriormente y con ello comparar los avances de los niños.

Finalmente, para verificar la utilidad del método utilizando el software, se necesita definir indicadores para comparar los avances en las habilidades lectoescritoras entre los niños que aprenden con un método ecléctico y los que no. Por lo que se propone utilizar los indicadores que Ortega (2009) describe en su trabajo doctoral. De estos indicadores se han seleccionado aquellos que son actividades viables a ser implementados en los juegos o actividades del software educativo, estos indicadores son: discriminación auditiva, segmentación de palabras, errores de omisión en la copia, errores de adicción en la copia, separación de palabras en la copia, formación de palabras con las sílabas dadas, discriminación visual-grafica (seleccionar la sílaba), discriminación visual-grafica (completar la palabra con la sílaba correspondiente), asociación imagen-palabra, errores de sustitución en el dictado, errores de omisión en el dictado, errores de adicción en el dictado, escritura de la palabra correspondiente a la imagen dada, escritura de palabras con (ejemplo pr o pl), verificación de frases correctas con las palabras dadas, empleo de la mayúscula. Estos indicadores permitirán evaluar las siguientes actividades: dictado de palabras y de frases, la comprensión lectora, dibujar lo que se le indica, seleccionar la ilustración correcta y redacción.

Con estos indicadores se podrá elaborar un test o cuestionario que se podrá aplicar a los niños que utilicen el software como con aquellos niños que no lo hayan utilizado y con los resultados que se obtengan se podría verificar si existe una diferencia importante en las habilidades lectoescritoras entre los niños que usan el software y los que no y con ello probar la utilidad del software.

Investigación Basada en Diseño

Para la realización de este software educativo se utilizará la *investigación basada en diseño* (IBD), bajo un paradigma cuantitativo y se ha dividido en las siguientes etapas: *definición del problema, diseño y desarrollo, implementación, validación y evaluación*. A continuación, describiremos brevemente cada una de estas actividades.

Definición del Problema. En esta etapa se analizará la situación de estudio y se hará la definición del problema, por lo que se definirán las metas de aprendizaje o puntos finales hacia las que apuntará el diseño,

se describirán los puntos de partida y las intenciones teóricas del estudio. Se hará un estudio detallado de la estrategia de aprendizaje que se utilizarán en los juegos, definiendo las metas de aprendizaje y las actividades más acordes para el logro de estas. Se definirán los resultados que se esperan obtener o probar con el uso del software educativo.

Diseño y Desarrollo. En esta etapa se desarrollarán las soluciones de acuerdo con la fundamentación teórica, por lo que se empezará la elaboración de los documentos de diseño de cada uno de los juegos, en estos documentos se describirán: la idea principal de cada juego, el objetivo y las características clave del juego, la mecánica, las entradas y salidas del juego, y los requerimientos de arte, entre otros. Todo esto de acuerdo con la estrategia de aprendizaje que se haya establecido en la etapa anterior.

Implementación. La tarea central de esta etapa es la implementación del experimento de diseño. Rinaudo y Donolo (2010) comentan que el propósito de esta etapa no es sólo ensayar un tratamiento instructivo y demostrar que funciona sino también probar y mejorar la teoría que fue planteada en la primera etapa y desarrollar una mejor comprensión de su funcionamiento. Por lo que se iniciará el desarrollo del primer juego del software educativo, utilizando la herramienta Stencyl (2017). Este software es un conjunto de herramientas para crear juegos creativos ya que permite enfocarnos en lo esencial para la creación de estos, ya que el software se encarga de proporcionarnos varias herramientas para la manipulación y el comportamiento de los objetos. Cuenta con soporte para las plataformas: IOS, Android, Windows, Mac, Linux, Flash y HTML5.

Al finalizar el desarrollo del primer juego, se iniciará el desarrollo del segundo juego. Para ambos juegos se realizarán los escenarios, personajes gráficos y se modelarán sus comportamientos. Para el segundo juego, se seguirá la misma metodología y herramientas de desarrollo del primer juego.

Tanto los escenarios como las imágenes de los personajes de los juegos serán creados de acuerdo con la temática que se pretenda manejar en los diferentes niveles del software. Al finalizar cada uno de los juegos también se deberá concluir con el respectivo documento de diseño de cada juego.

Validación. Esta etapa tiene lugar durante la implementación de las actividades de la etapa anterior. Lo propio de este ciclo es el análisis del proceso real de participación y aprendizaje que siguieron los alumnos. Por lo que el software se utilizará en grupos intactos, es decir, que ya estaban previamente formados por la institución antes de las pruebas. Cabría la posibilidad de utilizarse en dos grupos que estén en condiciones similares, un grupo sería el experimental y el otro el grupo de control.

Las etapas de implementación y validación se realizarán en ciclos iterativos de tal manera que permita evaluar y refinar las soluciones propuestas en la práctica. Esta característica de la investigación de diseño es lo que hará necesaria la presencia del investigador durante el desarrollo de las sesiones de las clases porque es allí donde se inician los análisis.

Evaluación (análisis retrospectivo). En esta etapa, que se inicia una vez finalizada las dos etapas anteriores (implementación y validación), requiere dos tareas centrales: una, el análisis de todos los datos recabados en las etapas anteriores; dos, una reconstrucción de la teoría instructiva elaborada durante la definición del problema (Rinaudo & Donolo, 2010).

Por lo que al finalizar la etapa de pruebas (validación) se administrarán instrumentos para comparar los avances en las habilidades lectoescritoras entre los niños de primer y/o segundo grado de primaria que utilizaron el software educativo y los que no. Para estos test o pruebas psicopedagógicos se podrían utilizar alguno o algunos de los que proponen Valles y Vallés (2006), ellos proponen para evaluar la lectura los siguientes: PROLEC (Procesos lectores. Nivel de Educación Primaria: 10 subtests), BEL (Batería de Evaluación de la Lectura), PRUEBAS ACL (Evaluación de la Comprensión Lectora) o ECL (Evaluación de la Comprensión Lectora). Cuetos (2009) propone para evaluar la escritura el test psicopedagógico PROESC, que evalúa los procesos de escritura para niños entre 8 y 16 años.

Otra forma de comparar los avances en las habilidades lectoescritoras entre los niños de primer y/o segundo grado de primaria que utilizaron el software educativo y los que no, sería utilizar un test o cuestionario con los indicadores que propone Ortega (2009) en su trabajo doctoral para evaluar a los niños que aprenden con el método ecléctico y los que no. De los indicadores que propone se seleccionaron aquellos que son actividades viables a ser implementados en los juegos o actividades del software educativo y estos indicadores son los siguientes: discriminación auditiva, segmentación de palabras, errores de omisión en la copia, errores de adicción en la copia, separación de palabras en la copia, formación de palabras con las sílabas dadas, discriminación visual-grafica (seleccionar la sílaba), discriminación visual-grafica (completar la palabra con la sílaba correspondiente), asociación imagen-palabra, errores de sustitución en el dictado, errores de omisión en el dictado, errores de adicción en el dictado, escritura de la palabra correspondiente a

la imagen dada, escritura de palabras con (ejemplo pr o pl), verificación de frases correctas con las palabras dadas, empleo de la mayúscula. Estos indicadores permitirán evaluar las siguientes actividades: dictado de palabras y de frases, la comprensión lectora, dibujar lo que se le indica, seleccionar la ilustración correcta y redacción.

Una vez finalizada la etapa de la recolección de los datos se realizará el análisis de estos. Con los resultados que se obtengan del análisis se podría demostrar si este software educativo contribuye (y en qué medida o en qué aspectos) o no, en el desarrollo de las habilidades lectoescritoras de los niños con problemas de lecto-escritura. Al finalizar esta etapa, se tendría propuestas de mejora para el software educativo y/o una reformulación de las metas de aprendizaje definidas en la primera etapa.

Es importante mencionar que para las pruebas del uso del software educativo (validación) y en la aplicación de los instrumentos anteriormente mencionados (evaluación), participarían tanto los niños que tengan problemas de aprendizaje de lecto-escritura como sus compañeros de grupo que no presenten esta situación, ya que se pretende medir que estos niños al hacer uso del software educativo (método ecléctico) también mejoren sus habilidades de lectoescritura en comparación con aquellos niños de otros grupos que no lo utilicen.

Conclusiones

Como se mencionó anteriormente, el método ecléctico es aquel que se forma de lo más significativo y valioso de los demás métodos que se utilizan para mejorar las habilidades lectoescritoras de los niños, por lo que creemos que al utilizarlo, en un software educativo, como estrategia de aprendizaje para las actividades de entretenimiento y de mejoramiento de las habilidades lectoescritoras, puede ser una aportación innovadora sobre todo en el área de la educación especial, ya que como se mencionó en este trabajo, los profesores de esta área se las ingenian para poder crear actividades y materiales (de manera manual) para apoyar a estos niños y que en estas actividades todos los niños del aula de clases se vean involucrados.

La investigación basada en diseño es una metodología que se adapta al desarrollo de este software educativo, es una metodología que nos permite desarrollar y probar el funcionamiento de cada uno de los juegos que se proponen desarrollar, aun cuando alguno de los juegos no esté totalmente finalizado. Es una metodología que permite avanzar de manera ordenada cada una de las etapas del desarrollo del software educativo que se pretende realizar. Asimismo, con el análisis de los datos recabados que se obtendrán en la última etapa de esta metodología, se podrá reconstruir o reformular la teoría instructiva elaborada durante la etapa de definición del problema.

Con este desarrollo se espera obtener un software educativo que utilice el método ecléctico para contribuir a mejorar las habilidades lectoescritoras de niños con problemas de aprendizaje de lecto-escritura, que permita retroalimentar y observar el avance y los logros de los niños al realizar las actividades de aprendizaje. Este software educativo se conformará de juegos integrados. Para cada juego se definirán estrategias de aprendizaje siguiendo el método ecléctico, y estas serán actividades que permitirán al niño alcanzar un objetivo cuantificable de manera divertida, ágil y amigable. Para lograrlo necesitará vencer los retos o acertijos que se le presenten y realizar de manera correcta las actividades de aprendizaje. De este software se espera generar una versión de escritorio (Windows) y una versión móvil (Android).

Este software buscará hacer más efectivas, amenas, motivantes y homogéneas las estrategias en el desarrollo de las habilidades lectoescritoras de los estudiantes. Asimismo, dado que una gran parte de las escuelas de educación básica cuentan con computadoras para fines didácticos y pedagógicos, este software educativo se podría utilizar con los fines anteriormente planteados en un gran número de escuelas a un mínimo costo.

Actualmente el software educativo se encuentra en la etapa de diseño y desarrollo, se han definido 3 personajes con los cuales los niños se podrían identificar y a los que ayudarán a vencer los retos que se le

vayan presentando. Asimismo, se han definido las historias y una parte de las actividades de aprendizaje (siguiendo el método ecléctico) de cada uno de los juegos que conformarán el software educativo. Se espera concluir con esta etapa en los siguientes meses para pasar a la etapa de implementación de los juegos en la plataforma de desarrollo.

Referencias

Cardona, O., G. (2002). Tendencias educativas para el siglo xxi educación virtual, online y @learning elementos para la discusión. Edutec: Revista electrónica de tecnología educativa, 15. Obtenido el 10 de abril de 2017 desde http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/542/276

Cataldi, Z. (2000). Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de Software Educativo. Tesis de Maestría en Informática. (Versión resumida) Facultad de Informática, UNLP. Obtenido desde http://www.iidia.com.ar/rgm/tesistas/cataldi-tesisdemagistereninformatica.pdf

Confrey, J. (2006). The evolution of design studies as methodology, en Sawyer, R.K. (ed.). The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, pp. 135-152. Nueva York: Cambridge University Press

Cuetos, F. (2009). Psicología de la escritura (Octava edición ed.). Madrid: Wolters Kluwer, en Cristóbal M., S. (2013). La metodología de lectoescritura en educación infantil y su influencia en el aprendizaje lectoescritor de los alumnos. Universidad de Valladolid. Obtenido el 16 de septiembre de 2017, desde http://uvadoc.uva.es/handle/10324/3204

Fallas, M., J. J., y Chavarría M., J. (2010, abril). Validación de Software Educativo. VII Festival Internacional de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Ferrés, J., y Marqués, P. (Coords.). (1996). Comunicación Educativa y Nuevas Tecnologías. Barcelona: Editorial Praxis

García, M. S., y Escrig, M. D. (2006). La importancia de la lecto-escritura como base de los aprendizajes. Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad (43), en Cristóbal M., S. (2013). La metodología de lectoescritura en educación infantil y su influencia en el aprendizaje lectoescritor de los alumnos. Universidad de Valladolid. Obtenido el 16 de septiembre de 2017, desde http://uvadoc.uva.es/handle/10324/3204

Méndez, V. (2010). Videojuegos: Herramienta TIC para el apoyo de la educación. Recursos digitales para la educación y la cultura.

Molina, M., Castro, E., Molina, J.L., Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. Investigación Didáctica, Enseñanza de las ciencias, 29(1), 075-088. www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/243824/353427

Ortega, S., R. M. (2009). Estudio y análisis del método ecléctico de lectoescritura en las escuelas de la SAFA. Tesis de Doctorado, Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Granada. Obtenido el 16 de septiembre de 2017, desde https://hera.ugr.es/tesisugr/17899151.pdf

Pérez, P., J., y Gardey, A. Publicado: 2014. Actualizado: 2016. Definicion.de: Definición de software educativo. Obtenido el 15 de septiembre de 2017, desde https://definicion.de/software-educativo/

Quintero, A. B., y Salavarrieta T., F. M. (2015). Aprendiendo a leer, Cartilla de lectura. Práctica Profesional. Corporacion Universitaria Minuto de Dios. Facultad de Educación.

Rinaudo, M. C. y Donolo, D. (2010). Estudios de diseño. Una perspectiva promisoria en la investigación educativa. RED - Revista de Educación a Distancia. Número 22. 15 de mayo de 2010. Obtenido el 01 de septiembre de 2017, desde http://www.um.es/ead/red/22

Rojas, F. (2001). Enfoques sobre el Aprendizaje Humano (Material didáctico) Universidad Simón Bolívar. Obtenido el 05 de abril de 2017, desde https://goo.gl/vqaLRp

Sánchez, J. (2000). Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la Construcción del Aprendizaje. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

Sawyer, R. K. (2006). The New Science of Learning, en Sawyer, R.K. (ed.). The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, pp. 1-18. Nueva York: Cambridge University Press.

Stencyl, (2017). Create Amazing Games Without Code. Obtenido el 15 de abril de 2017, desde http://www.stencyl.com/

Valles, A., y Vallés, C. (2006). Comprensión lectora y estudio. Intervención psicopedagógica. Valencia: PROMOLIBRO, en Cristóbal M., S. (2013). La metodología de lectoescritura en educación infantil y su influencia en el aprendizaje lectoescritor de los alumnos. Universidad de Valladolid. Obtenido el 16 de septiembre de 2017, desde http://uvadoc.uva.es/handle/10324/3204

Metodología para el diseño de programas educativos virtuales. Una propuesta de la Universidad Autónoma de Yucatán

Jéssica Zumárraga Avila

METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE PROGRAMAS EDUCATIVOS VIRTUALES. UNA PROPUESTA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

Zumárraga Avila, Jéssica

Resumen

El Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) es la propuesta que hace la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) con la finalidad de responder de forma pertinente a su compromiso social; coloca en el centro la formación integral del estudiante con la articulación de seis ejes: educación centrada en el aprendizaje, educación basada en competencias, responsabilidad social, innovación, flexibilidad e internacionalización. Desde su aprobación en 2012, se implementó el Programa Institucional de Habilitación en el MEFI (PIH-MEFI) con el objetivo de habilitar a la comunidad académica en el Modelo, diseño y elaboración de planes y programas de estudio (presenciales y mixtos), operación de los programas educativos (PE) y el desarrollo de competencias docentes.

Como resultado de este proceso de transformación derivado del Modelo Educativo y la implementación del PIH-MEFI, la UADY planteó en su Plan de Desarrollo Institucional 2014-2022, la Agenda digital y el plan de desarrollo de UADY Virtual, la importancia de responder a las tendencias y necesidades sociales locales y globales a través de la ampliación de la oferta educativa con programas de licenciatura y posgrado en modalidad virtual. Por ello se desarrolló la metodología institucional para el diseño de PE virtuales que provee los lineamientos para el diseño curricular con el fin de garantizar que los planes de estudio cumplan con los requerimientos pertinencia social y calidad educativa.

Palabras clave

Modelo educativo, diseño curricular, programas educativos virtuales, metodología institucional

Antecedentes

La educación virtual

Lo que hoy conocemos como educación virtual tiene sus antecedentes en la llamada educación a distancia la cual ha evolucionado en función de los elementos con los que ha interactuado a lo largo del tiempo. A nivel mundial se ha reconocido su presencia por parte de gobiernos, instancias educativas y entornos empresariales; existen pioneros como Börje Holmberg y Otto Peters de Suecia y Alemania respectivamente, quienes mostraron que la educación a distancia promueve un desempeño exitoso a través del uso de medios de comunicación alternativos, como el correo postal. De igual manera, las primeras nociones de esta forma de educación se dieron en Estados Unidos desde el año 1800 y se documentaron por autores como William H. Lighty y John S. Noffsinger en el año de 1926 (Moore, 2013).

El Centro de Información y Recursos de la Educación (ERIC, por sus siglas en inglés) del Instituto de Educación de Estados Unidos de América, define la educación a distancia como aquella facilitada por los medios de comunicación (correo postal, correo electrónico, radio, televisión, videocintas, computadoras, videoconferencias y otros) con un aula pequeña o sin ella; o algún otro contacto cara a cara entre estudiantes y profesores. La Formación a Distancia (FAD) contempla a un alumno y un profesor, separados por el tiempo y el espacio, que utilizan ciertos medios para comunicarse y aprender. Una de las características de ésta es que deben tener aspectos que pueden complementarse con interacciones en encuentros presenciales o virtuales para la socialización y el aprendizaje colaborativo (Silva, 2011).

Selwyn (2012) menciona que existe una historia relativamente larga del uso de la tecnología para separar al contexto escolar de las limitaciones espaciales de los edificios, de las estructuras entre otros objetos físicos. Recalca que este tipo de pensamiento ha tenido desde 1990 un profundo interés por parte de las escuelas virtuales que proveen una ausencia del edificio (una no presencialidad) de manera escolarizada, apoyada por el Internet. Bates (2001) mencionan algunas ventajas para la enseñanza con la tecnología:

- Los estudiantes pueden acceder a una enseñanza y un aprendizaje de calidad en cualquier momento y lugar.
- La información que antes sólo se podía obtener del profesor o el instructor se puede conseguir cuando se necesite, a través de la computadora y la Internet.
- Los materiales de aprendizaje multimedia bien diseñados pueden ser más eficaces que los métodos de aula tradicionales.
- Las nuevas tecnologías se pueden diseñar para desarrollar y facilitar unas destrezas de aprendizaje de orden más elevado.
- La interacción con los profesores se puede estructurar y gestionar mediante comunicaciones on-line, para ofrecer mayor acceso y flexibilidad tanto a los estudiantes como a los profesores.
- La comunicación a través del ordenador puede facilitar la enseñanza en grupo, el uso de profesores invitados de otras instituciones, y las clases multiculturales e internacionales.

Estos beneficios que se obtienen a través de las TIC, mencionados desde que se incorporaron a la educación en el mundo, se han replicado en México, y encuentran mayor respaldo al ser contemplados de manera oficial en el Plan Nacional de Desarrollo en el que se declara que es necesario innovar el Sistema Educativo para formular nuevas opciones y modalidades que usen las tecnologías de la información y la comunicación, con modalidades de educación abierta y a distancia (Gobierno de la República, 2013).

La educación a distancia sentó las bases teóricas y referenciales para el desarrollo de lo que hoy se conoce como e-learning, entendido éste como un medio para el desarrollo de la modalidad a distancia (Chaves & Umaña, 2010).

Mena (2002, citado por Chaves & Umaña, 2010) señala que todo programa implica una intervención educativa en una determinada realidad. Esa intervención educativa está motivada por algún problema en el que se quiere intervenir para su resolución y tiene que estar claramente delimitado, claramente expresado; tiene que haber un diagnóstico de la situación que muestre cuál es el contexto, los componentes, dónde están las realidades críticas, dónde hay que intervenir con mayor fuerza, cuáles son los actores que formarán parte, qué características tienen esos actores, qué necesidades, hábitos de acceso a la información tienen los destinatarios, porque esto en relación con los objetivos va a determinar los caminos que va seguir el proyecto.

Tomando como base esa propuesta, es posible considerar tres factores clave y determinantes para la construcción de programas académicos en línea: documento, problema y actores. Estos tres factores no se presentan linealmente, más bien, interactúan entre ellos, para recordar en las diferentes etapas, qué es lo más relevante según el proceso seleccionado. La ciclicidad del planteamiento permite establecer la retroalimentación que los actores brindan de nuevo al documento para que sea reformulado y actualizado permanentemente (Chaves & Umaña, 2010).

Es importante contemplar que los programas educativos deben plantearse desde la perspectiva de las características de la educación a distancia y los diversos elementos que todo programa académico deben tener en consideración.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 1967, refiere que en esa época 15 países incluyendo a los Estados Unidos de América, estaban utilizando

la televisión y la radio para actividades educativas. En la década de los sesenta se crea la Universidad Nacional de Educación a Distancia en España. En los setentas da inicio sus actividades la Open University de la Gran Bretaña con su educación abierta, la Open University de Israel y el Consejo Internacional para la Educación por correspondencia, acuña el término "educación a distancia" para describir al conjunto de prácticas educativas durante esos años (Serrano & Muñoz, 2008).

En México, los primeros intentos del modelo educativo a distancia se realizaron informalmente a través del correo y periódicos locales y quizás el antecedente del sistema abierto de educación extraescolar, sea el Plan de las Misiones Culturales, como actividad organizada y dependiente de la Secretaría de Educación Pública en la época del presidente Plutarco Elías Calles (1924-1928). El primer sistema oficial de educación abierta y a distancia en México fue del Instituto Federal de Capacitación del Magisterio, con cursos de capacitación por correspondencia (Serrano & Muñoz, 2008).

La más notable evidencia del desarrollo de la educación abierta y a distancia ha sido la proyección y el éxito de las mega universidades, que son aquellas instituciones educativas con más de 100 mil estudiantes, como es el caso de China, Corea, España, Francia, India, Indonesia, Reino Unido, Sudáfrica, Tailandia y Turquía. Estas universidades han sobrepasado los límites de acceso, calidad y recursos, que tradicionalmente frenaba el crecimiento educativo (Serrano & Muñoz, 2008).

Los planes y programas de estudio no incluyen, en lo general, el empleo sistemático de las nuevas tecnologías de información como herramientas de aprendizaje continuo. Además de ello, la rigidez de muchos programas de educación superior dificulta el tránsito entre el ámbito del estudio y el del trabajo, lo que restringe oportunidades de formación a lo largo de la vida (PND, 2001 citado por Serrano & Muñoz, 2008).

Hay que utilizar plenamente el potencial de las tecnologías de información y comunicación para la renovación de la educación superior, mediante la ampliación y diversificación de la transmisión del saber, poniendo los conocimientos y la información a la disposición de un público más amplio (Serrano & Muñoz, 2008).

La educación a distancia surge como respuesta a las demandas sociales en cuanto a cobertura y oportunidades que la educación presencial no ha podido atender. Es la modalidad educativa que comprende una situación formal de enseñanza y aprendizaje donde el docente y discente, se encuentran en una dimensión distinta, estableciendo por ello, una relación a través de diferentes medios y modelos de comunicación, de tal forma que facilite así la transmisión y la recreación del conocimiento, con posibilidad de diálogo e interacción síncrona o asíncrona (Serrano & Muñoz, 2008).

La educación virtual no se inscribe obligatoriamente dentro de ninguna confesión pedagógica. Comparte con la presencialidad una reversibilidad que permite la convivencia de orientaciones didácticas diferentes en tanto que éstas actúen de modo coherente con los fines de la educación. El aprendizaje en ambientes virtuales es la resultante de un proceso en el cual el estudiante construye su saber, hace uso de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones porque se articula y concreta en la simulación y recreación de contextos y escenarios que no son reales y dependen de la multimedia y de la transmisibilidad para existir. Educación y virtualidad son plenamente complementarias pues la educación puede utilizar el arsenal creativo de la virtualidad y ésta se beneficia en tanto sistema, de la metodología, trabajo comunicativo y pedagógico que abunda en ella (Ortiz, 2002).

Ortiz (2002) señala que el entorno de la educación tiende a convertirse en un mercado global del conocimiento y avanza vertiginosamente. Estar en este espacio ditigal de educación superior es ya una realidad y se debe garantizar que ese espacio cumpla con su propósito primario, es decir, la formación integral de personas para la construcción de nuevos órdenes sociales, comerciales, tecnológicos y humanos, de la diferencia, el reconocimiento y el respeto por la diversidad.

En los esfuerzos para actualizar el currículo se evidencia la necesidad de consolidar e institucionalizar espacios de reflexión e investigación que permitan no sólo la comprensión de los asuntos curriculares, tanto de las disciplinas como de las profesiones y de sus relaciones con la sociedad, sino la construcción de propuestas innovadoras para el diseño curricular que logren un mayor acercamiento a los propósitos educativos de formación integral (Tovar & Sarmiento, 2011).

El proceso investigativo para diseñar el currículo requiere una continua problematización e interrogación frente a su pertinencia contextual, pedagógica, filosófica, sociológica, sicológica, antropológica, dimensiones que tejen la complejidad de lo humano, por lo cual el currículo no tiene nunca un término, sino que siempre se está haciendo, creando y significando: su naturaleza no es de llegada sino de camino (Tovar & Sarmiento, 2011).

Es pertinente, pues, propiciar las condiciones que faciliten el camino a la construcción de programas educativos que por una parte se atienda las necesidades de cobertura y equidad, y por otra, garantizar la formación integral a través de un proceso de construcción de planes virtuales pertinentes y de calidad.

Diseño de programas educativos

El diseño de los programas educativos como construcción colectiva de la comunidad académica (estudiantes, profesores, directivos, egresados, empleadores, padres de familia, asociaciones gremiales y profesionales) exige interpretar el currículo como un proceso ampliamente temporalizado de construcción y deconstrucción por parte de los agentes involucrados, y no como un programa limitado en su realización por unos objetivos y logros predeterminados e inmodificables.

Tovar & Sarmiento (2011), definen diseño curricular como un proceso de toma de decisiones para la elaboración del currículo que configure flexiblemente el espacio donde se pondrá en práctica mediante un proceso de enseñanza y aprendizaje.

Estos mismos autores señalan, citando a Sacristán (2005), que el currículo debe vincular a todas las personas con el fin de lograr una sensibilización frente a las carencias, a las debilidades de la práctica y a la complejidad de las transformaciones. En este sentido, Zabalza (2004, citado por Vargas, 2008) recoge seis retos que enfrentan las universidades hoy día al momento de definir su oferta educativa:

a) adaptarse a las demandas del empleo;
b) situarse en un contexto de gran competitividad donde se exige calidad y capacidad de cambio;
c) mejorar la gestión, en un contexto de reducción de recursos públicos;
d) incorporar las nuevas tecnologías tanto en gestión como en docencia;
e) constituirse en motor de desarrollo local, tanto en lo cultural como en lo social y económico; y
f) reubicarse en un escenario globalizado, que implica potenciar la interdisciplinariedad, el dominio de lenguas extranjeras, la movilidad de docentes y estudiantes, y los sistemas de acreditación compartidos.

En este sentido y recogiendo la propuesta del Proyecto Alfa Tuning (Beneitone, Esquetini, González, Maletá, & Siufi, 2007) se reconoce como tendencias universales de la educación superior, formar para el desarrollo de competencias y redefinir los perfiles profesionales en donde el pensamiento crítico, conocimiento profundo de la realidad local y mundial, la capacidad de adaptación al cambio y el alto compromiso ético con la sociedad, están presentes, es necesario diseñar programas educativos que respondan a estas tendencias y que a su vez formen egresados altamente competentes para continuar con su formación a lo largo de la vida e integrarse al mundo profesional.

Vargas (2008), apunta que los egresados con frecuencia carecen de habilidades para aplicar el conocimiento en tareas prácticas (destrezas profesionales requeridas por el mercado), su campo de especialización carece de demanda social específica y un gran número de ellos se desprofesionaliza. Desde esta perspectiva, la adquisición de competencias se relaciona directamente con la adaptabilidad de los profesionales a situaciones cambiantes e incluso a las transformaciones laborales y de ocupación que seguramente les afectarán (San Martín, 2004 citado por Vargas 2008).

El enfoque por competencias aporta a la educación contemporánea mayor transparencia de los perfiles profesionales en los programas educativos, cambio a un enfoque orientado a quien aprende, así como la necesidad de niveles superiores de empleo y ciudadanía. El diseño curricular basado en competencias es un proceso llevado a cabo a partir de la descripción del perfil profesional; comprende los campos de acción y competencias de los egresados, la estructura organizativa del plan de estudios y la planificación del diseño (Vargas, 2008).

Se ha hecho evidente que es necesario dar respuesta a los retos que enfrenta la educación superior en el siglo XXI en el que se debe formar egresados altamente competitivos en un mundo globalizado donde no es suficiente tener conocimientos, sino que es necesario aplicarlos en un contexto real y a lo largo de la vida. También se explicó que es a través del enfoque por competencias como se puede diseñar un currículo que tome como punto de partida la definición de los perfiles profesionales.

Al respecto, Mertens (2004 citado por Vargas, 2008) afirma que un currículo por competencias: a) toma en cuenta la forma de aprender; b) concede mayor importancia a enseñar la forma de aprender, que a la asimilación de conocimientos; c) logra mayor pertinencia que en el enfoque basado en disciplinas o especialidades académicas, y d) permite mayor flexibilidad que con otros métodos.

En el diseño curricular por competencias, cada institución elige los elementos que integran el modelo educativo, dependiendo de sus fines, del contexto específico en que se da el proceso formativo, y de la teoría pedagógica que se privilegie; en una palabra, de la intencionalidad formativa a concretarse en el currículo (Vargas, 2008).

Un modelo educativo centrado en competencias busca no sólo dar respuesta a los desafíos de productividad y competitividad, sino trata de rescatar una noción de competencia que fortalezca el desarrollo autónomo del sujeto en el marco de relaciones de sociabilidad y de participación ciudadana; por ello, enfoca los problemas que abordarán los profesionales como eje para el diseño, ofrece una gran variedad de recursos para que los estudiantes analicen y resuelvan problemas, y enfatiza el trabajo colaborativo (Vargas, 2008).

Contexto institucional

La Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)

La UADY es una institución pública que tiene como misión la formación integral y humanista de personas, con carácter profesional y científico, en un marco de apertura a todos los campos del conocimiento y a todos los sectores de la sociedad. Como institución, incorpora cuatro principios básicos de la educación: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a vivir y a convivir.

Actualmente, la UADY cuenta con una oferta educativa integrada por 45 programas educativos (PE) de licenciatura y 58 PE de posgrado, a través de los cuales se atiende a más de 14,000 estudiantes en nivel licenciatura y más de 1700 en posgrado; lo que hace una matrícula total de casi 16,000 estudiantes (UADY, 2014).

Como visión 2022 establece que es reconocida como la institución de educación superior en México con el más alto nivel de relevancia y trascendencia social. Para lograr la visión, se han planteado ocho

objetivos estratégicos, de los cuales, se destaca el que consiste en consolidar la implementación del Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) en todos los programas que ofrece la Universidad, así como los servicios y esquemas de apoyo a los estudiantes (UADY, 2014).

El Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI)

El MEFI es la propuesta que hace la UADY con la finalidad de responder de forma pertinente al compromiso social de la Universidad; coloca en el centro la formación integral del estudiante por medio de la articulación de seis ejes: educación centrada en el aprendizaje, educación basada en competencias, responsabilidad social, innovación, flexibilidad e internacionalización. Está integrado por dos partes; el modelo educativo que contiene la fundamentación teórica y filosófica, y el modelo académico que contiene los lineamientos para el diseño y elaboración de los planes y programas de estudio, así como los lineamientos generales para la operación de los programas educativos de licenciatura y posgrado (UADY, 2012).

Desde la aprobación del MEFI en el año 2012, dio inicio el proceso de implementación y transformación de la Universidad a través de diferentes estrategias como: socialización del MEFI en toda la comunidad universitaria; implementación del Programa Institucional de Habilitación (PIH) en el MEFI; modificación de los programas educativos de conformidad con a los lineamientos establecidos en el modelo; habilitación del personal académico para el desarrollo de competencias docentes declaradas en el perfil del profesor UADY en el modelo; incorporación de la Plataforma UADY Virtual en los programas educativos (PE) de licenciatura y posgrado (Zumárraga, 2016).

La principal estrategia de implementación del MEFI ha sido el PIH-MEFI que tiene el objetivo de habilitar a la comunidad académica en el modelo, el diseño y elaboración de planes y programas de estudio, la operación de los programas educativos, en el desarrollo de competencias docentes y en la socialización del MEFI. Se estructura en cinco módulos y da como resultado la construcción de programas educativos y el inicio de la habilitación del profesor (UADY, 2013).

La Universidad, a la luz de su Modelo Educativo, ha generado directrices que permiten institucionalizar el entendimiento de la forma de educar, las características del proceso de enseñanza y aprendizaje, la construcción de los planes de estudio, así como los lineamientos generales para operar los programas educativos.

El porqué de la metodología institucional

En los últimos años se ha hecho evidente la necesidad de ampliar la oferta educativa, y se ha urgido a las universidades a atender nuevos retos que respondan a las necesidades y tendencias educativas actuales, como es el caso de contar con una oferta educativa cada vez más incluyente y que privilegie la equidad. De aquí la UADY se ha planteado la necesidad –que, además, en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se señala en la estrategia 3.2.3– de ampliar la oferta educativa en las diferentes modalidades, incluyendo la mixta y la no escolarizada (Gobierno de la República, 2013) o virtual. En este marco es urgente que la UADY, además de fortalecer los programas educativos mixtos fortalezca la educación virtual con lo que contribuirá a la equidad e igualdad en el país.

Aunado a esto, se identifican las ventajas de incorporar la tecnología en la enseñanza como el hecho de que la interacción con los profesores se puede estructurar y gestionar mediante comunicaciones on-line. Es necesario que la UADY responda a los retos que la sociedad del siglo XXI le impone, a través del diseño de programas educativos virtuales (PEV) que atiendan las necesidades nacionales y globales de cobertura y que a su vez provean las condiciones necesarias para construir conocimientos pertinentes, factibles y de calidad.

El diseño de estos PEV asume un enfoque por competencias y toma como punto de partida un perfil profesional de egreso que permita a las personas continuar su aprendizaje a lo largo de la vida, pero también integrarse al mundo laboral.

Con la aprobación del MEFI en la UADY inició una etapa de transformaciones hacia la mejora educativa debido a la implementación de estrategias que han permitido habilitar al personal docente (PIH-MEFI), institucionalizar el diseño de planes y programas de estudio, crear lineamientos para la operación de los programas educativos, y con ello regular y fortalecer las buenas prácticas. La aprobación del MEFI no solo cambió la manera de diseñar los planes de estudio, sino que ha impactado en todos los ámbitos de la Universidad pues poco a poco se fue alineando todo el quehacer a las características y lineamientos del MEFI desde los programas educativos hasta la evaluación docente, programas de formación y actualización, investigación educativa, programas institucionales de atención a estudiantes, tutorías, trayectoria, entre otros.

El objetivo del PIH-MEFI tiene dos vertientes, una dirigida al diseño y elaboración de planes y programas de estudio y la otra, dirigida a la habilitación docente. Actualmente, como resultado de la implementación del PIH-MEFI, son 60 los programas educativos alineados al modelo, 37 (82%) de licenciatura y 23 (58%) de posgrado. En relación con la habilitación de profesores, 1378 (81%) han iniciado su habilitación, de los cuales el 36% (N=611) del total de la planta académica ya concluyó.

La UADY ha impulsado el uso pedagógico de las TIC a través de la plataforma institucional UADY Virtual concebida como una herramienta de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje para los PE de licenciatura y posgrado alineados al MEFI en las modalidades presencial y mixta, así como para los cursos de habilitación de profesores de la UADY y de apoyo a procesos de investigación para la recolección de datos. La plataforma permite crear entornos virtuales de aprendizaje (EVA) que fortalecen el proceso educativo y facilita el seguimiento al estudio independiente y las actividades de aprendizaje no presenciales. Esta plataforma aloja las asignaturas del 82% (37) de los PE de licenciatura y el 53% (23) de los PE de posgrado, dando atención a 13,849 usuarios con 2,210 cursos.

No obstante, en atención a la necesidad de impulsar la educación no presencial y la mediación del aprendizaje con el uso de TIC, así como para alinearse a las políticas nacionales para la educación, la UADY ha declarado en su Agenda digital, en el plan de desarrollo UADY Virtual, así como en el PDI, la necesidad de ampliar la oferta educativa en modalidad no presencial. Para lograrlo, ha sido primordial enfocar los esfuerzos institucionales para actualizar los lineamientos del MEFI dando cabida a la metodología institucional para el diseño de programas educativos virtuales.

Descripción de la metodología institucional para el diseño de PE virtuales en la UADY

A continuación, se describe la propuesta de la metodología para el diseño de PE virtuales iniciando con el objetivo y concluyendo con la estructura.

Objetivo

Proveer a los grupos diseñadores las herramientas para construir programas educativos virtuales que se apeguen al Modelo Educativo y a los lineamientos institucionales, y que cumplan con las características de calidad y pertinencia. Esta metodología aplica a programas educativos de licenciatura y posgrado en creación o modificación.

Estructura

Esta metodología se apega, al modelo educativo, al PIH-MEFI a través de las guías de apoyo, así como a los lineamientos institucionales. Está estructurado según se muestra a continuación:

1. ***Estudio de pertinencia social*** en el que se plantean las necesidades y problemáticas sociales a las que el programa educativo va a dar respuesta. Es necesario identificar cuál es el estado actual de la sociedad en cuanto a los problemas propios del ámbito del PE, qué necesidades y problemáticas deberá atender el egresado, cuáles son los problemas prioritarios que requieren la intervención de egresados del PE, qué necesidades y saberes demanda el mercado laboral en los ámbitos de aplicación y alcance del PE. Está integrado por los siguientes estudios:
    - Macrorregional
    - Microrregional
    - Socioeconómico y de expectativas educativas
    - Oferta y demanda
    - Mercado laboral
    - Seguimiento de egresados (sólo para planes en modificación)

2. ***Estudio de factibilidad*** el cual consiste en el análisis de todas las condiciones que deben darse para la operación exitosa del programa educativo, desde la planta académica hasta la infraestructura y fuentes de financiamiento. El estudio de factibilidad debe atender a la postura de la Universidad en relación con la formación de sus estudiantes, a los elementos de la filosofía de la Universidad que orientan la formación de los egresados, a los principios y lineamientos que conforman el marco institucional del PE. Debe garantizar la permanencia del programa.

3. ***Estudio del estado del arte*** que indaga sobre la historia y la evolución de la ciencia o disciplinas involucradas, en el contexto nacional o internacional, así como el fenómeno de las tendencias actuales del desarrollo disciplinar y profesional. Debe destacar los conocimientos de frontera que son estudiados por las comunidades de investigadores de esa disciplina en el mundo, así como las tendencias técnicas o tecnológicas que orienten los futuros proyectos de investigación y la práctica profesional.

4. ***Fundamentación del PE.*** Una vez concluidos los estudios de pertinencia social, factibilidad y estado del arte, se procede al desarrollo de la fundamentación del plan de estudios en la que se presentan los argumentos sólidos y pertinentes para la modificación o creación de un PE. La información permite predecir el éxito de un PE ya que debe demostrar su factibilidad y pertinencia desde un punto de vista social, disciplinar, profesional e institucional. Asimismo, permitirá determinar si se cuenta con las condiciones adecuadas para garantizar dicho éxito, es por ello que la fundamentación del PE debe: a) presentar las conclusiones provenientes del estudio de los referentes social, disciplinar, profesional e institucional, y que darán sustento al perfil de egreso del PE; b) justificar la pertinencia social y factibilidad del PE; c) presentar la evaluación interna que se haya realizado del PE (sólo para los programas en modificación); d) presentar, en su caso, los resultados de evaluaciones externas a las que haya sido sometido el programa (sólo para los programas en modificación).

5. ***Construcción del perfil de egreso***. Con base en los resultados de los estudios de pertinencia, factibilidad y estado del arte, así como del análisis de los referentes establecido en la fundamentación, se procede a la definición del perfil de egreso estructurado por áreas de competencia, competencias de egreso y desagregado de saberes. Este perfil da cuerpo y estructura a todo el plan de estudios.

6. ***Elaboración del plan de estudios*** que toma como punto de partida el perfil de egreso. Los elementos que lo componen son: integración de los ejes del MEFI, objetivo general, perfil de ingreso, perfil de

egreso, estructura y malla curricular, esquemas de consistencia, programas de las asignaturas, metodología de evaluación, función académico-administrativa, plan de desarrollo del PE.

7. ***Construcción de planeaciones didácticas***. Una vez que se ha concluido el plan de estudios y revisado por la instancia académica correspondiente[1], los expertos en contenido desarrollan las planeaciones de, al menos, el 50% de las asignaturas del plan de estudios a través de los módulos de habilitación correspondiente.

8. ***Virtualización de las asignaturas*** en la plataforma UADY Virtual (Moodle) la cual está a cargo del grupo institucional de producción de la Universidad, integrado por virtualizadores, diseñadores gráficos y programadores.

9. ***Aprobación del plan de estudios.*** Una vez concluida la elaboración del plan de estudios, así como la virtualización de las asignaturas, se procede al envío para la aprobación por el H. Consejo Universitario.

Es necesario que, cualquier programa educativo de licenciatura y posgrado, siga el mismo proceso de construcción, de manera que no se aprueba ningún plan de estudios que no se haya apegado a esta metodología.

Conclusiones

La UADY ha manifestado su compromiso para dar respuesta a las tendencias educativas y demandas sociales a nivel local y global. En este sentido, se ha planteado ampliar la oferta educativa a través de programas virtuales pertinentes y de calidad que garanticen desde su construcción, el éxito y perdurabilidad de los mismos. Para lograrlo, ha favorecido el diseño de una metodología institucional aplicable a todos los programas educativos de licenciatura y posgrado que permita acompañar a los grupos diseñadores en la construcción de planes de estudio al mismo tiempo que garantiza la calidad, consistencia y congruencia de estos.

Referencias

Aguilera, J., Hernández, M., & Lugo, A. (Marzo de 2011). Formación docente en modalidad virtual como forma de introducir un discurso ideológico en la. *Apertura, 11*, 70-81. Recuperado el 20 de Octubre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68826916007

Barroso, J. & Cabrero, J. (2013). *Nuevos escenarios digitales*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Bates, A. (2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios.* España: Gedisa.

Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Maletá, M., & Siufi, G. &. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina. Informe final - Proyecto Tuning - América Latina 2004 - 2007*. España: RGM, S.A.

Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa* (2a. ed.). Madrid: La Muralla.

Campos, Y. (2017). *Diseño de programas de formación docente en la cultura digital.* México: GRP.

[1] Departamento de Innovación e Investigación Educativa, instancia institucional que regula la creación y modificación de los planes de estudio de la UADY.

Casanova, A. (2009). *Diseño curricular e innovación educativa*. Madrid, España: La Muralla, S. A.

Cebrián, M. (2003). *Enseñanza virtual para la innovación universitaria*. España: Narcea.

Chaves, E., & Umaña, A. (septiembre de 2010). Estrategia para el diseño de programas académicos en línea: la experiencia de la Maestría en Educación a Distancia. *Posgrado y sociedad*, 1-15.

Chávez, F., & Martínez, S. (2006). Evaluación educativa en las modalidades a distancia. *Apertura, 6*(4), 44-55. Recuperado el 19 de septiembre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68800405

Díaz, F. (2002). *Didáctica y currículo: enfoque constructivista*. España: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Domínguez, G., Jaén, A., & Ceballos, M. (enero de 2017). Educar la virtualidad. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*(50), 187-199. Recuperado el 25 de Octubre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36849882013

ECOESAD. (2017). *Espacio común de educación superior a distancia*. Recuperado el 09 de enero de 2018, de http://www.ecoesad.org.mx/

Gobierno de la República. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018*. México: Gobierno de la República. Recuperado el 26 de Abril de 2017, de http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: Mc Graw-Hill.

Londoño, J., & Ramírez, D. (2012). Cultura de la autoevaluación: cimiento para la acreditación de programas académicos en modalidad. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(36), 1-6.

Meza, L., Torres, S., & Lara, J. (enero de 2016). Estrategias de aprendizaje emergentes en la modalidad e-learning. *RED. Revista de Educación a Distancia*(48), 1-21. Recuperado el 28 de octubre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54743590005

Moore, M. (2013). *Handbook of distance education*. . USA: Taylor & Francis.

Moreno-Zaragoza, A. (julio-diciembre de 2015). Enfoques en la formación docente. *Ra Ximhai, 11*(4), 511-518. Recuperado el 09 de junio de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46142596037

Mortis, S., Del Hierro, E., García, R., & Manig, A. (mayo-agosto de 2015). La modalidad mixta: un estudio sobre los significados de los estudiantes universitarios. *Innovación Educativa, 15*(68), 73-97. Recuperado el 28 de octubre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179442126006

Nieto, R. (julio-diciembre de 2015). Educación virtual o virtualidad de la eduación. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana, 14*(19), 137-150. Recuperado el 20 de octubre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86926976007

Ortiz, C. (mayo de 2002). Apuntes sobre la educación virtual. *Revista latina de comunicación social , 5*(050). Recuperado el 15 de octubre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81955007

Peña, J. (enero-junio de 2010). La concepción filosófica de lo virtual en la educación virtual. *Revista Colombiana de Educación*(58), 118-138. Recuperado el 20 de octubre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413635664006

Pérez, M., & Moreno, M. (2015). *Modelos de educación superior a distancia en México*. México: Universidad de Guadalajara.

Pérez, Y., & Castañeda, M. (mayo-agosto de 2009). Las Comunidades virtuales de conocimiento. *Ciencias de la Información, 40*(2), 53-58. Recuperado el 26 de septiembre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181421565006

Pinar, W. (2014). *La teoría del currículum.* Madrid: Narcea, S. A.

Quesada, M. (2001). *El diseño curricular en los planes de estudio: aspectos teóricos y guía metodológica*. Costa Rica: EUNA.

Rodríguez, J. (2008). *Comunidades virtuales de práctica y de aprendizaje*. Barcelona: UBe.

Rosales, S., Gómez, V., Durán, S., Salinas, M., & Saldaña, S. (octubre-diciembre de 2008). Modalidad híbrida y presencial. Comparación de dos modalidades educativas. *Revista de la Educación Superior*(148), 23-29. Recuperado el 10 de octubre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60416038002

Ruíz, J. (2001). *Las estrategias en las adaptaciones curriculares.* Córdoba : Universitas .

Ruíz, J. (2005). *Formación del profesorado en educación superior: didáctica y currículum.* España: McGraw Hill.

Ruíz, J. (2005). *Teoría del currículum: diseño, desarrollo e innovación curricular*. Córdoba: Universitas.

Sacristán, J. G. (2010). La carrera profesional para el profesorado. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 243-260.

Selwyn, N. (2012). School 2.0: Rethinking the future of school in the digital age. En J. (. Athanassioss, *Research on e-learning and ICT in education*. Estados Unidos de América: Springer.

SEP. (2017). *Universidad Abierta y a Distancia de Méxio*. Recuperado el 9 de enero de 2018, de https://www.unadmexico.mx/portal3/index.php/2015-09-09-22-32-08/antecedentes

Serrano, C., & Muñoz, I. (septiembre de 2008). Complementariedad en las modalidades educativas: presencial y a distancia. *RED. Revista de Educación a Distancia, 8*(20). Recuperado el 28 de octubre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54702003

Siles, I. (2005). Internet, virtualidad y comunidad. *Revista de Ciencias Sociales, 2*(108), 55-69. Recuperado el 25 de octubre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15310805

Silva, J. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje.* Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

Silva, J. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA).* Barcelona: Editorial UOC.

Suárez, G. (octubre de 2009). Gestión de ambientes virtuales. *Apertura, 1*(1). Recuperado el 6 de octubre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68820815011

Torres, A. (2005). Redes académicas en entornos virtuales. *Apertura, 5*(1), 83-91. Recuperado el 22 de octubre de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68850109

Torres, A., Badillo, M., Valentin, N., & Ramírez, E. (septiembre-diciembre de 2014). Las competencias docentes: el desafío de la educación superior. *Innovación educativa, 14*(66), 129-145. Recuperado el 08 de junio de 2017, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179433435008

Tovar, M., & Sarmiento, P. (Octubre - diciembre de 2011). El diseño curricular, una responsabilidad compartida. *Colombia médica, 42*(4), 508-517.

UADY. (2012). *Modelo Educativo para la Formación Integral*. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida: UADY.

UADY. (2013). *Programa Institucional de Habilitación en el MEFI.* Mérida: UADY.

UADY. (2014). *Plan de Desarrrollo Institucional 2014 - 2022*. Mérida: UADY.

UADY. (2015). *Guía para la implementación de los ejes del MEFI.* Mérida: UADY.

Vargas, R. (2008). *Diseño curricular por competencias*. México: ANFEI.

Vargas, Z. (22 de Noviembre de 2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación, 33*(1), 155-165. Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf

Wang, F., & Hannafin, M. (2005). Design-based research and technology- enhanced learning environments. *Educational technology research and development, 53*(4), 5-23.

Zumárraga, J. B. (2016). Implementación del MEFI en los programas educativos de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). En P. Gudiño, & M. Escala, *Innovación Interamericana en Educación Superior* (págs. 209-222). Punta Cana: OUI-IOHE.

Black Mirror Y Edu2.0 como dispositivos didácticos para la motivación de aprendizajes sobre opinión pública en el aula universitaria

Abel Antonio Grijalva-Verdugo

Universidad Autónoma de Occidente

Black Mirror y Edu2.0 como dispositivos didácticos para la motivación de aprendizajes sobre opinión pública en el aula universitaria

Abel Antonio Grijalva-Verdugo[1]
Universidad Autónoma de Occidente
Abel.grijalva@udo.mx

Resumen

El uso de las TIC y de algunos medios de comunicación (cine, TV, radio) en el aula no es algo novedoso, es una preocupación latente en ciertas tradiciones investigativas del campo de la educación, sobre todo, las relacionadas a la educomunicación, mismas que desde la Declaración de *Grunwald* (UNESCO, 1982) reflexionan la trascendencia de incorporarles a los planes educativos globales. En ese sentido, este trabajo presenta resultados de una investigación realizada en la Universidad Autónoma de Occidente (en adelante UAdeO) donde se promueven competencias y saberes mediáticos mediante el uso de series televisivas y plataformas virtuales (Edu2.0) como artefactos didácticos para la discusión académica. Los alcances del trabajo son descriptivos, la herramienta de recolección es un cuestionario digital que evalúa los saberes obtenidos de *Black Mirror* (producción británica de televisión) respecto al plan indicativo de una asignatura escolar. La técnica para interpretar los datos es el Análisis de Contenido (cuantitativo), mismo que facilitó la categorización de las 105 respuestas pertenecientes a estudiantes de Ciencias de la Comunicación de dos generaciones (2014 y 2018). Los hallazgos reflejan buenos niveles de competencia mediática en los jóvenes y una relación interesante asociada a la generación de pertenencia.

Palabras clave: Educación Mediática, Competencia Mediática, Plataforma Edu2.0, Narrativa Audiovisual, Educación Universitaria

1. Introducción al estudio: una experiencia pedagógica

La presente investigación es producto de una investigación de largo aliento del Cuerpo Académico Sociedad y Cultura de la Universidad Autónoma de Occidente (en adelante UAdeO); iniciada desde hace seis años y que, busca promover el uso de los medios de comunicación en el aula, así como la implementación de la Plataforma Digital *Edu2.0* en diversas asignaturas impartidas por los miembros del grupo de investigadores; quienes enseñan en distintos programas de la institución, sobre todo del área de ciencias sociales y humanidades (Ciencias de la Comunicación y Psicología), principalmente. Es, ante todo, una experiencia pedagógica que documenta procesos mediados por artefactos tecnológicos o en términos de Martín-Barbero (1991), las prácticas humanas ubicadas en medio de la tecnología y de los usuarios (docentes y alumnos), no en las orillas, en el centro.

Y es que cuando se trata de realizar investigación en las áreas sociales y humanas, se confrontan factores socioculturales inevitables tales como las necesidades y limitaciones del propio contexto, por lo que permanecer alejados del objeto a investigar más que utopico sería una omisión, es a lo que en la tradición de los estudios educativos se denomina investigación acción, y que permite demarcar límites entre los

[1] Profesor investigador de tiempo completo del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma de Occidente (México). Realizó sus estudios de doctorado en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Sinaloa en el área de educación y sociedad. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel I. Es miembro del cuerpo académico "Sociedad y Cultura". En docencia imparte cátedras sobre metodología de las ciencias, educación y comunicación educativa en licenciatura, maestría y doctorado. Fue acreedor de la Beca Postdoctoral de excelencia “Merit” del Gobierno de Canadá, a través del Fondo de Investigación del Ministerio de la Enseñanza Superior de Quebec (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec), para realizar investigación en McGill University durante 2017.

objetivos investigativos y los compromisos éticos para el intercambio entre docentes y estudiantes hacía la organización de principios y tareas comúnes. Tal como Elliot (1988) y Stenhouse (1975) argumentan:

> En la práctica educativa no hay actividades indiferentes que adquieran su sentido en función del objetivo extrínseco que pretendan alcanzar. Por el contrario, el significado intríseco de las tareas e intercambios en los que se impliquen los alumnos, es el que va definiendo paulatina pero progresivamente el sentido y calidad del desarrollo de los diferentes aspectos de su personalidad (Citado en Elliot, 2005, pág. 11).

En tal, los hallazgos aquí mostrados son la primera de una serie de observaciones realizadas al material empírico recuperado de los portafolios de trabajo (digitales) de 1090 alumnos (hasta el 2018) mediante un *Learning Management System (LMS)*, la plataforma de carácter gratuito *Edu2.0*; que, bajo el dominio http://udeoculiacan.edu20.org, gestiona el contenido de 18 asignaturas académicas impartidas por 3 profesores del Cuerpo Académico mencionado, lo que permite generar una cartografía de algunas prácticas educomunicativas de los actores sociales involucrados.

Se reflexionan los hallazgos de una práctica pedagógica particular, la utilización en el aula universitaria de la serie televisiva *Black Mirror;* misma que permitió gestionar, construir y evaluar saberes teórico-prácticos para la asignatura "Opinión Pública" impartida en el Programa Educativo de Ciencias de la Comunicación de la UAdeO durante el segundo año de la carrera; donde además, se pretende dotar a los estudiantes de saberes digitales y competencias mediáticas que les permitan, primero; ser ciudadanos críticos en un mundo tan interconectado como el actual y, segundo; contar con elementos académico-profesionales para desenvolverse laboralmente en distintos espacios. La técnica para interpretar el material es el Análisis de Contenido (cuantitativo), mismo que facilitó la categorización de un cuestionario digital de 105 estudiantes de dos generaciones, 2014 y 2018, posteriormente se realizaron análisis de frecuencia y pruebas no paramétricas (Chi-Cuadrado) a través del programa estadístico SPSS versión 21.

2. La educación mediática

Definir educación es, en muchos sentidos, una tarea compleja que remite a ideales, valores y contextos socio-históricos particulares con significaciones circunscritas a espacios geográficos y/o simbólicos. Sin embargo, para los propios Rousseau, Pestalozzi y Herbart la educación ha remitido a cierto naturalismo del proceso de crecimiento y exaltación de lo humano dentro de una sociedad (Soto & Bernardini, 1984). Es decir, partir de los individuos del siglo XVIII o XIX a los que hacían referencia los autores, confinaría las prácticas educativas hacía una pedagogía descontextualizada de las exigencias del mundo contemporáneo. Ahí la importancia de las experiencias formativas desde las dimensiones naturales de lo social, la cultura y lo humano; donde la *paidea* (*παιδεία*) griega se signifique en lo axiológico del deber ser, el ideal de hombre o mujer construido colectivamente como aspiración de una cultura superior verdadera.

Y es que, aunque los ideales, objetivos y contextos de la educación han cambiado, hay premisas atemporales: la transformación personal y la mejora de la sociedad.

> Mientras los sistemas educativos formales propenden a dar prioridad a la adquisición de conocimientos, en detrimento de otras formas de aprendizaje, importa concebir la educación como un todo. En esa concepción deben buscar inspiración y orientación las reformas educativas, tanto en la elaboración de los programas como en la definición de las nuevas políticas pedagógicas (Delors, 1996, pág. 34).

Son precisamente en esas formas de aprendizaje, a las que Delors señala, donde se encuentran posibilidades pedagógicas cercanas a los contextos digitales contemporáneos, sobre todo los que brindan artefactos comunicativos mediados por el Internet dado que, permiten establecer diálogos con múltiples interlocutores mediante formas y formatos diversos, incluso, unificando lenguajes. Por ejemplo, las

narrativas audiovisuales y la transmedialidad (Scolari, 2009) o *Transmedia Storytelling* (Jenkings, 2010) viabilizan que los usuarios generen experiencias expendidas a través de varios medios y entornos digitales; (videojuegos, series de televisión, cine, etc.) contribuyendo a la promoción de prácticas ricas en significados, es decir, superar la idea de los medios como grandes emisores de mensajes (informaciones) y las audiencias como simples receptores de los mismos, tal como planteaba el modelo tradicional de comunicación propuesto por Harold Laswell (2004); se habla pues, de la transición a un modelo más abierto donde los usuarios son activos y responsables de sus procesos comunicacionales.

Y es que ejemplos a nivel internacional como el activismo en redes, educación a distancia, MOOC, entre otros, dan cuenta de un panorama enriquecido respecto a actividades mediadas entre tecnologías y usuarios con posibilidades formativas. En ese sentido, a pesar que los medios invaden todos los espacios de la vida de los sujetos, pocos currículos escolares han incorporado la educación en medios o educación mediática (*Media Literacy*) a sus sistemas educativos, pese a que, alfabetizarse en dichos lenguajes es una necesidad planteada por organismos internacionales como UNESCO y Unión Europea (UE) desde hace varias décadas. "Educación mediática es el proceso de enseñar y aprender acerca de los medios de comunicación; la alfabetización mediática es el resultado: el conocimiento y las habilidades que adquieren los alumnos" (Buckingham, 2005, pág. 21), pero sobre todo compromete a pensar, reproducir e interpretar los medios activa y críticamente.

Son más de treinta años desde la Declaración de Grunwald (UNESCO, 1982) sobre educación, en la que se hacía un llamado a los países a incorporar la educación mediática a planes y programas de estudio. Se argumentaba que una gran cantidad de individuos dedican su tiempo para consumir TV, leer diarios, escuchar radio y, sobre todo, generar representaciones sobre los sucesos locales y globales a través de las pantallas. Sin embargo, aún es un tema que precisa mayor atención en los planos institucional e investigativo debido a que, también, históricamente han existido detractores de los medios de comunicación (*media*) al acusarles de manipuladores o de artefactos para la alienación social al servicio de los gobiernos o los intereses empresariales, lo que ha devenido en cuestionamientos sobre sus posibilidades educativas, sobre todo desde el campo de la sociología (Chomsky, 2008).

Sin embargo, este artículo no busca entrar al debate epistemológico respecto a la función social de los medios, son innegables los casos educomunicativos en América Latina y el mundo. Basta recordar a Mario Kaplún o a Juan Diaz Bordenave, quienes alfabetizaron comunidades marginadas de nuestro continente con el apoyo de la radio y la prensa. Y es que, educar mediante producciones audiovisuales con atractivos formatos y lenguajes (música, imágenes, texto, movimiento), podría no únicamente entrar a la clasificación de educación no formal, sino incluirse a la formalidad de las instituciones escolares, puesto que los *media* facilitan la preservación cultural y simbólica del espacio, tiempo y momento histórico en el que se inserten educativamente.

Tampoco hay que confundir educación mediática con tecnología educativa, ya que la primera noción agrupa investigaciones y géneros muy diversos, mientras que la segunda está más enfocada a la creación de contenidos con fines formativos específicos, por ejemplo, un programa de televisión educativo. Dicho de otra manera, la finalidad de una serie televisiva comercial no es educar, sin embargo, cuando se le utiliza para fortalecer categorías analíticas, previamente diseñadas desde el currículum escolar, sus posibilidades didácticas pueden ser muchas. "El uso de las nuevas pantallas conlleva modificaciones en distintos niveles del tejido social, puesto que expresan valores e implican funciones pedagógicas en procesos formativos y aportan a la socialización de las actuales ecologías mediáticas. (Grijalva & Moreno, 2017, pág. 31).

Sin embargo, la educación mediática trata precisamente de eso "saber leer los medios" y es que, a los individuos se les alfabetiza en la lectoescritura pero se pone poca atención en advertirles de las características, posibilidades, peligros y bondades de los *media*. En ello, algunas investigaciones como la

Orientación Normativa Estratégica de la Alfabetización Mediática e Informacional (MIL), realizada por la UNESCO, la Alfabetización Mediática e Informacional Currículum para Profesores (Wilson, Grizzle, Tuazon, Akyempong, & Cheung, 2011), del mismo organismo, o el Marco Común de Competencia Digital Docente (INTEF, 2017) ;ofrecen líneas de actuación para la formulación de políticas en materia de MIL y proveer así, las competencias necesarias para la ciudadanía del siglo XXI.

2.1 Series de televisión en el aula: *Black Mirrror* y la metáfora tecnológica

Aprovechar las posibilidades de las tecnologías digitales y de las narrativas mediáticas recientes para fines educativos, obliga a replantear la educación formal en torno al aprendizaje memorístico o exclusivo a los libros para trasladarse a uno más integral que, además, transcurra a la velocidad del Internet y sus avances. Son innegables los desplazamientos de las audiencias jóvenes hacia las narrativas digitales: videojuegos, series de Internet (*streaming*), canales de video, entre muchos más. De acuerdo al Estudio de Consumo de Medios y Dispositivos entre Internautas Mexicanos 2017 (IAB México, 2017) el 81% de los internautas del país se conecta periódicamente desde un *Smartphone*, el 77% usa redes sociales y el 89% prefiere consumir contenido con video, tales como; series de TV (84%), películas (91%) y video musicales (92%).

Lo anterior, marca de entrada la convergencia entre los formatos de TV tradicionales y el Internet (*Streaming*) ya que se siguen consumiendo formatos televisivos, ahora desde plataformas distintas, con tiempos diversos y mediante dispositivos como los teléfonos celulares o las tabletas. Por ejemplo, al menos el 59% de los internautas tiene acceso (primario o mediante un tercero) a Netflix. Pero ¿qué es lo que hace tan atractivas a las series de televisión para los diversos segmentos de la audiencia? La identificación que las audiencias establecen con la narrativa está relacionado a varios aspectos, entre ellos, la función del diálogo cotidiano, la reconfiguración de la ficción como parte del discurso alejado de la realidad, lo artístico, lo bien escrito, en otras palabras, la coherencia de la narrativa fílmica o televisiva que permite establecer cercanía con los espectadores (Toolan, 2011).

Sin embargo, la narrativa también se construye desde el realismo de los personajes, tiene que ver con los lenguajes propios del cine y la TV, es decir, que no sea cotidiano no significa que no sea verosímil. Bednarek (2011), advierte que la estabilidad de los personajes televisivos tiene que ver con una estructura acorde al contexto puesto que posee significados complejos sobre el contenido socio-cultural del ambiente, en ello la capacidad de expresar conciencia propia dentro de la historia.

Los estudios de recepción (ER) en comunicación ya han identificado algunas referencias icónicas para explorar la identificación de los públicos con las narrativas de las pantallas. Para el investigador Guillermo Orozco, referente obligado de los estudios de recepción en Latinoamérica, la recepción adquiere significaciones importantes en lo político, educativo y social, al permitir comprender modos de interacción, apropiación, consumo y significación de las industrias culturales modernas en las distintas audiencias:

> […]cómo transformar las interacciones mediáticas en procesos de aprendizaje para los sujetos receptores, y cómo educar a las audiencias, son apenas caras de la misma moneda que a la vuelta del siglo se van a redimensionar geométricamente como razones para continuar con los ER. De hecho, muchas investigaciones sobre recepción de audiencias infantiles y juveniles dan cuenta de ello (Orozco, 2002, pág. 17).

Y es que, la ficción genera empatía con quienes la consumen por diversas razones culturales, cognitivas e intelectuales. Se convierte en un texto dinámico, atractivo y actual para el espectador al echar a andar un proceso hermenéutico entre la historia, los personajes y la narrativa audiovisual.

> Entendemos el proceso de recepción e interpretación como una experiencia sensorial única, donde el contenido de la película atiende la necesidad psicológica y cultural del individuo como reforzamiento de conceptos, ideas y estereotipos sociales expresados en el mundo de la ficción,

> contrastados con la realidad social del sujeto o la audiencia y a su vez mediados por el entorno y las interacciones que emanan del acto de consumir narrativas audiovisuales (Grijalva-Verdugo & Izaguirre-Fierro, 2015, pág. 362).

De este modo, el uso de diversos medios de comunicación para fines pedagógicos tendrá el equilibrio perfecto de la recuperación del mundo social, es decir, tanto lo bueno como lo malo, y precisamente en ese proceso es desde donde se pueden construir mediaciones con carácter didáctico. El uso de una serie de ciencia ficción, *Black Mirror*, producida por Zeppotron en 2011, muestra los malestares del mundo moderno desde una meta-ficción verdaderamente interesante respecto al uso y paranoia de la tecnología, no por nada al colocar *Black Mirror* como palabras clave en el buscador *Scholar Google* encontramos al menos 690 referencias de artículos de investigación, reseñas, tesis, libros, reportes y capítulos de libros sobre el tema.

> *Black Mirror* es una distopía tecnológica, o mejor, es una colección de ellas. Sus tramas consiguen sorprendernos y alarmarnos porque son mucho más cotidianas de lo que venía siendo habitual en el género distópico. Todas las historias se centran en los insospechados efectos de algunos dispositivos que los espectadores conocen por propia experiencia o que están en ciernes de aparecer en nuestro mercado (Martínez-Lucena & Barraycoa, 2017).

La serie cuenta con cuatro temporadas, cada capítulo es una historia independiente que aborda temas cotidianos en relación a la tecnología y a la posmodernidad. El capítulo usado en esta investigación como apoyo didáctico, es el número uno de la temporada inicial titulado *The National Anthem.* Trata sobre el Primer Ministro Británico, Michael Callow, quien se ve obligado a sostener relaciones sexuales con un cerdo tras la extraña petición hecha por quien secuestrara a uno de los miembros más queridos de la Familia Real, la Princesa Sussannah quien además, tiene el cariño de la opinión pública; quizá haciendo alusión a la Princesa de Gales. El fenómeno es completamente mediático, y la historia se desarrolla desde la relación gobierno-secuestrador a través de los medios de comunicación. Y es en dicha narrativa, desde donde se abordan diversos conceptos de la asignatura escolar "opinión pública" puesto que presenta una problemática "surrealista" pero que a la vez cuestiona al espectador sobre su papel como ciudadanos mediático, sus usos de las redes sociales y el interés por los asuntos públicos.

2.2 *Learning Management System (LMS):* Edu2.0 para gestionar y almacenar la memoria educativa

Una de las características de la educación mediática radica en el hecho de que los ciudadanos se encuentren en condiciones de usar adecuadamente múltiples espacios y lenguajes tecnológicos, uno de ellos son las plataformas informáticas. En ese sentido, como ya se ha dicho, el papel de la plataforma gratuita *Edu2.0* en esta investigación radica en ser una herramienta integrada a la práctica docente de nuestro grupo de profesores, por lo que es una acción encaminada a favorecer la competencia.

Usar la *Edu2.0* facilita el *B-Learning* al permitir aprendizajes colaborativos dentro y fuera del aula entre docentes y alumnos; se facilita la retroalimentación sobre lo que se trabaja en el espacio áulico mediante el fortalecimiento del uso digital de un sistema en nube que guardará proyectos y permitirá el control del desarrollo del curso. "Una plataforma virtual de aprendizaje conocida también como *Learning Management System (LMS)* es un sistema de gestión del aprendizaje que funge como intermediario entre el estudiante y el profesor" (Otero-Escobar, 2017, pág. 84).

La integración fue sencilla, la plataforma permitió documentar, gestionar y dar seguimiento al acto de recepción del capítulo *The National Anthem;* del que se les pidió a los estudiantes un ejercicio de reflexión sobre conceptos de la asignatura, así como responder un cuestionario digital sobre la serie, este estuvo disponible por dos semanas. Hay que decir, que los profesores que hemos implementando la

plataforma a nuestra práctica docente hemos percibido algunas resistencias de los estudiantes hacia esta, situación que ha mejorado apenas dos o tres períodos escolares. Sin embargo, eso será discutido en futuras publicaciones ya que amerita acercamientos más cualitativos.

De esta manera, la Universidad de Occidente (hoy Universidad Autónoma de Occidente) promueve el uso de materiales audiovisuales con fines educativos entre ellos el video y las plataformas, tal como se fundamenta en el Plan Académico Visión 2016:

> Ante las expectativas de crecimiento en cobertura de educación superior que se prevé en México y Sinaloa, y conscientes de que los sistemas de educación tradicionales no tendrán la capacidad de atender, es fundamental que la Universidad incorpore otras formas no convencionales de docencia, como es la educación a distancia, lo cual, para hacer frente demanda la construcción de currículos menos cargados de horas clase, y sistemas de enseñanza-aprendizaje apoyados en tecnologías de la información y comunicación, como el desarrollo de espacios virtuales de aprendizaje para un modelo diferente de interacción maestro-estudiante (Universidad de Occidente, 2015, pág. 103).

Así, se marca de manera institucional la preocupación por la incorporación de sistemas tecnológicos al proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que la utilización de la *Edu2.0* y una narrativa audiovisual (*Black Mirror)* representa una forma de interacción cercana a los nuevos lenguajes no solo pedagógicos, sino de la ecología mediática contemporánea.

3. Método

Como se ha dicho, esta investigación forma parte de un proyecto más grande que evalúa saberes digitales y competencias mediáticas en estudiantes universitarios. Se describen, únicamente, los procedimientos utilizados para responder las siguientes preguntas de investigación: P1) ¿de qué manera los estudiantes relacionan la ficción (*Black Mirror*) con los contenidos de la clase? ¿existen diferencias estadísticamente significativas entre las generaciones estudiantiles de pertenencia (2016 y 2018)? y ¿cuáles son los saberes teórico-prácticos que más identifican sobre opinión pública y comunicación en la narrativa televisiva?

Se podría ubicar el trabajo dentro de la investigación acción con alcance exploratorio y descriptivo, la muestra es no probabilística intencional y está compuesta por 105 estudiantes de nivel universitario matriculados en la asignatura Opinión Pública de la carrera de Ciencias de la Comunicación. La primera recogida de datos se efectuó en la Generación 2016 y la segunda en la 2018.

Se realizaron los siguientes pasos:

- Análisis curricular. Se contextualizó el currículum a partir de las necesidades macro y micro educativas.
- Revisión de contenidos. Se establecieron los contenidos que facilitaban la incorporación del apoyo didáctico audiovisual propuesto (serie de TV).
- Selección del material por asignatura. Se identificó el primer capítulo de *Black Mirror*, titulado The *National Anthem* para el reforzamiento de conceptos como: a) opinión pública, b) audiencias, c) medios de comunicación tradicionales, d) medios de comunicación digitales y redes, e) problemas de la opinión pública, f) estudios empíricos; mismos que son abordados dentro de la asignatura Opinión Pública impartida en el segundo ciclo de la licenciatura mencionada.
- Construcción del dispositivo pedagógico. Se planeó la actividad en cuanto a número de horas, indicaciones, forma de proyectar la serie, así como los tiempos y estructura de la actividad. La actividad fue publicada en la plataforma (http://udeoculiacan.edu20.org) y socializada en el aula.
- Cuestionario digital. Se diseñó un cuestionario semiestructurado para evaluar los saberes, compuesto por 21 ítems, mismo que los alumnos debían responder (aquí se muestran únicamente 6).

- Discusión en clase. Visto el capítulo, se procedió a cerrar la actividad con la discusión plenaria del capítulo en marco de la bibliografía del curso. Se usaron las técnicas de *Brainstorming* y entrevista grupal.
- Análisis e interpretación de datos. Como el formato del cuestionario fue semiestructurado, en algunos ítems se utilizó el Análisis de Contenido cuantitativo para poder generar categorías, agrupar las respuestas de manera global y poder procesarles en el programa SPSS versión 21.

Se partió del hipotético de que los saberes mediáticos y digitales (dominio de lenguajes y facilidad para desenvolverse en tales espacios) está asociado a la edad, en otras palabras, a la generación de pertenencia. Se supondría que los más jóvenes (segunda generación), tendrían más dominio que sus pares más avanzados (primera generación).

4. Resultados

Realizadas las pruebas de normalidad (*Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk*), se encontró que no se cumplía con la distribución normal de los datos, por lo que se utilizaron pruebas no paramétricas para comprobar la hipótesis (H1) de que los saberes mediáticos eran diferenciados entre las dos generaciones. Ello permitió, además, identificar los tipos de interpretaciones hechas por estudiantes respecto a la narrativa televisiva. Para ello se empleó Chi-cuadrado en cada uno de los ítems.

En la tabla 1, se presentan los hallazgos obtenidos al cuestionarles sí consideran que *The National Anthem* sirve como dispositivo didáctico para la materia, específicamente incorporando la ficción a los contenidos escolares.

Tabla 1. Distribución de la muestra por generación en relación a identificación con la ficción

(N=105)	Asocia la teoría con la ficción (%)	No asocia la teoría con la ficción (%)	En algunos aspectos (%)
General	82,9	1,9	15,2
Variable de agrupación: Generación∗			
Generación 2016 (N=69)	81,2	2,9	15,9
Generación 2018 (N=36)	86,1	0,0	13,9

Elaboración propia. Fuente: trabajo de campo. ∗ No hay diferencias estadísticamente significativas.

Se percibe que la asociación de la ficción con la materia es muy positiva, el 82,9% de los estudiantes de comunicación considera que el capítulo contiene elementos narrativos coherentes al contenido académico de la asignatura, lo que también indica que el dispositivo didáctico fue bien seleccionado. Las respuestas de ambos grupos (generaciones 2016 y 2018) son muy parecidas, por lo que no hay diferencias estadísticamente significativas.

Las tablas 2, 3 y 4 hacen referencia a ideas del autor Vincent Price, publicadas en el libro "La Opinión Pública: esfera pública y comunicación" (Price, 1992), las cuales discuten lo que él denomina "problemas referentes a la opinión pública" en donde identifica, al menos cinco situaciones, algunas aluden a la falta de capacidad de la opinión pública para interesarse en asuntos políticos; el espectador sordo, que

cuestiona la pasividad de los ciudadanos, y la susceptibilidad a la persuasión; que consiste en la influencia de las instituciones (medios de comunicación, partidos políticos, iglesia, trabajo, etc.) en los individuos.

En tal, se les pidió que una vez leído el material realizaran sus inferencias con *Black Mirror*, podían no hacerlo; en otras palabras, estaba la opción de evitar mencionada conexión. Empero, los resultados son positivos, ver las tablas 2, 3 y 4.

Tabla 2. Relaciona los conceptos teóricos de falta de capacidad de la opinión publica

Generación (N=105)	Asocia la teoría a la ficción (%)	No asocia la teoría a la ficción (%)	Muestra desconocimiento (%)
General	80,0	1,9	18,1
Variable de agrupación: Generación∗			
Generación 2016 (N=69)	76,8	1,4	21,7
Generación 2018 (N=36)	86,1	2,8	11,1

Elaboración propia. Fuente, trabajo de campo. ∗ No hay diferencias estadísticamente significativas.

Tanto los jóvenes de la generación 2016 como los de la 2018, conectan el texto del autor con el material audiovisual. Esto es un buen referencial para utilizar series de TV en el aula, ya que muestran eficacia pedagógica, quizá por lo llamativo de las historias.

Tabla 3. Identifica el efecto del espectador sordo en la *Black Mirror*

Generación (N=105)	Encuentra relación (%)	No encuentra relación (%)	Desconoce y/no responde (%)
General	64,8	4,8	30,5
Variable de agrupación: Generación∗			
Generación 2016 (N=69)	63,8	4,3	31,9
Generación 2018 (N=36)	66,7	5,6	27,8

Elaboración propia. Fuente, trabajo de campo. ∗ No hay diferencias estadísticamente significativas.

Los hallazgos dan cuenta que hay saberes más fácil de percibir que otros, por ejemplo, cuando se les pregunta sobre el concepto "espectador sordo" de Price (1992), no todos los estudiantes logran identificarle; 31,9% de la generación 2016 y 27,8% de la 2018 desconocen el término o no responden al ítem. Lo anterior implica que, de entrada los estudiantes tendrían que tener más competencias sobre la teoría tratada ya que, de otra forma será díficil asociarle con la narrativa televisiva.

Tabla 4. Relación con la susceptibilidad a la persuasión			
Generación (N=105)	Encuentra relación (%)	No encuentra relación (%)	Desconoce y/no responde (%)
General	89,5	0,0	10,5
Variable de agrupación: Generación∗			
Generación 2016 (N=69)	85,5	0,0	14,5
Generación 2018 (N=36)	97,2	0,0	2,8

Elaboración propia. Fuente, trabajo de campo. ∗ No hay diferencias estadísticamente significativas.

Los ítems de las tablas 5 y 6 recuperan saberes respecto al dominio de los estudiantes sobre la terminología usada en el curso: teorías de la comunicación desde las que se estudiaban los fenómenos sociales, conceptos y técnicas para el estudio de la opinión pública. Así que, se procedió a analizar el discurso de los estudiantes mediante sus respuestas abiertas desde la técnica Análisis de Contenido, se cuantificaron el número de teorías citadas, conceptos y referenciales propios al campo, con ello se determinó si los jóvenes tenían saberes suficientes, regulares o insuficientes. Ver tabla 5.

Tabla 5. Describe el capítulo con lenguaje teórico y conceptos de la carrera				
Generación (N=105)	Suficiente (%)	Medianamente (%)	Insuficiente (%)	No respondió (%)
General	48,6	40,0	5,7	5,7
Variable de agrupación: Generación∗				
Generación 2016 (N=69)	36,2	49,3	5,8	8,7
Generación 2018 (N=36)	72,2	22,2	5,6	0,0

Elaboración propia. Fuente, trabajo de campo. ∗ Hay diferencias estadísticamente significativas (p>0,05)

Se encuentran diferencias marcadas desde la variable de agrupación. Los estudiantes más veteranos apenas tienen un 36,2% de suficiencia sobre la competencia evaluada, mientras que los más jóvenes el 72,2%; ello es congruente con las prueba Chi-Cuadrado ($\chi 2$ (3, N= 105)= 13,770; p = 0,003). Lo mismo ocurre cuando al evaluar la capacidad para identificar métodos investigativos de la opinión pública donde, de nueva cuenta, la generación más reciente obtiene los puntajes más altos. Ver tabla 6.

Tabla 6. Identifica métodos para el estudio de la opinión publica en la serie			
Generación (N=105)	Encuentra relación (%)	No encuentra relación (%)	Muestra desconocimiento/ no respondió (%)
General	68,6	1,0	30,5
Variable de agrupación:			

Generación *			
Generación 2016 (N=69)	59,4	0,0	40,6
Generación 2018 (N=36)	86,1	2,8	11,1

Elaboración propia. Fuente, trabajo de campo. * Hay diferencias estadísticamente significativas (p>0,05)

Al agrupar los datos por generación hay diferencias estadísticas ($\chi 2$ (2, N= 105)= 11,115; p = 0,004), por lo que en ambos casos la H1 se comprueba. Dicho de otra manera, los saberes mediáticos están diferenciados en función del año ingreso a la universidad. Así, la utilización de los medios de comunicación y las tecnologías digitales cobra mayor relevancia hoy en día, ya que apenas existen dos años de diferencia entre las generaciones y se perciben pequeñas brechas sobre saberes específicos. Evidentemente habría que realizar investigaciones de mayor calado que permitan alimentar tales premisas.

5. A manera de conclusión

Los resultados permiten ubicar la importancia del usao de materiales audiovisuales en el aula, así como su gestión mediante plataformas, ya que el 82,% de los encuestados consigue asociar contenidos curriculares con una narrativa ficcional específica, *The National Anthem*, capítulo primero de *Black Mirror*.

Sin embargo, los hallazgos también exponen áreas de oportunidad en la formación profesional de los sujetos estudiados, tal como el manejo de teorías y conceptos propios a su campo; competencia obligada para cualquier universitario, por lo que habría que reforzar desde estas o nuevas técnicas didácticas. Asimismo, sería prematuro asumir que una generación es más competente que otra (aunque dos ítems lo confirmen) en los saberes explorados, puesto que se debe indagar el contexto en el que se ubican ambas generaciones, ello implicaría la integración de nuevas variables que den cuenta del fenómeno de forma más amplia, el paradigma cualitativo podría dar muchas pistas en ese sentido.

En general los saberes mediáticos son bastante positivos, puesto que los jóvenes logran integrar al ejercicio de recepción aspectos teóricos y de pensamiento crítico importantes. Así, la investigación acción llevada a cabo es una iniciativa que debe irse sistematizando holísticamente al incorporar prácticas que contribuyan a la elevación de competencias mediáticas y saberes digitales en los universitarios; mimos que les permitan ser ciudadanos más tecnológicos y con capacidades de consumir, producir y reproducir contenidos mediáticos en esta área tan convulsionada.

Referencias

Bednarek, M. (2011). The stability of televisual character: A corpus stylistic case study. En R. Piazza, M. Bednarek, & F. Rossi, *Telecimatic Discourse: Approacher to the languaje of films and television series* (págs. 185-204). Amsterdam; Philadelphia: John Benjamins.

Buckingham, D. (2005). *Educación en medios. Alfabetización, aprendizaje y cultura contemporánea*. Barcelona: Paidós Comunicación.

Chomsky, N. (2008). *¿Qué hace que los medios de comunicación convencionales sean convencionales?* Madrid: Ministerio para el Poder Popular para la Comunicación y la Información.

Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. París: UNESCO/Santillana.

Elliot, J. (1988). Educational Research and Outsider-Insider Relations. *Qualitative Studies in Education*, 155-166.

Elliot, J. (2005). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.

Grijalva-Verdugo, A. A., & Izaguirre-Fierro, R. O. (2015). Audiencias e interpretación cinematográfica: del fan al espectador crítico. *Questión*, 360-376.

Grijalva, A., & Moreno, D. (2017). Empoderamiento social mediante la competencia mediática en contextos violentos mexicanos. *Comunicar*, 29-38.

IAB México. (2017). *Estudio de Consumo de Medios y Dispositivos entre Internautas Mexicanos 2016*. Interactive Advertising Bureau. Ciudad de México: MillwardBrown.

INTEF. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente* . Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Ministerio de Educación de Cultura y Deporte e Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado

Jenkings, H. (2010). Transmedia Storytelling and Entertainment: An annotated syllabus. *Journal of Media & Cultural Studies*, 943-958.

Lasswell, H. (2004). The Results of Propaganda from Propaganda Technique in the World War (1927). En J. Durham, & P. Simonson, *Mass Communication and American Social Thought: Key Texts, 1919-1968* (págs. 47-50). Maryland: Rowman & Littlefield Publishers Inc.

Martín-Barbero, J. (1991). *De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura y hegemonía*. Ciudad de México: Editorial Gustavo Gili.

Martínez-Lucena, J., & Barraycoa, J. (2017). *Black Mirror porvenir y tecnología*. Barcelona: UOC.

Orozco, G. (2002). *Recepción y mediaciones. Casos de investigación en América Latina.* Buenos Aires : Grupo Editorial Norma.

Otero-Escobar, A. D. (2017). Plataformas virtuales de aprendizaje en la educación superior. *Interconectando Saberes*, 83-99.

Price, V. (1992). *La opinión pública: esfera pública y comunicación.* Barcelona: Paidós Comunicación.

Scolari, C. A. (2009). Transmedia Storytelling: Implicit Consumers, Narrative Worlds, and Branding in Contemporary Media Production. *International Journal of Communication*, 586-606.

Soto, J. A., & Bernardini, A. (1984). *La educación actual en sus fuentes filosóficas.* Madrid: EUNED.

Stenhouse, L. (1975). *An introduction to curriculum research and development.* Londo: Heinemann.

Toolan, M. (2011). "I don't know what they're saying half the time, but I'm hooked on the series" Incomprehensible dialogue and integrated multimodal characterisation in The Wire. En R. Pizza, M. Bednarek, & F. Rossi, *Telecimatic Discourse: Approaches to the language of films and television series* (págs. 161-184). Amsterdam; Philadephia: John Benjamin.

UNESCO. (1982). *Declaración de Grünwald sobre la educación relativa a los medios de comunicación* . Grünwald, Alemania: UNESCO.

Universidad de Occidente. (2015). *Plan Académico UdeO* . Los Mochis, Sinaloa: Universidad de Occidente.

Wilson, C., Grizzle, A., Tuazon, R., Akyempong, K., & Cheung, C.-K. (2011). *Alfabetización Mediática e Informacional Curriculum para Profesores.* Paris: UNESCO.

Formación docente y TIC: más allá de la tecnificación de la enseñanza

Adriana Berenice Celis Domínguez

Instituto Politécnico Nacional

Formación docente y TIC: más allá de la tecnificación de la enseñanza

Adriana Berenice Celis Domínguez
Instituto Politécnico Nacional-Escuela Superior de Cómputo
bereniceunam52@gmail.com

Resumen

Dentro de los múltiples problemas que enfrenta la formación docente para la inclusión de TIC en el aula, dentro del Instituto Politécnico Nacional (IPN), se encuentran por un lado, el que las propuestas formativas al inhibir la reflexión sobre la práctica docente como parte del contexto que permita la incorporación de las TIC de forma consciente e inclusiva, reducen el alcance de la formación a una mera capacitación, y por otro, al hecho de que las herramientas digitales propuestas no han sido trabajadas por los formadores dentro de contextos reales, con estudiantes y la infraestructura disponible para ellos, por lo que la apuesta se diseña detrás de un escritorio para ambientes ideales y por consiguiente, irreales.

El siguiente documento muestra algunos resultados derivados del curso de formación docente "Estrategias de aprendizaje y enseñanza con tecnología digital", dirigido a profesores del IPN de nivel medio superior y superior, donde se muestra cómo la incorporación de la reflexión del contexto en el que se da la práctica docente así como la experiencia vivida con las herramientas TIC propuestas en el curso posibilitan una formación docente con mayor oportunidad de incorporar estas últimas de forma consciente a la práctica docente.

Palabras clave: Formación docente, TIC, educación superior, relación teoría – práctica.

Introducción

Una de las críticas hechas por los profesores, así como por estudiosos del tema, en torno a los cursos de formación docente radica en la desconexión entre los contenidos y estrategias objeto de aprendizaje y la realidad de la práctica docente que viven los profesores, sin obviar la tendencia a la capacitación más que a la formación docente. (Torres, 2005)

En el caso particular de cursos cuyo objeto de aprendizaje es la incorporación de TIC en los procesos educativos, dicha problemática adquiere matices más dramáticos y hasta *metonímicos* (García, 2008)., en tanto las apuestas formativas parten de supuestos en los que basta dotar a los profesores de una serie de estrategias y herramientas tecnológicas para resolver una serie de problemas educativos *complejos* – en los que intervienen diversas variables – asociados a la falta de interés de los alumnos; la tendencia a las prácticas tradicionales de enseñanza y evaluación, o al registro de aprendizajes pobres.

La formación del profesor no se reduce a dotar al mismo de una serie de herramientas digitales mediante una simple capacitación, es necesario abandonar la tendencia hacia la tecnificación de la enseñanza , caracterizada por *el excesivo énfasis en las dimensiones metodológicas y en las técnicas concretas* […] [de enseñanza] (Torres, 2005), las cuales son asumidas por el profesorado como producto del consenso – fundamentalmente de los *expertos* –orillándolos a concentrarse en conseguir los objetivos educativos propuestos – impuestos por lo general *desde arriba* – y que por tanto su valor es incuestionable, inmodificable e insustituible.

Resultan necesarias las apuestas formativas a favor de la reflexión crítica por parte de los profesores participantes y de los propios formadores – adjetivados románticamente como *facilitadores* – en torno a los pros y los contras del uso de herramientas digitales dentro de los procesos E-A más allá del enfoque *fines-medios.*

Es a partir de lo anterior, que en junio de 2013 quien suscribe - profesora adscrita a ESCOM – propuso el diseño y la impartición de un curso de actualización y formación docente en el que se promovería el aprendizaje de estrategias de enseñanza y aprendizaje con tecnología digital contemplando las características de las prácticas docentes de los participantes así como el trabajo con herramientas digitales para generar mapas conceptuales, infografías, posters educativos y herramientas de gestión de información cuya condición para su selección en este curso fue el haber sido trabajadas y probadas, experimentadas, en contextos educativos reales, es decir con alumnos reales así como con la infraestructura tecnológica real, es decir, en las condiciones que posee ESCOM.

Marco Teórico Referencial

Enseñanza industrial en contextos de posmodernidad.

> Si funciona un programa nuevo, a los maestros se les da muy poco crédito, si fracasa, ellos son los principales culpables.
> Anónimo

Profesor/a, vocablo asociado a quien *ejerce o enseña una ciencia o* arte (RAE, 2016); así como a aquel *formador de hombres* quien se propone la tarea más alta en posibilidad de ser imaginada: *intervenir en la formación de la conducta ajena mediante el ejemplo de la conducta propia* (Spranger, citado por Arreola, J.J, 1973), lo cual involucra un componente ético y moral en el acto de educar, de enseñar.

Ambas posiciones comprometen a la profesión docente en tanto presentan dos imágenes *contradictoriamente dominantes,* al presentar las funciones del maestro como *actor técnico vs actor moral.*

> La imagen tecnócrata o burocrática concibe a los maestros como que dan conocimiento y siguen y aplican normas. El actor moral y artesano, ve la enseñanza como una transformación de los estudiantes. (Fullan y Stiegelbauer, 2009:126)

Su carácter contradictorio – que no dicotómico – abre la posibilidad de complementariedad de ambas funciones, lo cual en términos reales es necesario y urgente en un contexto donde los estudiantes están enajenados; con desempeños pobres o *por debajo de lo normal*, con amplias posibilidades de abandonar la escuela (Fullan y Stiegelbauer, 2009:118), así como con un significativo nivel de adoctrinamiento (Chomsky, 2015) y con una tendencia creciente a *considerar la educación como un producto antes que como proceso*. (Bauman, 2008:24)

La complementariedad de lo técnico y lo moral de las funciones de un profesor implica reconocer en paralelo que en su ejercicio docente, se encuentran involucradas sus creencias – entendidas no como aquellas ideas que tenemos sino como *las ideas que somos* (Ortega y Gasset, 1942) – de las cuales se deriva su *pensamiento pedagógico* Gimeno y Pérez (2008); por lo que dependerá de este último el cómo se conceptualice la práctica docente tanto al interior del aula como en la escuela. A través del pensamiento pedagógico cada profesor/a construye una manera de "ser docente"; lo cual facilita o inhibe un aprendizaje en el que el/la estudiante asimile y reconstruya la cultura y el conocimiento público de la comunidad social.

Gimeno y Pérez (2008), señalan cuatro enfoques para comprender la enseñanza, a saber (Tabla 1):

Tabla 1. Enfoques para comprender la enseñanza.

Enfoque	Tipo de conocimiento	Objetivo	Características	Críticas
Transmisión Cultural	Conocimiento consensado, depurado por contraste	Transmitir el conocimiento que constituye nuestra	Centrado en los contenidos disciplinares, más que en las	Aprendizaje de contenidos disciplinares alejados de los

	disciplinar, o por el juicio reflexivo de la comunidad de científicos, artistas o filósofos. Saber consagrado por su eficacia.	cultura a las nuevas generaciones	habilidades o en los intereses de los alumnos.	esquemas de comprensión del niño/a. Conocimiento difícilmente aplicable a la práctica. Fugacidad de los conocimientos
Entrenamiento de Habilidades	Conocimiento utilitarista, necesario frente a la rápida obsolescencia del mismo, es necesario desarrollar habilidades útiles.	Vincular la formación de capacidades al contenido y al contexto cultura, en este último, las habilidades y tareas adquieren significación.	Centrado en el desarrollo y entrenamiento de habilidades y capacidades formales de las más simple hasta las más complejas.	Perspectiva positivista ligada obsesivamente con la eficiencia.
Fomento de Desarrollo Natural	Conocimiento logrado gracias a la observación y experimentación, toma en cuenta los intereses y necesidades del niño/a.	Facilitar el medio y los recursos para el crecimiento sea físico o mental del niño, respetando sus propias reglas.	Centrado en el desarrollo espontáneo del niño/a como base del crecimiento y educación.	Carácter idealista que deja de lado, que el desarrollo del hombre se encuentra condicionado por la cultura, y por las interacciones sociales y materiales con el mundo físico, simbólico, de las ideas y de los afectos.
Producción de Cambios Conceptuales	Conocimiento para la transformación, no es meramente acumulativo.	Provocar el proceso dialéctico de transformación de los pensamientos y las creencias de los estudiantes.	Centrado en el pensamiento, capacidades e intereses del alumno/a y no en la estructura de las disciplinas científicas	Didáctica operatoria, focalizada en el desarrollo de las capacidades formales, que deja de lado, la importancia de los contenidos de la cultura.

Fuente: elaboración propia basada en Gimeno, J; Pérez, A.I. (2008) *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Ed. Morata. pp. 78-81

Siguiendo a estos autores, se plantea que la enseñanza es un proceso cuyo objetivo se traduce en…

> Facilitar la transformación permanente del pensamiento, las actitudes y los comportamientos de los alumnos/as, provocando el contraste de sus adquisiciones más o menos espontáneas en su vida cotidiana con las proposiciones de las disciplinas científicas, artísticas y especulativas, y también estimulando su experimentación con la realidad. (Gimeno; Pérez, 2008:81)

Facilitar la transformación del pensamiento a partir de la enseñanza, constituye una labor titánica ya que algunas de las creencias de los profesores en torno a su práctica los orillan a confundir el desarrollo de la capacidad de pensar con el proceso de adquisición de los conocimientos establecidos por los programas; procesos que si bien son inviables uno sin el otro (Iliénkov, 1964), ambos no coinciden ni tan simple ni tan rápido.

Evald Iliénkov, planteaba que la inteligencia o la habilidad de pensar de forma crítica e independiente, no es resultado del "saber mucho" en tanto el conocimiento acumulado – que en sí mismo se encuentra fragmentado e inconexo – no representa el desarrollo en el estudiante de la habilidad para correlacionar lo asimilado con la realidad, capacidad que sólo se logra como *resultado normal del desarrollo normal en la relación biológica del cerebro en condiciones humanas también normales*, en tanto consideran los intereses y necesidades de los estudiantes en interacción con la cultura, con un conocimiento no dogmático ni absolutista (Iliénkov, 1964). Una *normalidad* sustentada en la educación libertadora evidencia de la superación de la contradicción *educador-educando*, cuya conciliación posibilita que ambos se vuelvan simultáneamente, educadores y educandos. (Freire, 1979:73)

Es necesario por tanto, despojarse de la tradicional imposición de un sistema de ejercicios no naturales, para aprender la cultura intelectual legítima; abandonar los absolutismos y el forzoso establecimiento de pautas para el aprendizaje formal de conocimientos, que por lo general deben ser aprendidos de forma fragmentada y de memoria, la asignaturización del conocimiento tiende a invisibilizar *los intereses y funciones ideológicas y políticas que cumple el conocimiento con el que se entra en contacto*, (Torres, 2009:9); dentro de un contexto en el cual la enseñanza se debe desarrollar en la era de la tecnología, en tanto la misma forma parte de la vida de los estudiantes; donde el profesor no sólo sepa usar las TIC en el aula sino además que enseñe a estos últimos su empleo para el logro de aprendizajes, tal y como lo demuestran los resultados del Ticometro 2017 cuya conclusión es contundente al momento de afirmar que los estudiantes de nuevo ingreso no cuentan con habilidades para procesar y emplear la información para el logro de aprendizajes, reduciéndose a simples consumidores de la misma (UNAM, 2018).

El punto de reflexión radica en establecer el *cómo*, se considera que la respuesta no se reduce a medidas eficientistas asociadas a implementar acciones que involucren dotar medianamente de infraestructura tecnológica a las escuelas o a promover el uso de las TIC en el aula – las cuales por lo general, de la ejecución de programas de formación docente de corte técnico-eficientista, terminan reducidas a meras tecnificaciones de la enseñanza – suponiendo que con las mismas se logrará transformar la práctica docente[1].

La respuesta es más compleja por tanto, exige que el modelo de formación docente que conceptualice a la enseñanza como una actividad compleja, atravesada por un contexto no solo espacio temporal sino político,

---

[1]Al respecto, la OIE (1999), plantea cuatro modelos y tendencias en el ámbito de la formación docente; a saber:

1. El modelo practico-artesanal concibe a la enseñanza como una actividad artesanal, donde se aprende la habilidad de hacer algo bien, en la medida en que se realiza de cierto modo.
2. El modelo academicista especifica que lo esencial de un docente es su sólido conocimiento de la disciplina que enseña, haciéndose evidente la formación disciplinaria que excluye a la pedagógica o en el mejor de los casos, se plantea en segundo término, en la medida en que se espera de la misma una formulación de recetas de fácil aplicación al trabajo con los estudiantes en el aula.
3. El modelo técnicista eficientista apunta a tecnificar la enseñanza sobre la base de esta racionalidad, con economía de esfuerzos y eficiencia en el proceso y los productos, el profesor es conceptualizado como instrumentador de curriculums, por lo que se centra en las tecnificación de la enseñanza, mediante un arsenal de herramientas, técnicas y estrategias que deberán ser dominadas por él en aras de lo logro de aprendizajes significativos en el estudiante.
4. El modelo hermeneutico-reflexivo supone a la enseñanza como una actividad compleja, en un ecosistema inestable, sobredeterminada por el contexto –espacio-temporal y sociopolitico—y cargada de conflictos de valor que requieren opciones éticas y políticas, propias de un contexto caracterizado por la incertidumbre y la necesidad de abordar la realidad educativa desde una perspectiva holística.
De Lella, C. (1999). Modelos y tendencias de formación docente. I Seminario taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación. Lima: Organización de Estados Iberoamericanos.

y que por tanto requiere trabajar desde las creencias y percepciones que nutren el pensamiento pedagógico de los profesores, así como en una resistencia del profesorado frente a las políticas tendientes a su desprofesionalización[2] las cuales los orillan a sólo preocuparse por *problemas aparentemente apolíticos relacionados con la metodología, la gestión y la administración escolar* (Torres, 2005:55), aspectos que en su conjunto le plantearán al mismo una serie de creencias contradictorias, con los postulados de su propia disciplina; lo que invariablemente impacta en la forma en que el profesor sociedad y la institución educativa le han conferido para ser él y sólo él quien sabe.

De ahí la importancia de la formación docente, definida por la Unesco (2002) como *la preparación no formal que se lleva a cabo en el trabajo* la cual por tanto y como señala Gimeno *entronca con diversas formas de concretar el sentido de la identidad profesional*, la cual como se señaló anteriormente involucra tanto su contexto sociocultural e institucional, así como el modelo pedagógico en el cual circunscribe su práctica, así como su experiencia misma.

Hoy las demandas sociales en el ámbito económico, educativo, ambiental exigen una respuesta profesional inteligente, holística, sin embargo, estamos frente una crisis que exige sin duda un cambio de percepción.

"Estrategias de aprendizaje y enseñanza con tecnología digital"

El curso "Estrategias de aprendizaje y enseñanza con tecnología digital", con número de registro en la Coordinación General de Formación e Innovación Educativa (CGFIE) CGFIE/14/E1/128DO/2/C/E/063/070514-060516; tuvo como propósito general *diseñar estrategias de aprendizaje pertinentes a un momento didáctico específico utilizando herramientas digitales en línea*; la planeación didáctica se estableció a partir del desarrollo de tres unidades temáticas, a saber:

Estrategias de aprendizaje y enseñanza con tecnología digital.		
Unidad Temática	**Nombre**	**Propósito**
I	**Técnicas de estudio y TIC**	El participante empleará técnicas de estudio y herramientas digitales para adquirir y promover aprendizajes significativos.
II	**Estrategias de aprendizaje**	El participante a partir de un objetivo específico, diseñará con herramientas digitales una estrategia de aprendizaje pertinente al mismo.
II	**Estrategias de enseñanza**	El participante implementará pertinentemente, estrategias de enseñanza en un plan de sesión que contemple los momentos didácticos y/o procesos pedagógicos a promover utilizando herramientas digitales.

Fuente: Planeación didáctica del curso "Estrategias de aprendizaje y enseñanza con tecnología digital"

El curso con duración de 50 horas se impartió en modalidad presencial, del 26 de junio al 7 de julio del 2017 en las instalaciones de ESCOM en un horario de lunes a viernes de 8:00 a 13:00 hrs. La evaluación propuesta contempló los siguientes criterios: presentación del 100% de evidencias; b. asistencia en un 90%; c. calificación mínima de 8 (ocho).

Las herramientas digitales trabajadas fueron *Diigo, Tagxedo e Intelligo, Glogster, Mindomo, Clasificador Visual de Intel, easel.ly;* las cuales poseían como característica el haber sido utilizadas por la que suscribe en sus clases con alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de ESCOM; lo cual

permitió identificar tanto sus ventajas como desventajas al momento de trabajar con las mismas tanto en el aula como fuera de la misma. La descripción de algunas de ellas se presenta a continuación:

Diigo es una extensión para el navegador Mozilla Firefox que permite realizar anotaciones y marcar determinados fragmentos de texto o imágenes en la misma página web y poder recuperarlos cuando se visite de nuevo esa misma web.

Tagxedo es una herramienta para diseñar nubes de palabras personalizadas y configurables en diversos formatos, entre los que se encuentra el formato web que facilita la obtención del código necesario para poder "embeber"-"incrustar" nuestra nube en cualquier blog, página web o repositorio de contenidos.

Intelligo es un explorador que ofrece una forma distinta de visualizar y acceder a grandes colecciones de información textual.

Glogster Herramienta para la expresión de ideas con facilidad mediante la combinación de imágenes, gráficos, audio, video y texto en un lienzo digital.

Fuente: Imágenes tomadas con fines de descripción

Metodología

El curso contó con una participación de 14 profesores de base y adscritos en escuelas de nivel medio superior y superior.

El instrumento de evaluación del curso, se aplica al final de cada curso de actualización docente y se encuentra alojado en la plataforma institucional S.A.Fo. De ESCOM; dicho instrumento cuenta con un total de 7 categorías de análisis, a saber:

1. Datos generales del participante (nacionalidad, edad, antigüedad, grado de estudios, entre otros).
2. Facilitador (fac) para evaluar a los expositores por cuanto a la organización de las sesiones en sus tres momentos didácticos, así como sobre el dominio de la clase, el diseño de los materiales de apoyo; la administración del tiempo para la fase expositiva, la retroalimentación a las opiniones de los participantes, entre otros.
3. Coevaluación (coe), asistencia de los participantes, la participación en las actividades, el cumplimiento de las actividades en tiempo y forma, así como la disposición para el trabajo en equipo y la calidad de los productos realizados.
4. Contenido (con), evaluación de contenidos (suficiencia, secuencia lógica, estrategias didácticas y técnicas de evaluación), las estrategias didácticas utilizadas así como las técnicas de evaluación aplicadas.
5. Aprendizaje, con ítems de selección múltiple, como "¿Qué lo motivo a esta acción de formación?"
6. Difusión, categoría vinculada a la calidad de información para efectuar registro, así como la atención a los participantes.
7. Preguntas abiertas, para explorar temáticas de interés para la formación docente, y sugerencias.

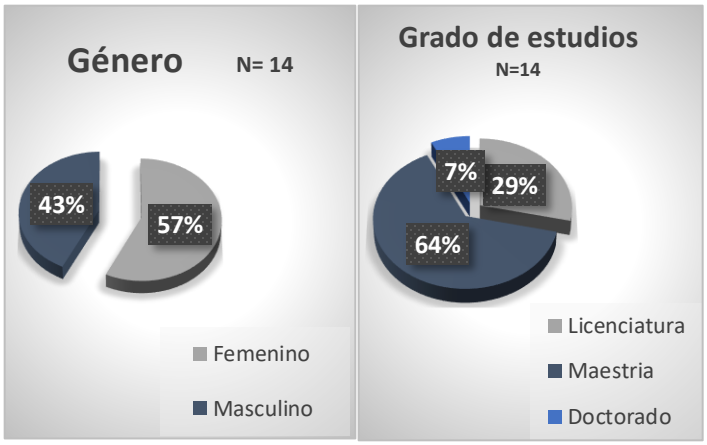


Gráfico 1. Género y Grado de estudios

Resultados

La población fue mayoritariamente femenina y con una edad que oscilaba entre los 46 y los 50 años; así como con una antigüedad promedio de 12.7 años en el IPN.

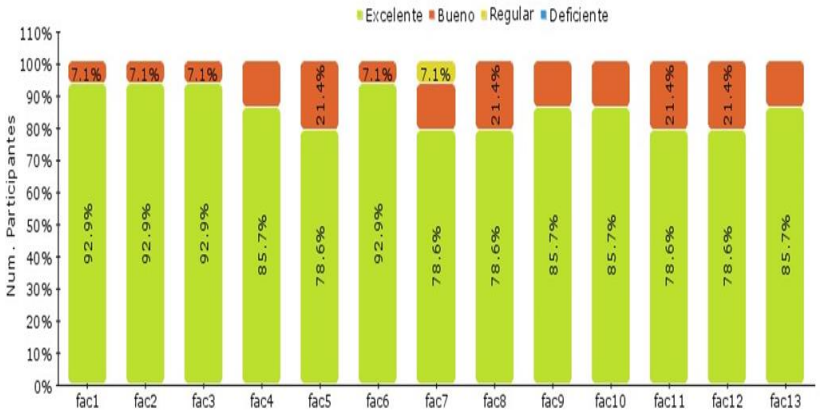
Al momento de realizar la encuesta, los participantes en un 64% contaban con el grado de maestría (gráfico 1).

El 100% de los participantes están basificados, y la mayoría trabajaban en ESCOM y UPIBI (36 y 29%, respectivamente).

Dentro de las motivaciones por las que optaron por cursar dicha propuesta de formación, el 43% lo asociaron a la mejora de su despeño profesional así como a la actualización de conocimientos y el desarrollo de nuevas habilidades, ambas en un 21.43 por ciento.

Los participantes señalaron que aprendían con facilidad, si leían artículos y libros (29%) así como llevaban a la práctica lo aprendido (50%), destacando que el debate con los compañeros del curso también se constituía en una forma fácil de aprender (7.14%)

Dentro de la categoría Desempeño del facilitador (fac), en el gráfico 2, se puede apreciar que la evaluación se realizó en términos de *bueno a excelente* en la mayoría de los indicadores contemplados; aunque considerado regular por un participante en lo referido a la revisión de actividades de aprendizaje, en otras palabras, el punto a mejorar se asoció a la evaluación de las actividades.



fac1. Logro de objetivos

fac2. Encuadre

fac3. Dominio del tema

fac4. Expresión de ideas

fac5. Uso de materiales

fac6. Dominio de la clase

fac7. Revisión de las actividades de aprendizaje

fac8. Motivación a los participantes

fac9. Relación de los contenidos con casos reales

fac10. Interacción con los participantes

fac11. Solución de dudas

fac12. Administración del tiempo

fac13. Retroalimentación a las opiniones de los participantes

Grafico 2. Evaluación del facilitador. Fuente: Plataforma institucional S.A.Fo. De ESCOM

En el gráfico 3, se destaca que el grupo calificó como excelente la disposición de los participantes para el trabajo en equipo, que en el caso que se reporta, involucró la evocación de la experiencia docente, para la formulación de las actividades, así como para el planteamiento de los pros y los contras de la implementación de las mismas en el aula.

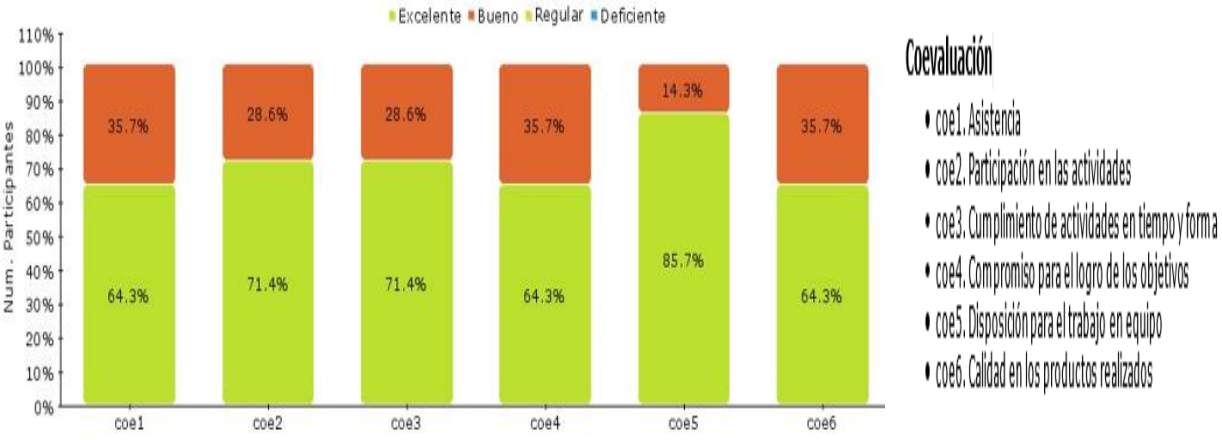


Grafico 3: Coevaluación. Fuente: Plataforma institucional S.A.Fo. De ESCOM

En lo referente a los contenidos del curso (con), que los indicadores asociados a la calidad, la estructura y el orden (con2, con3, con7) en el que se presentaron los mismos así como las estrategias didácticas implementadas, fueron los mejores calificados; el elemento evaluación si bien no fue considerado como regular o deficiente, supone aspectos a mejorar asociados a la revisión continúa de las actividades así como a la retroalimentación de la misma (Gráfico 4).

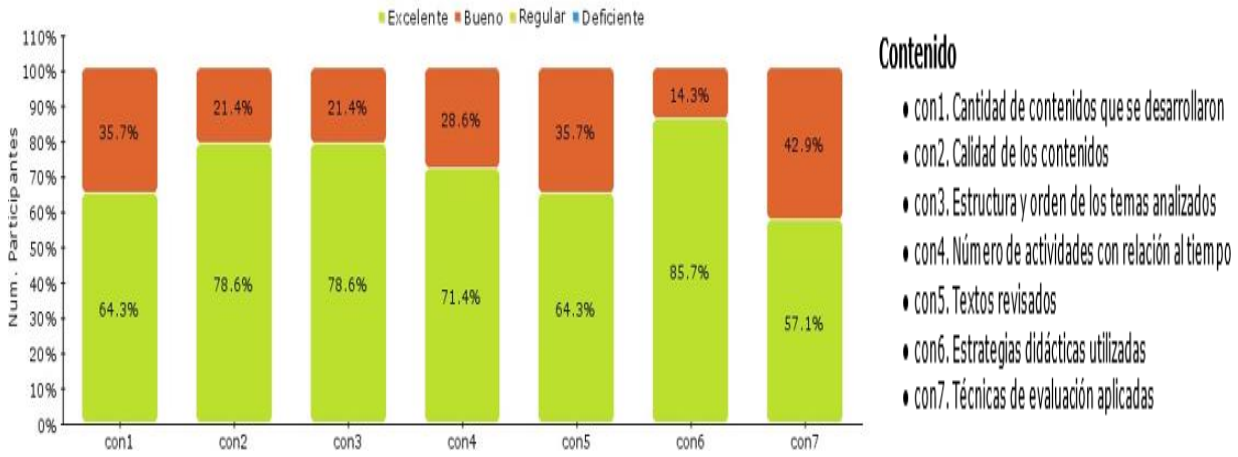


Grafico 4. Evaluación de contenidos. Fuente: Plataforma institucional S.A.Fo. De ESCOM

Sobre el ítem, "Durante el curso desarrolle nuevos conocimientos que me permitieron mejorar mi desempeño en el trabajo", el 78.6 % afirmaron estar totalmente de acuerdo.

Finalmente en la sección de sugerencias se detectan debilidades en infraestructura, lo cual fue considerado un factor que no permitió aprovechar el tiempo al máximo, en tanto se registraron lapsos de espera hasta de media hora para utilizar una computadora, afectando tanto la presentación de las actividades desarrolladas como la retroalimentación de los expositores por lo que la sugerencia señala un curso de mayor duración, por la razón de que los ayudaría a desempeñar su labor docente con mayor motivación, este último comentario revela que a pesar de ser un curso presencial de 50 horas (dos semanas) en un horario de 8:00 a 13:00 hrs, hubieron profesores con un nivel de atención significativo

Sugerencias

• ESTE CURSO ESTÁ MUY BIEN PERO HACE FALTA MAS TIEMPO PARA DESARROLLAR UNA PLANEACIÓN DIDÁCTICA COMPLETA.
• QUE SE PUBLIQUE EN LA GACETA DEL IPN, YA QUE LO VI EN CGFIE POR ACCIDENTE
• NINGUNA
• NINGUNA
• LAS EVALUACIONES QUE HAGO COMO BUENAS EN LO PERSONAL ES PORQUE A MI ME HUBIERA GUSTADO QUE FUERA DE MÁS TIEMPO EL CURSO INCLUYENDO MÁS ACTIVIDADES. EN GENERAL, EXCELENTE. ¡¡¡FELICITACIONES A LOS INSTRUCTORES!!! MUCHAS GRACIAS POR LO QUE PUDIERON ENSEÑARME DE SUS CONOCIMIENTOS.

3 de 4 14/09/15 19:43

Estadisticas Actvs. Formació :: SAFo - ESCOM http://www.uteycv.escom.ipn.mx/intersemestrales/administracion/...

• SUGIERO QUE EL LABORATORIO TENGA LAS COMPUTADORAS A PUNTO PARA QUE SE TRABAJE EN EL MOMENTO Y NO ESPERAR MEDIA HORA PARA UTILIZARLAS
• EL CURSO-TALLER ME ENCANTÓ POR QUE ME AYUDARÁ A DESEMPEÑAR MI LABOR CON MAYOR MOTIVACIÓN.
• SUGIERO QUE REALICEN 2 CURSOS DEL MISMO TEMA PARA ALCANZAR CUPOO REALIZARLOS NO INTERSEMESTRAL SINO EN CONTRATURNO PARA PODER TOMARLOS GRACIAS

Conclusiones

Aunque se reconoce la ausencia de una evaluación del impacto del curso en la práctica docente de los participantes, a través de comentarios vertidos a la que suscribe sobre la implementación de algunas propuestas trabajadas en el curso en el aula por parte de los participantes, se considera muy importante rescatar dentro de las propuestas de formación docente la reflexión de los mismos tanto sobre su propia práctica, así como de los contextos en los cuales se circunscribe la misma.

De igual forma es menester, señalar que los resultaron satisfactorios de la experiencia parte de igual forma de la experiencia de los instructores en el manejo de las herramientas TIC propuestas en el curso, en contextos escolares reales, lo cual brindo la oportunidad de retornar los pros y los contras de las mismas, así como las mejores formas de trabajar con las mismas, en situaciones particulares.

De esta forma, la reflexión por parte de los participantes y la experiencia en el manejo de las TIC por parte de los instructores, permitieron desarrollar una experiencia de formación docente que abonará a la creación en el IPN de una cultura digital inclusiva, basada en la reflexión del uso de las TIC en el aula más allá del sentido de aparente eficacia y eficiencia que las mismas poseen en los procesos educativos.

El punto pendiente en la agenda se mantiene en identificar cómo los profesores se van apropiando de dichas herramientas en sus propios contextos áulicos.

Referencias

Torres, J. (2005). *El curriculum oculto*. Madrid. Morata

García Méndez, J.V. (2008). Hacia un modelo pedagógico contemporáneo: proyectos de las comunidades ecosóficas de aprendizaje. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Filosofía y Letras.

Arreola, J.J. (1973). *La palabra educación*. México: Ed. SEP

Fullan, M., y Stiegelbauer, S. (2009). *El cambio educativo*: Guía de planeación para maestros. México: Ed. Trillas

Chomsky, N. (2015). Noam Chomsky: *El trabajo académico, el asalto neoliberal a las universidades y cómo debería ser la educación.* Recuperado de http:// sociólogos.com/2014/03/13/noam-chomsky-el-trabajo-academico-el-asalto-neoliberal-a-las-universidades-y-como-deberia-ser-la-educacion/

Bauman, Z. (2008). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. España: Ed. Gedisa

Ortega y Gasset, J. (1942).Ideas y creencias. *Revista de Occidente, No 151.*

Gimeno, J; Pérez, A.I. (2008). Comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Ed.Morata.

Iliénkov, E. V. (1964). La escuela debe enseñar a pensar. *Revista Educación Popular,* No 6 (Suplemento). Recuperado de http://marxismocritico.com/2014/10/31/la-escuela-debe-enseñar-a-pensar/

Freire, P. (1979). Pedagogía del oprimido. Uruguay: Ed. Siglo Veintiuno.

Torres, J. (2009). La mercantilización y despolitización de la educación. Eskola Publikoa, No 42, págs. 8-11

Gil, M. (2015). ¿Quién reprobó? Educación futura, 20 de enero de 2015. Recuperado de hhtp://www.educacionfutura.org/16975/

De Lella, C. (1999). Modelos y tendencias de formación docente. I Seminario taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación. Lima: Organización de Estados Iberoamericanos.

Diseño de programas de formación docente en la cultura digital

Yolanda Campos Campos

DISEÑO DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN DOCENTE EN LA CULTURA DIGITAL

Yolanda Campos Campos
Campos de Conocimiento
yola@camposc.net
yolacamposc@gmail.com

RESUMEN

A partir de un diagnóstico, se deriva la problemática a atender mediante la propuesta de un modelo para el diseño de programas de formación docente en la cultura digital. A manera de planteo, se presenta la justificación del por qué es requerido el modelo, los propósitos y preguntas clave, los fundamentos teóricos y la metodología seguida en la investigación que dio origen a la propuesta. De ahí se parte a la presentación del modelo que caracteriza el desarrollo académico de los programas desde lo filosófico, teórico, político y del proceso educativo. Se concluye con una propuesta de implementación. La intención de formular el modelo y compartirlo resulta pertinente como un escalón en la reflexión continua acerca de hacia dónde va la educación y la formación docente ante las transformaciones disruptivas que se están presentando en los modelos educativos, en la sociedad, la ciencia, la tecnología y el desarrollo humano.

PRESENTACIÓN

Soy maestra. Durante mi experiencia docente de más de 50 años como profesora, formadora de maestros en todos los niveles educativos y apasionada de la educación apoyada en tecnología, he tenido la oportunidad de ser parte y vivenciar directamente las transformaciones impulsadas por las reformas educativas, los movimientos sociales y sobre todo, por el advenimiento de las nuevas tecnologías que han ido surgiendo y que han ido modificando los modelos educativos.

En los últimos años, me he dado cuenta, que atrás de los profundos avances que se están presentando en la ciencia y la tecnología, está en juego no sólo una nueva concepción de la enseñanza y el aprendizaje, sino de la humanidad, que evoluciona y crea conocimientos más profundos para enaltecer a la especie, o para destruirla. La noción del ser humano se está transformando y ello sigue despertando mi curiosidad.

Ahora mi deseo, es sistematizar a la luz de la teoría, las experiencias y lecciones aprendidas que puedo compartir y ofrecer con el respaldo de haberse llevado a la práctica, de haber recopilado y sistematizado información que permite la propuesta de un modelo para el diseño de programas de formación docente en competencias informáticas y digitales que tenga como centro la educación integral para el bienestar humano, social y ambiental de seres felices y que precisamente por tratarse de un modelo, pueda trascender, con ajustes pertinentes, a los cambios institucionales, tecnológicos o políticos.

En esta ponencia se sintetizan los resultados de la investigación que realicé para mi tesis de Maestría en Tecnología Educativa presentada a finales del año 2016 en el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa: “Propuesta de un modelo para el diseño de programas de formación docente en competencias informáticas y digitales para la educación integral”, cuyo diagnóstico y problemática a atender, las fuentes de información, el planteo, el desarrollo, las conclusiones, los anexos y las referencias bibliográficas se encuentran para su consulta en Campos (2016).

Estoy consciente, que el avance tecnológico continuará de manera implacable impactando la educación, la cultura, simultáneamente con la supervivencia y evolución humana, de ahí que el modelo que se propone sea lo suficientemente flexible para su adaptación, y para en un momento dado, cambiarse radicalmente conforme en pocos años, podamos disponer de nuevas tecnologías que modifiquen nuestra visión del ser

humano integral. Mi propósito de ofrecer a profesoras y profesores el mejor apoyo a su labor educativa, permanecerá.

I. **DEL DIAGNÓSTICO**

Como base para la propuesta del modelo para el diseño de programas de formación docente en la cultura digital, se partió de un diagnóstico sobre:

- la comprensión de la educación integral en los diversos niveles educativos en México,
- el acercamiento a los programas oficiales de formación docente en Tecnologías de la Información y la Comunicación,
- la sistematización de experiencias, con mi participación personal en el diseño académico, desarrollo y evaluación de programas de formación docente en competencias informáticas y digitales, como base para llegar al encuentro de patrones en el aspecto académico, que brinden el sustento necesario a la conformación de un modelo. Se sistematizaron los programas de formación docente:
    - *Docencia Médica con Apoyo Tecnológico,* con la participación de médicos y sus estudiantes, en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado en coordinación con la Universidad Nacional Autónoma de México, en la Ciudad de México, de 2004 a 2006.
    - *Estrategias Didácticas para la Enseñanza de Competencias Informáticas Básicas.* Dirigido a través del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa a profesores y directivos de Educación Básica de los Servicios Educativos Integrados del Estado de México, la Dirección General de Educación Indígena de la Secretaría de Educación Pública de 2008 a 2009 y la Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Sonora, de 2010 a 2011.
    - *Creación de un Bachillerato en Línea*. Se formaron profesores creadores del contenido del sistema de Bachillerato en línea (BeL) de la Universidad Autónoma de Yucatán en 2012 - 2014 y del Colegio de Bachilleres de Chihuahua, Chihuahua, en 2014.
    - *Creación de Entornos de aprendizaje de la matemática en la educación superior* (EAMES). Participaron docentes – investigadores del departamento de Matemáticas de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, D.F. en 2013.
    - *Creación de cursos para la modalidad mixta a través del módulo*: *Mediación de los Aprendizajes en Entornos Tecnológicos.* Dirigido a docentes investigadores de la Universidad Autónoma de Yucatán, en 2012 - 2014.

Como derivaciones del diagnóstico se enfatiza que a pesar de los múltiples esfuerzos realizados tanto nacionalmente como de manera particular en las instituciones por incorporar las TIC en la docencia, hasta hoy han derivado en esfuerzos inconclusos al subutilizar la tecnología que ha sido utilizada para apoyar prácticas educativas que han mostrado su obsolescencia, al manejarse de forma aislada del proceso educativo de las escuelas y de los avances científico – tecnológicos, por lo que consistentemente fallan. Las causas de esta problemática tienen sus orígenes probables, por un lado, en que parte de los intentos, se han introducido con una visión centrada en la tecnología (falta de un modelo educativo que la incluya), escaso apoyo técnico expedito, nula asesoría en procesos de formación docente de impacto en la cultura digital, recursos de aprendizaje no pertinentes al momento histórico presente, falta de metodologías para desarrollar estrategias didácticas significativas y falta de apoyo administrativo y soporte tecnológico.

Ante los cambios en las necesidades y las estructuras educativas, podemos observar que en los programas de formación continua de los docentes, se está pasando dialécticamente por otro de sus momentos de crisis en los que se implementan modelos costosos para asegurar una educación del siglo pasado, que aunque mencionan desde la teoría la educación integral, la creatividad, la libertad y las "habilidades para el siglo

XXI", éstas quedan conceptualizadas en acciones concretas que retoman prácticas que limitan la visión de realidad a lo presencial o mental, sin extenderla a las posibilidades de una realidad expandida por la aplicación pertinente de la tecnología digital.

La sistematización de las experiencias presentadas justificó la propuesta de los componentes del modelo.

II. PLANTEO

2.1. De la problemática - justificación

A partir del diagnóstico, se derivó:

- la necesidad de innovación de la práctica docente con impacto directo en la educación integral que ha de ser re-conceptualizada,
- la necesaria efectividad de los programas de integración de las tecnologías digitales en la formación y actualización del magisterio,
- la diversidad en el aprendizaje de competencias informáticas y digitales de parte del profesorado.
- la necesidad de un aprendizaje situado y global,
- la necesidad de actualización en competencias informáticas y digitales emanadas de los cambios tecnológicos que permanentemente se realizan en este campo y que impactan a los programas formativos,
- la necesidad de un enfoque integral desde el cual, las distintas figuras, los roles y las interacciones entre los organizadores y participantes, alienten la creatividad, la producción colaborativa, la corresponsabilidad y la transparencia.
- la necesidad de programas formativos que se actualicen permanentemente de manera que trasciendan a los cambios político – administrativos,
- la necesidad de acortar la brecha que se ha ido abriendo entre quienes han participado consciente y oportunamente en procesos formativos con aplicación de tecnologías digitales y quienes han quedado al margen,

Se remarca en la investigación realizada, que se hace necesaria la formación del magisterio a través de programas de calidad, que propicien entornos y ambientes para la reflexión y acción en la innovación de la docencia en todos los campos de conocimiento, que aporte nuevos modelos, métodos y herramientas para el aprendizaje y la enseñanza de competencias informáticas y digitales en un proceso educativo que abarque al mayor número de docentes en servicio en un corto tiempo.

Nuevas alternativas metodológicas y organizacionales han de considerarse en los Programas de Formación Docente en Competencias Informáticas y Digitales para la Educación Integral, para lo cual, aquí se pretende aportar un modelo que oriente su diseño.

2.2. Las preguntas clave

Las preguntas clave a atender durante la investigación se centran en:

- ¿Qué elementos enfocados a lo académico, podría considerar un modelo para el diseño de programas de formación docente en competencias informáticas y digitales que tengan impacto en la educación integral de los estudiantes y en todos los campos de conocimiento en el marco de la cultura digital del siglo XXI?
- ¿Cómo se interrelacionarían los elementos del modelo para que tomando lo académico como núcleo integrador, se generen los apoyos necesarios para el desarrollo tecnológico, operativo y administrativo del programa de formación docente en competencias informáticas y digitales para la educación integral?

2.3 De los fundamentos teóricos

La fundamentación teórica para la definición del modelo, parte de:

Orientaciones filosóficas y científicas que llevan a introducirse en:

- la comprensión de la naturaleza de la información y de redes complejas,[1]
- la comprensión de las interrelaciones entre conocimiento y conciencia desde la ciencia[2].
- las interrelaciones indisolubles entre educación, tecnología y cultura para la supervivencia y evolución de la especie[3].
- la comprensión de la evolución de los conceptos sobre educación integral, educación informática, cultura y entorno de aprendizaje centrándose en el aquí y ahora.[4]
- el lugar preponderante de la educación informática como aspecto de la educación integral en el marco de la cultura digital,
- el fortalecimiento de la identidad docente y la caracterización de la docencia en la cultura digital, en un marco humanista[5].
- y la evolución de la Sociedad del Conocimiento.[6]

O*rientaciones teórico - pedagógicas* con:

- estudios contemporáneos sobre conocimiento y conciencia,
- las corrientes psicopedagógicas que dan el sustento teórico a la propuesta: constructivismo, construccionismo, conectivismo, combinadas con la conceptualización de lo que son las competencias informáticas y digitales, los entornos de aprendizaje, de docencia, de la comunidad de práctica y de la comunidad global[7].

Sobre las *orientaciones sobre el proceso educativo*, se enfatiza:

- la unidad dinámica entre quien aprende, lo que se aprende y quien media el aprendizaje, que se funden en uno, unificándose con el espacio presencia - mental - virtual, las actividades, los recursos y los entornos en los que se aprende.

  Esta visión conlleva la necesidad de:

  - una fundamentación dinámica del sentido de la docencia,
  - la redefinición dinámica del sentido de la educación integral de estudiantes felices,
  - la selección dinámica de contenidos de aprendizaje,
  - el enriquecimiento dinámico de metodologías que favorezcan el aprendizaje en comunidad, la comunicación asertiva, la autonomía, la auto-organización personal y colectiva, la creatividad, la colaboración, la innovación, el pensamiento crítico, estratégico y computacional, la responsabilidad social, la internacionalización y la participación ciudadana, con el apoyo tecnológico que permita mirar y actuar en una

---

[1] *(Hawk ing y Mlodinow, 2010), (Le Garff, 1975), (Coloquios de Royamount, 1970), (Vedral, 2010),*
[2] *(Penrose, et al: 2009), (Tegmark, 2014).*
[3] *(Sagan,1978), (Hargreaves, 1999),* (Science New, 2016), (Bidshahri, 2018).
[4] *(UNESCO, 2013), (Bidshahri, 2017), (Jhonson y otros, 2016)*
[5] *(Sayers, 2006), (Campos, 2008).*
[6] *(Escorcia, 2000).*
[7] *(Tegmark, 2014), (Piaget y Chomsky, 1979), (Vigotsky, s/f), (Papert, 1995), (Siemens, 2004), (Campos, 2008),*

realidad expandida a nuevas posibilidades de espacio - tiempo - complejidad - abstracción de la realidad única.

- una formación docente de impacto que favorezca las actitudes, la conciencia del deseo y la visión de la realidad unificada enriquecida con las potencialidades tecnológicas.

Conviene enfatizar en la necesaria disrupción en la innovación de la docencia que:

- ha de realizarse simultáneamente en una realidad presencial - mental - expandida en lo virtual que lleva a repensar la educación y el futuro del aprendizaje, lo que remarca la consideración de la necesidad de la formación docente en la **creación de cursos en línea**, que han de ofrecerse en cualquier modalidad, tanto en la educación a distancia como en la presencial o en modalidad mixta y cualquier metodología de aprendizaje.
- la formación para la creación y participación en **laboratorios de docencia y espacios Maker** en entornos de aprendizaje presenciales - virtuales [8],
- el manejo de la **robótica educativa, el aprendizaje de códigos**[9] **y la inteligencia artificial** [10]

Por otro lado, también es conveniente considerar que la evolución de la tecnología y los códigos que maneja como el alfabeto, el digital, el cuántico, el de vida,… va a seguir avanzando como soporte a la construcción colaborativa de conocimiento significativo, a la comunicación, la creatividad y la innovación, lo que mantendrá vigente un reto permanente:

- La formación de diseñadores, profesores, tutores y gestores capaces de seleccionar los contenidos educativos acorde con las necesidades planteadas por la educación integral, el desarrollo de la cultura y el aprendizaje significativo en el marco histórico – cultural que corresponde vivir a los estudiantes.

2.4. De la metodología

La metodología empleada en investigación para elaborar la propuesta del modelo, contempló la combinación del método de sistematización de experiencias, la investigación – acción y la investigación evaluativa que dan pauta a la innovación educativa, bajo paradigmas que sustentan el cambio, con un fundamento teórico praxiológico, con una finalidad de transformación, una visión dialéctica y compleja de la realidad, incorporando la tecnología digital en la docencia para la educación integral como recurso innovador.[11]

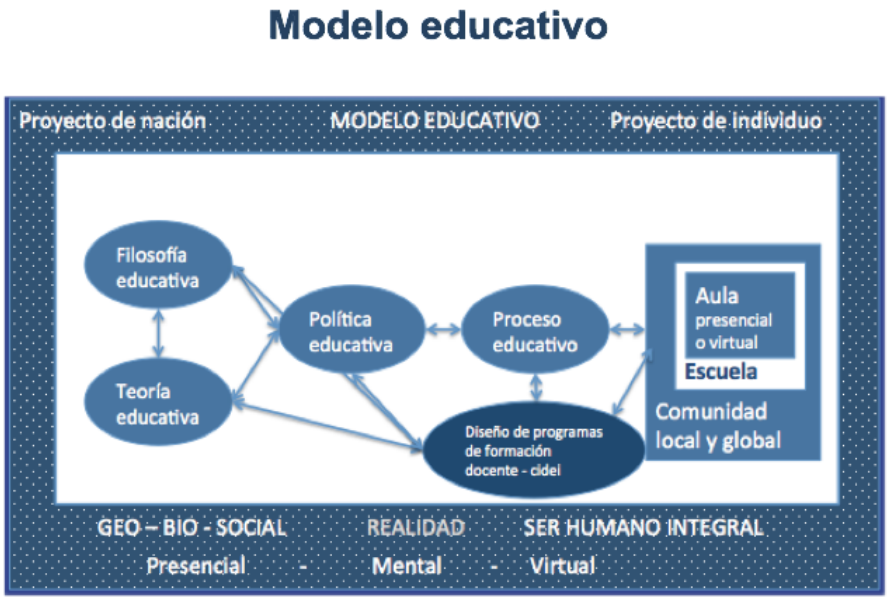
8 (Zanoni, 2014), (Hacedores, 2016)
9 (Code, 2015), (Google, 2015), (Resnik, 2015), Enríquez (2015)
[10] (Diamandis, 2016). (Google, 2017)
[11] (Jara, 2014), (Bisquerra, 1989), (Kemis, 1998), (Schmelkes, S, 2001), (Stufflebeam, 1995)

III. DEL MODELO

El modelo para el Diseño de Programas de Formación Docente en la Cultura Digital se organizó bajo los mismos componentes de un modelo educativo general[12] con elementos derivados de patrones obtenidos durante la sistematización de experiencias. Su impacto se dará directamente en la comunidad, la escuela y el aula, ya sea virtual o presencial, y sobre todo, en los estudiantes como seres humanos integrales y se ajustará dinámicamente conforme los contextos en los que se desarrollen los programas específicamente diseñados.

3.1 Componente filosófico del modelo

El componente filosófico del modelo alude al diseño de programas que tengan como centro y finalidad, la educación integral de calidad de la población, que sea atendida con calidez y compromiso por docentes, tutores o diseñadores de contenido con una identidad fortalecida, preparados para crear entornos de aprendizaje en los que se desarrolle una educación armónica a través de estrategias didácticas innovadoras apoyadas en competencias informáticas y digitales.



Modelo educativo para el diseño de programas de formación docente. Base en (CONALTE, 1991)

3.2. Componente teórico

Ajustado el modelo teórico para el diseño de los 'programas de formación docente en la cultura digital", la fundamentación se resume en la concepción de la educación y del aprendizaje como procesos dialécticos complejos, de interrelaciones entre los individuos y sus ambientes de desarrollo, en los que simultáneamente todos se transforman. El ser humano se educa y aprende mediante procesos de transformación de datos en información, conocimiento, conciencia y autoconciencia, como producto de la reflexión – acción que ejerce al relacionarse consigo mismo, con otros, con el ambiente, la cultura y el universo, a quienes describe, explica mediante modelos con diferentes estados de abstracción y transforma en una continua toma de decisiones mediadas por sus creencias, actitudes, valores y conocimientos previos.

3.3. Componente político

El componente político deriva en considerar a lo académico como el eje prioritario del quehacer educativo institucional, en donde la normatividad, planeación, administración, apoyo tecnológico, operación,

[12] *(Conalte, 1991)*

evaluación institucional y el proyecto académico, se intersectan en el compromiso de la mejora docente y su proyección en la educación integral de los estudiantes.

Se derivan los ***lineamientos políticos*** *de* ***conectar las mentes*** para agilizar el procesamiento de la información que conlleva el aprendizaje; ***poner a disposición de estudiantes y docentes, tecnologías poderosas*** que modifiquen la manera como aprenden; impulsar a los estudiantes y docentes a ***compartir información y a trabajar juntos*** en comunidad que aprende al colaborar; comprender que ¡Estamos en el mundo!, que ***el aula presencial se abre al aula virtual y ésta a los entornos de aprendizaje***, con la posibilidad de acceso y distribución de contenidos e ideas en todo tiempo y lugar; ***transitar de ser consumidores de información a ser autores mundiales de conocimiento***, al contar con nuevos recursos de búsqueda, procesamiento, visualización y transferencia de información; ***experimentar el trabajo en proyectos transdisciplinares*** que resuelvan retos significativos, con alto grado de creatividad, profundidad y complejidad.

3.4. Proceso educativo

Sobre el **proceso educativo**, se parte del supuesto que se trata de un **proceso dialéctico y complejo, m**ultimediado por las interrelaciones que establece el ser integral consigo mismo y sus ambientes de desarrollo social, natural, cultural, universal, de donde **emergen la inteligencia y el aprendizaje** que conllevan **la creación y co-creación de significados** y que están mediados por las características cognitivas, actitudinales y valorales de las personas, la experiencia histórico social, así como por la tecnología disponible y las conexiones en redes complejas.

3.5. Elementos del diseño pedagógico

Como componentes del proceso educativo que tenga centro en lo académico, se proponen los elementos del diseño pedagógico con el diseño y elaboración de contenidos académicos de los cuales se asegura su calidad y que comprenden: la estructura de los contenidos en torno a ejes curriculares transversales que permeen simultáneamente tanto la selección de los contenidos y metodología, como las actividades de aprendizaje y la gestión con una organización que en el ***mapa curricular*** muestre los momentos de avance de la formación básica, la disciplinar y la especializada, a través de módulos y talleres con un diseño integral; en cada uno de ellos, se atienden todas las **dimensiones de aprendizaje:** *identidad docente, educación integral, competencias informáticas, competencias digitales, competencias docentes*… y se avanza en la creación de productos integradores, así como en la posibilidad de acreditar talleres, cursos, diplomados o posgrados.

De los contenidos

En cuanto a **los contenidos del programa,** se ejemplifica con los derivados de la sistematización de experiencias que fueron desarrollados avanzando de manera integrada en cada una de las ***dimensiones de aprendizaje*** y sustentados en ***Principios para la docencia en la cultura digital.***

FORMACIÓN BÁSICA I: Fundamentos y contextos contemporáneos de la cultura digital. Un enfoque integral.

- *Empatía y comunidad*. (Docencia en la que yo soy tú y tú eres otro yo).
- *Entornos de aprendizaje y docencia*. (Docente como autor y coautor, que aprende en comunidad que colabora).
- *Educación integral*. (Docente como sembrador que propicia una educación integral que se refleja en el bienestar humano, social y ambiental).
- *Educación informática*. (Docencia para el bienestar del desarrollo humano, social y ambiental en el marco de la cultura, el mundo y el universo).

FORMACIÓN BÁSICA: II. Fundamentos y contextos contemporáneos de la cultura digital. Fundamentos de la docencia.

- *El estudiante y su educación integral*. (Docencia que tiene como propósito central, la educación integral de los estudiantes, respetando sus diferencias y promoviendo el sentido de unidad).
- *Fundamentos psicopedagógicos y competencias digitales*. (Docencia que tiene como propósito la creación de nuevo conocimiento en el contexto del movimiento de la vida).
- *Aprendizaje creativo*. (Docencia y aprendizaje creativos hacia la educación integral).
- *Recursos de apoyo al aprendizaje*. (Docencia que involucra al estudiante y a la comunidad en su propio aprendizaje.

FORMACIÓN DISCIPLINAR III. Competencias digitales y docentes. *Didáctica apoyada en competencias digitales.*

- *Diseño de estrategias didácticas innovadoras*. (Docencia que con hilos sacados del corazón, favorezca la educación integral de estudiantes felices).
- *Enfoque integral de la evaluación*. (Docencia que tiene el poder de vincularnos a todos simultáneamente, con el propósito de promover la libertad a partir de la educación).
- *Didáctica de los campos de conocimiento*. Docencia que reconoce la importancia de las estrategias didácticas en la educación integral del hoy y el mañana
- *Formación continua del magisterio*. (Docencia transformadora que tiene como base la formación permanente personal y su responsabilidad social).

FORMACIÓN DISCIPLINAR IV. Competencias digitales y docencia. *Intervención docente*

- *La práctica docente.* (Docencia en la que unimos el conocimiento con la emoción para penetrar en la conciencia global y en las profundidades del yo, en el marco de la cultura digital).
- *Sistematización de la experiencia.* (Docencia que sistematiza la experiencia y continúa la conversación que la actualiza permanentemente).
- *Entornos personales de docencia.* (Docencia que nos lleva a ser protagonistas en la construcción de nuevos paradigmas).
- *Cultura digital y docencia del siglo xxi.* (Docencia en la que unimos el conocimiento con la emoción para penetrar en la conciencia global y en las profundidades del yo, en el marco de la cultura digital).

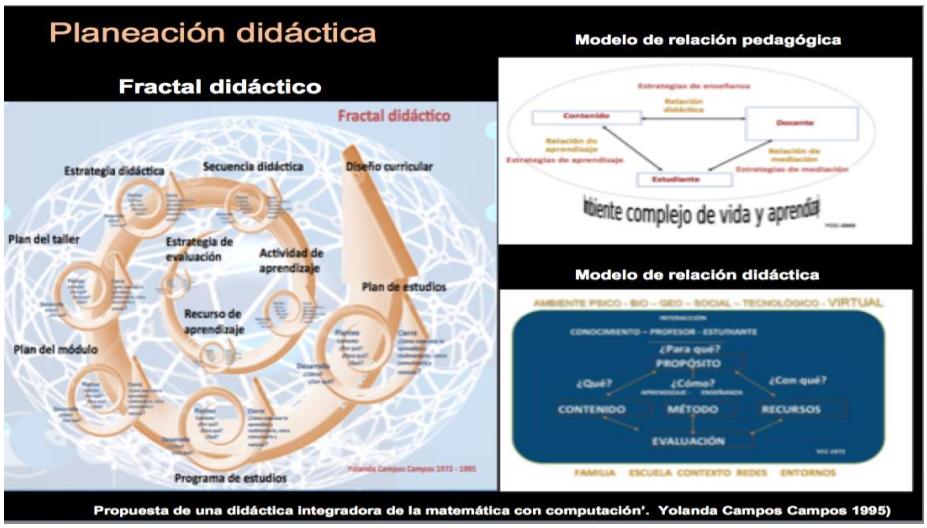
FORMACIÓN ESPECIALIZADA. Del Ser al Convivir, al Hacer y al Aprender**.**

- *Creación de cursos en línea*
- *Creación y participación en laboratorios de docencia*
- *Educación Maker*
- *Pensamiento computacional y codificación*
- *Robótica educativa, Inteligencia Artificial*
- *Estrategias integradoras multidisciplinarias*.

La metodología de aprendizaje

La interrelación entre los elementos del modelo, en particular del diseño curricular y la estructura de las estrategias y secuencias didácticas, agregan la mirada pedagógica – informática carente generalmente en los programas de integración de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación. En la planeación didáctica se integra un modelo de relación pedagógica, un modelo de relación didáctica y el modelo de diseño y planeación de: planes y programas de estudio, estrategias y secuencias didácticas,

actividades y recursos de aprendizaje y evaluación, al que se denomina fractal didáctico[13], como se presenta en la siguiente figura:



Recursos de apoyo

Además, las interacciones de aprendizaje en línea se favorecen con la acción sobre recursos de aprendizaje como lo son: guiones para video, objetos y recursos educativos abiertos de apoyo al aprendizaje y a la docencia, la investigación y desarrollo en torno al programa; la edición y producción de recursos didácticos digitales; los servicios de tecnología; la gestión académica; la gestión operativa; la gestión normativo – administrativa y la Mercadotecnia.

Gestión académico - operativa

Si bien lo académico es el eje central del modelo para el diseño de los 'proford-cidei en un modelo de organización complejo, las interrelaciones con la **Gestión académico – operativa** son de suma importancia para que la información fluya y los procesos se realicen a tiempo y con calidad. Aquí se considera la formación, el acompañamiento, el seguimiento y la evaluación de tutores, de la responsabilidad de la evaluación y la certificación, así como el contacto con los responsables de sede y la supervisión de éstas para garantizar el buen funcionamiento del programa en cada una de sus etapas. [14]

[13] *(Campos, 1995)*
[14] *(Campos, 2008)*



Campos, Y. (2008) Modelo de gestión operativa para el diseño de programas de formación docente.

La **evaluación** supone un proceso de toma de decisiones para la mejora, en la que se efectúa la evaluación diagnóstica, la de proceso y la sumaria, mientras que la evaluación del modelo se realiza a través de los elementos de entrada, de contexto, de proceso, de productos y de impacto.

IV. DE LA IMPLEMENTACIÓN

P**ara la implementación,** por tratarse de la propuesta de un *modelo*, su aplicación no se delimita a un programa específico en espacio tiempo, en cambio, dados los alcances de la investigación realizada se presentan escenarios posibles tanto para su implementación en el diseño de ***programas a nivel nacional, estatal, institucional o su consulta directa en Internet,*** considerando ***contextos***, ***estrategias de desarrollo***, *la* ***viabilidad*** *y* los ***criterios de evaluación***, para los cuales, el mismo modelo propone de manera puntual elementos y estrategias para su desarrollo, como se presenta en Campos (2016).

V. CONCLUSIONES

El modelo aquí presentado *obedece a las condiciones del hoy*, en México, indispensable para docentes, tutores, desarrolladores de contenido, gestores educativos que pretendan atender la educación integral de los estudiantes. ***Es flexible, adaptable y totalmente viable*** en al menos tantos años más mientras se expandan el aprendizaje profundo, el adaptativo, el auto organizado, las tecnologías del big data, el pensamiento computacional, la inteligencia artificial y por qué no, las ciudades inteligentes con ciudadanos inteligentes y felices.

La intención de presentarlo y compartirlo hoy, resulta pertinente como un escalón en la ***reflexión continua de hacia dónde irá la educación y la formación de sus docentes*** ante las transformaciones disruptivas que se están dando en estos momentos.

Es deseable que el *modelo para el diseño de programas de formación docente en la cultura digital* ***pueda permear no sólo en el diseño sino en el rediseño de programas de formación docente***, o bien, que pueda abrir la discusión sobre sus componentes, cuestión que queda abierta y que encuentra limitantes al contrastarse su complejidad con la idea tradicional de sólo formar linealmente, por lo que su ***aplicación se circunscribe sólo a aquellas instituciones que realmente tengan el propósito de formar al magisterio*** para ejercer una docencia y desarrollar contenidos acordes con la cultura digital contemporánea, con impacto en la educación integral de los estudiantes.

El sueño de animar a los docentes a descubrir la belleza y responsabilidad de su misión: formar estudiantes felices con una educación integral que les permita expresar lo mejor de sí mismos, **abrirá el camino en la búsqueda precisa de cómo las tecnologías podrán impactar la conciencia humana** y con ello, la educación ha de mantenerse innovando los programas de formación docente y los modelos para su diseño. Es mi intención seguir incursionando en ello con el compromiso permanente de compartir los hallazgos.

Concluyo agradeciendo a docentes, amigas y amigos con quienes he compartido experiencias maravillosas que dieron origen a esta propuesta y a quienes me apoyaron en la realización de la investigación que dio origen a este trabajo.

Referencias

Bidshahri, R. (2017). *Why Education is the hardest sector of the economy to automate*. *En* Singularity Hub, 4 abril 2018. Usa: Singularity University.

Bidshahri, R. (2018). *How will Merging Minds and Machines can change our Conscious Experience? en* Singularity Hub, 4 abril 2018. Usa: Singularity University.

Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa. Guía práctica*. España: CEAC.

Campos, Y. (1995). *Propuesta de una didáctica integradora de la matemática con computación para la educación básica mexicana.* México: SEP - ENSM.

Campos, Y. (2008). *Educación informática para la educación básica y la formación de maestros. Un enfoque humanista integral*. [Documento]. México: ILCE.

Campos, Y. (2015). *proford-cidei. Sistematización de experiencias. [Disponible en:* https://sites.google.com/site/seprofordcidei/home/i-diagnostico/1-3-sistematizacion-de-experiencias]

Campos, Y. (2016). *Propuesta de un modelo de formación docente en competencias informáticas y digitales para la educación integral*. [Tesis]. México: ILCE. [Disponible en: https://sites.google.com/site/yccprofordcidei]

Coloquios de Royaumont. (1970). *El Concepto de Información en la Ciencia Contemporánea*. España: Siglo XXI Editores.

Code (2015). *Enseñar ciencias de la computación*. [Disponible en https://studio.code.org/courses]

CONALTE. (1991). *Hacia un nuevo modelo educativo*. México, SEP.

Childe, V.G. (1996) *Los orígenes de la civilización*. 21ª impresión. México: Fondo de Cultura Económica.

Diamandis, P. y Kottler, S. (2012). *Abundance. The Future is Better Than You Think.* USA: Free Press

Enríquez, J. y Gulans. S. (2015). *Evolving ourselves. Redesigning the Future of Humanity. One gene at a time.* New York: Current - Random House.

Escorcia, G. (2000). *Tecnología y Educación. Propósito planetario no excluyente*. México: Global Thinkers.

Google. (2015). *What is computational Thinking for Educators*. California: Google Open Online Education. [Video]. [Disponible en https://computationalthinkingcourse.withgoogle.com/course]

Google. (2017). *Bring the benefits of AI to every one.* [Disponible en https://ai.google/]

Hacedores. (2016). *Movimiento Maker*. México: Hacedores.com. (http://hacedores.com/movimientomaker/), consultado el 14 de marzo de 2016.

Hargreaves, A. (1999). *Profesorado, cultura y posmodernidad*. Madrid: Morata.

Hawking, S., Mlodinow, L. (2010). *The Grand Design.* USA: Random House Inc.

Jara, O. (2014). *La sistematización de experiencias: Un enfoque para enriquecer teóricamente nuestras prácticas.* Argentina: OEI.

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., and Hall, C. (2016). NMC *Horizon Report: 2016*. Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. [Disponible en: http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-horizon-report-he-EN.pdf]

Johnson, S. (2011). *Las buenas ideas: Una historia natural de la innovación*. Madrid: Turneer Publicaciones.

Kemmis, S y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación – acción.* España: Leartes.

Le Garff, A. (1975). *Dictionnaire de l'informatique.* Francia: Presses universitaires de France.

Papert, S. (1995). *La máquina de los niños: Replantearse la educación en la era de los ordenadores.* Barcelona: Paidós.

Papert, S. (2005). *¿Cómo pensar sobre tecnología y aprendizaje?* Una llamada al diálogo. Colombia: Colombia aprende. [Disponible en: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/article-72623.html]

Penrose, R. et al. (2009.) *Cosmology of Consciousness. Quantum Physics & Neuroscience* of Mind. Cambridge: Cosmology Science Publishers.

Piaget, J. y N. Chomsky (1979). *Teorías del lenguaje, teorías del aprendizaje*. España: Ed. Crítica.

Resnik, M. (2012). *Let's kids to code.* En TED Ideas worth spreading, [video] [Disponible en: https://www.ted.com/talks/mitch_resnick_let_s_teach_kids_to_code]

Sagan, C. (1978). *The cosmic connection*. Cambridge: University Press.

Sayers, R. (2006). *Principios de la sensibilización para la alfabetización informacional*. Paris: UNESCO.

Schmelkes, S (2001). *La investigación en la innovación educativa*. México: CINVESTAV.

ScienceNews (2016). *Consciousness. A Survey by Scientist´Bold Attempts to demystify the Mind. USA: Society for Science & the Public Series*

Siemen, G. (2004). *Conectivismo. A learning theory for digital age*. [Disponible en: http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm]

Stufflebeam, D. L., Y. Shinkfield, A. J. (1995). *Evaluación sistemática*. Buenos Aires: Paidós.

Tegmark, M. (2014). Our Mathematical Universe. My Quest for the Ultimate Nature of Reality. USA: Random House LLC.

Tylor, E. B. (1976). *Cultura primitiva: Los orígenes de la cultura*. México: Ayuso.

UADY. (2012). *Modelo Educativo de Formación Integral*. México: DGDA-UADY. [Disponible en: http://www.dgda.uady.mx/media/docs/mefi_dgda.pdf]

UNESCO. (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Paris: UNESCO. [Disponible en: http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf]

UNESCO. (2013). *Sectores de trabajo, cultura y líneas generales*. [Disponible en: http://www.unesco.org/new/es/mexico/work-areas/culture/]

Vedral, V. (2010). *Decoding Reality: The Universe as Quantum Information*. New York: Oxford University Press.

Vigotsky, L. (s/f). *Pensamiento y lenguaje*. Moscú: Progreso.

Zanoni, L. (2014*). Futuro inteligente*. [Disponible en: http://www.futurointeligente.com.ar/]

Los maestros de educación básica y las TIC, una experiencia de actualización

Gumersindo Vera Hernández
Elsa González Paredes

Instituto Politécnico Nacional

Los maestros de educación básica y las TIC, una experiencia de actualización

Autores: Gumersindo Vera Hernández-IPN-ESCOM
Elsa González Paredes-IPN-ESIME Culhuacán

Resumen:

El presente trabajo es el resultado parcial, de una investigación más amplia que nos hemos planteado respecto de las inquietudes y problemáticas que observan y tienen los docentes de educación básica con respecto al uso e incorporación de las Tecnologías para la Información y la Comunicación (TIC) en el aula, con sus alumnos y ellos mismos al tratar de utilizarlas como herramientas de apoyo de su trabajo docente. La iniciativa tiene surge al compartir en la práctica sus experiencias cibernéticas como usuarios de estas tecnologías y su aplicación en el aula en un proceso de formación donde se compartieron una serie de experiencias pedagógicas. Apostamos a una mejor educación, capacitando, actualizando, incentivando al cuerpo docente que tienen la enorme tarea de formar en la responsabilidad del bien común a los niños de nuestro país. Las TIC son sin duda una buena herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje, pues permiten el desarrollo de de las habilidades digitales y pueden ser un motor importante que fortalezca la educación. En este trabajo presentamos la experiencia de algunos de los docentes respecto de la aproximación didáctica del uso de las TIC en un curso de actualización, es una muestra que surgió a partir de la elaboración de una experiencia pedagógica que permitió una aproximación al uso que los profesores hacen de ella.

Del instrumento y su aplicación

El presente escrito es el resultado, hasta el momento parcial, de un trabajo de investigación más amplio que nos hemos planteado respecto de las inquietudes y problemáticas que observan y tienen los docentes de educación básica con relación al uso e incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en su salón de clases, con sus alumnos y ellos mismos al tratar de utilizarlas como herramientas que apoyen su trabajo docente en el aula. Decimos que es una parte y que es parcial porque pretendemos ir un poco más allá trabajando y compartiendo en la práctica experiencias didácticas y personales como usuarios de estas tecnologías.

En primer lugar, quisiéramos aclarar de dónde surgió la idea de realizar esta investigación. Para la gente que nos dedicamos a la docencia y la investigación en el área de las ciencias sociales, desde hace poco más de 25 años hemos observado el surgimiento de nuevos fenómenos sociales que se han hecho presentes y que hoy forman parte de nuestra cotidianidad, independientemente de la posición social, económica o cultural que se tenga. La incorporación de la tecnología en nuestras vidas es cosa de todos los días, vivimos rodeados de ellas, estas de alguna manera nos han llevado a la "modernidad", las hemos hecho nuestras y ocupan espacios muy importantes en nuestros quehaceres, las vemos, las usamos y no sabemos nada o muy poco de su historia, solo las usamos; los hogares de nuestro país, no lo sabemos si del mundo, pero seguramente están igual, están copados de cosas tecnológicas-modernas; que van desde las más comunes y socorridas como las lavadoras, los refrigeradores, ventiladores, calentadores, radios, DVD´s, aparatos de sonido, computadoras, lap tops, tablets, pantallas de TV y sobre todo de SMARPHONES o también llamados teléfonos inteligentes. Con estos últimos, creemos se ha sobrepasado su incorporación a nuestras vidas y, como lo dijimos antes, a edades muy tempranas, de tal manera que el impacto social, económico, político, cultural no ha llegado a su máximo, sino que aún está en proceso de avance, pero su presencia es tal que ya se notan algunos cambios[1].

[1] El Economista. "Se afianza en el 2016 el uso de smarphones". 14 de marzo de 2017. En una nota publicada, en este diario, se dice que según datos del INEGI en nuestro país hay poco más de 60 millones de usuarios de smarphones y

Ante esta situación de nuevos fenómenos sociales que apremian, creemos que es urgente, capacitar a los docentes de educación básica en la utilización de estas tecnologías para que puedan convertirse efectivamente en herramientas para impulsar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Hacemos esta propuesta en virtud de los primeros resultados de la investigación como una forma de confirmación de lo que los profesores socializaban con respecto al manejo de las TIC en su vida personal, pero sobre todo en relación con su instrumentación en el aula, veíamos manifiesto en esas conversaciones reticencia y temor, de ahí que se hacía necesario un acercamiento más puntual para conocer desde su percepción la problemática.

Ante ese panorama abrumador de la presencia de la tecnología en nuestras vidas y sobre todo ante, las políticas e iniciativas de organismo internacionales, sumados a los esfuerzos de los gobiernos por acercar esas tecnologías al ámbito educativo,[2] nos dimos a la tarea de contactar con un pequeño grupo de profesores que laboran como docentes en el mismo centro de trabajo, tres, de una escuela primaria de la Ciudad de México, no ponemos el nombre de la escuela por respeto a los profesores, ya que ellos nos pidieron no hacerlo y mucho menos utilizar sus nombres, estos profesores participaron en un curso de capacitación y actualización docente promovido por la Secretaria de Educación Pública y nos hicieron favor de aplicar la encuesta a poco más de doscientos maestros.

Puede ser que las TIC sean una buena herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje, sin embargo, también puede ser una mala influencia en ese propósito. Entonces se hace necesario **capacitar a los docentes en el uso**, **manejo y control de esas herramientas** para que así ellos puedan, ahora sí, utilizarlas de una mejor manera en el salón de clases. Aunque también es necesario, que el docente combine en ese proceso formativo la instrucción dirigida y la indagación o investigación asistida, además de colaborativa y en equipo de los alumnos. De esta manera, consideramos, que la tecnología, esas TIC controladas por los maestros, traerán mejores resultados.

Aunque también se debe considerar que, las políticas gubernamentales orientadas a "romper la brecha tecnológica" tanto interna, como externamente, no han sido eficiente ya que no sólo se ha limitado a equipar las escuelas o proporcionar computadoras a los alumnos; sin embargo, ahora se trata de tener los programas adecuados a las necesidades de los alumnos y de acuerdo a los niveles académicos de ellos. No se trata de traer programas o software de otros países por traerlo y no porque sean malos, sino porque están elaborados bajo otros parámetros sociales y cumplen objetivos específicos en los lugares que fueron elaborados, principalmente los EUA.

Tenemos que trabajar con nuestros profesionistas, con nuestros alumnos de educación superior, para que sean ellos los que elaboren ese software y programas adecuados a las necesidades de los profesores y sobre todo de los alumnos.

---

que va en aumento. Dicho va es publicitado con base en la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2016, (ENDUTIH).

[2] Un dato importante es el divulgado por e[2]l Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) en uno de sus más recientes publicaciones dice: que muchos organismos internacionales, así como Asociaciones tales como: la ONU, UNESCO, OCDE, Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional, Banco Interamericano de Desarrollo; así como algunos nacionales Gobierno Federal, INEE, Asociaciones de Empresarios y Banqueros… han observado que es una necesidad, urgente de atender, que los niños de educación básica adquieran habilidades digitales, ya que esto impactara en todos los ámbitos de la sociedad actual, además de hacerlos sujetos incluyentes y competitivos, que es importante reducir la brecha digital porque ella hace que siga habiendo desigualdad social. INEE, *Panorama Educativo de México, Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2016*.

De esta manera, creemos se puede estar más cerca del concepto de enseñanza y aprendizaje significativo.

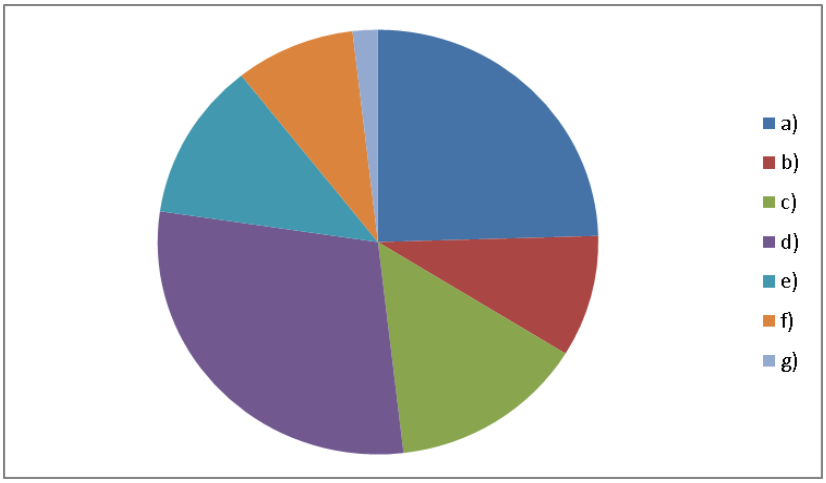
La encuesta y sus resultados, avances parciales…

Respecto del instrumento que elaboramos *exprofeso* para que los profesores con sus respuestas nos ayudaran en la investigación, aclaramos que únicamente utilizamos tres de las preguntas que en él se formularon, estas nos sirven para dar cuenta de la presente ponencia para este congreso y, finalmente son la base del argumento del título de la misma. Las tres preguntas a que hacemos referencia son las siguientes y las opciones de respuesta que brindamos a los profesores las acompañan, además de la gráfica respectiva en cada caso. Las hemos graficado para tener un mejor panorama y así analizarlas de una mejor manera. Se repartieron poco más de 250 encuestas a los maestros, de las cuales se extraviaron o no entregaron porque no respondieron 42, de tal suerte que solo pudimos trabajar, analizar 198 de ellas, aunque el dato de esas 42 también nos dice que muy probablemente que esos maestros no hacen un manejo de las TIC, que no las usan ni para cuestiones personales y entonces menos aún las incorporan en su labor docente o, por pena no se devolvió o simplemente se les olvido entregarla.

Se podrá decir que no es un instrumento amplio, que el espectro es muy pobre, que los resultados son parciales, que es un instrumento inductista, etcétera. Sin embargo, tener a doscientos profesores dispuestos a colaborar para un trabajo como el presente, sin ningún interés, tener el tiempo para esperar a que resuelvan la encuesta, por otro lado los maestros que ayudaron en su aplicación y dedicar su tiempo a distribuir las encuestas, recogerlas, ordenarlas, entregarlas y todo lo que implica la aplicación de un instrumento como este, no es cosa fácil y, sí creemos que de alguna manera este trabajo nos puede ayudar para formarnos una opinión respecto del uso de las TIC en la educación básica, opinión sustentada en hechos reales.

1.- ¿Qué le falta para hacer uso eficiente de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en su trabajo como docente? Elija una o varias de las siguientes opciones.

a)	Acceso a internet en la escuela	106
b)	Adiestramiento para el uso de la computadora y otras herramientas tecnológicas	40
c)	Capacitación sobre posibles usos de las tecnologías en la educación	62
d)	Equipo disponible y en buenas condiciones para su uso	126
e)	Herramientas pedagógicas en línea que apoyen la labor docente	52
f)	Todas las anteriores	38
g)	Otros	8
h)	Total	432



Grafica 1, Uso eficiente de las TIC

Como se puede observar, la falta de acceso al internet continúa siendo un factor importante que limita el trabajo de los maestros, aún y a pesar de los esfuerzos que se hacen por el gobierno federal, que en su caso también tendríamos que constatar; Si sumamos los resultados del B y C observamos que la capacitación a los profesores en el uso y manejo de estas tecnologías está en segundo lugar, tal como lo habíamos anticipado; los resultados de la pregunta D nos dan muestra clara de que aún sigue habiendo falta de equipamiento en las escuelas, entonces no queda clara la información del gobierno federal respecto de lo que nos dice que se ha comprado y distribuido en las escuelas de educación básica. Entonces es necesario dotar de equipos y la tecnología necesaria a las escuelas de educación básica y buscar las formas de asegurar que ese equipamiento sí está llegando a sus destinatarios y no se está perdiendo en el camino o peor aún que se diga se compra y no se hace, la corrupción.

2.- ¿A qué retos se están enfrentando los docentes en relación con el uso de la Tecnologías de la Información y la Comunicación por parte de los alumnos? Señale cuáles cree usted que son las tres principales.

a) Déficit de atención y falta de concentración por el uso de dispositivos móviles 71

b) Desigualdad de condiciones entre maestros y alumnos en relación con las capacidades y habilidades en el uso de las herramientas tecnológicas 83

c) Modificación en su esquema de valores y sus relaciones entre sí 47

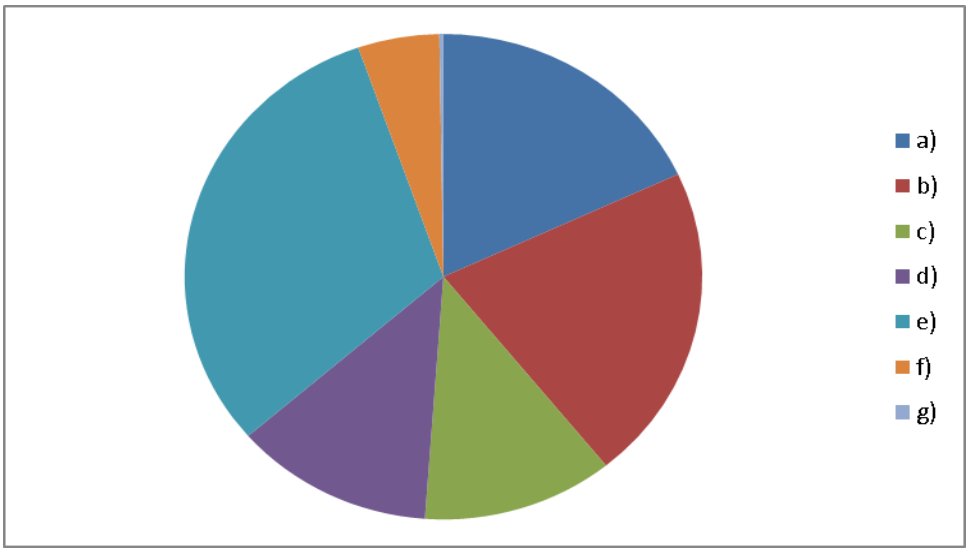
d) Mayor exposición a riesgos y violencia 49

e) Falta de madurez y criterios propios para discernir acerca de la información a la que están teniendo acceso 122

f) Otros 20

g) No contesto 1

h) Total 393



Grafica 2 Retos de los docentes para usar las TIC

Herramientas o distractores, todo un dilema, avanzamos y rompemos esa brecha tecnológica o, no acercamos a los peligros de estos dispositivos a los niños de nuestro país, creemos que la segunda opción con las acciones correctas puede funcionar. Los resultados muestran que la gran cantidad de información que encuentran los alumnos en el internet es abrumadora, aunado a la poca o nula atención que ponen en el aula. Respecto de la información que hay en la red y que normalmente ellos aún no saben discernir sobre la misma, entonces es importante buscar que tipo de estrategias nos pueden permitir que los alumnos escojan la información más apropiada a lo que están buscando y sobre todo a su nivel académico, además de que sepan analizarla y no que solo corten y peguen.

3.- ¿Qué tan difícil le ha resultado integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación a su práctica docente?

a) Muy difícil 23

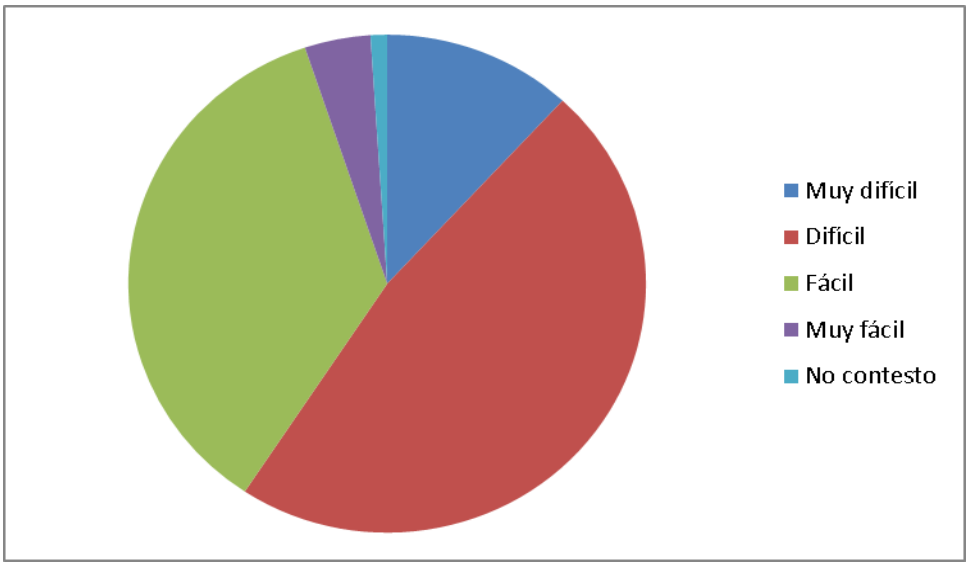
b) Difícil 92

c) Fácil 69

d) Muy fácil 08

e) No contesto 02

f) Total 194



Grafica 3 Dificultad para incorporar las TIC en su práctica docente

La suma de los resultados de las pregunta A y B es muestra clara de que hay algunos profesores, la mayoría en este caso, que consideran que hay dificultad en la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en su práctica docente, como se puede observar, el instrumento, la encuesta nos ha servido para argumentar de las dificultades que tienen los maestros para usar ellos mismos las tecnologías de la información y la comunicación, además de que si no las manejan por supuesto que tampoco harán el mínimo esfuerzo por incorporarlas y utilizarlas como herramientas en el proceso de enseñanza, entonces nuestras hipótesis se comprueban, es urgente y necesario capacitar a los maestros de nuestro país en el uso y manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para que puedan incorporarlas como herramientas que permitan fortalecer su trabajo de enseñanza a los niños de nuestro país.

Apreciaciones finales

Los avances, las innovaciones en ciencia y sobre todo en lo que respecta a la tecnología que han surgido en las dos últimas décadas, han mostrado muy claramente el impacto a la cotidianidad de la sociedad. Consideramos que son muchos los peligros que hay en la mala usabilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, que es un riesgo para nuestro niños, que si es importante las conozcan y las utilicen como herramientas de aprendizaje, pero también creemos que si no observamos acciones concretas para hacer ese buen uso, si no capacitamos a los docentes e incluso a la familia, si no los alertamos de los riesgos y peligros, entonces se convertirán más en un objeto de peligro latente que en una herramienta. Por ello, consideramos es necesario hacer una pausa en el camino y reflexionar sobre a dónde nos van a llevar estas nuevas tecnologías y formas de comportamiento, donde se avizora que la Inteligencia Artificial de alguna manera plantea, se quiera o no, la sustitución de los hombres por máquinas en casi todas las actividades humanas y más aún en el campo laboral,[3] tan es así que como nuevos fenómenos sociales vemos

[3] Hans-Peter Martin y Harald Schumann, en su trabajo *La trampa de la globalización, el ataque contra la democracia y el bienestar* (Taurus, México 2002), nos dicen que en 1995, cinco años antes del nuevo milenio, siglo XXI, se reunieron a puerta cerrada en la ciudad de San Francisco, California, en los EUA, quinientos especialistas para discutir y analizar el panorama que nos depara el futuro en el siglo que venía, uno de los datos que nos gustaría resaltar es el

cada día la poca o nula sociabilidad de los hombres, seres aislados y dependientes de estas nuevas tecnologías de la información y la comunicación, la comunicación y la sociabilidad se están perdiendo. Una pausa como en algún momento, nos platearon cuatro grandes figuras del mundo de la tecnología, Steve Wozniak (cofundador de Apple Computer), Elon Musk (Director ejecutivo de Tesla Motors), Bill Gates (fundador de Microsoft) y Stephen Hawking (Físico teórico) Aseguran y están convencidos que de no detenernos un poco, de no hacer una pausa en el camino, estas nuevas tecnologías y a ellas incorporadas la Inteligencia Artificial, estas podría poner el fin a la raza humana;[4] o bien como también lo plantea como hipótesis Noaha Harri Yuval en sus obras, que el Homo Sapiens finalmente en unos ciento cincuenta o doscientos años, volverá a evolucionar en una mitad hombre y la otra máquina, ciber, robot u algo parecido.[5]

Por ello, compartimos la idea de que es vital repensar sobre la usabilidad y el incorporar estás tecnologías en la educación de los niños y jóvenes de nuestro país, le hemos apostado a que estas serán la salvación de la humanidad y las hemos incorporado a nuestras vidas sin ninguna reserva. Entonces, consideramos que es muy importante que sí, como docentes, aprendamos a usarlas, que las conozcamos a la perfección; que no las usemos para el entretenimiento, ni el ocio y que esta experiencia la transmitamos a nuestros educandos; que efectivamente les enseñemos a conectarse y hacer uso de estas tecnologías, como herramientas, que pueden ayudarnos a hacer mejor las cosas, pero que también les enseñemos de los peligros que hay en el mal uso o manejo de estas tecnologías, que los enseñemos a desconectarse.[6] Tenemos que enseñarles cosas más interesantes, trasmitirles conocimientos, hacerlos que desarrollen su creatividad e imaginación, que tengan curiosidad por las cosas, que aprendan. Sin lugar a dudas es un gran reto el que tenemos enfrente, ya que ***primero*** como docentes tenemos dos problemas a solucionar, primero aprender a usar y manejar esas tecnologías para poderlas incorporar al proceso de enseñanza aprendizaje de nuestros alumnos; en ***segundo*** lugar, no hacer de estas tecnologías una dependencia adictiva y distractora de nuestros deberes, de nuestro objetivo inicial, la enseñanza; ***tercero*** la enseñanza, la mejor utilización que pueden dar nuestro alumnos a ellas, insistir en decirles que son una herramienta y no son para entretenernos y para el ocio y, sobre todo, que ***no sustituyen el papel del maestro como formador, trasmisor de conocimientos en el proceso formativo***.

referente a la sustitución de los hombres por las máquinas, como ya lo sabemos desde aquella primera Revolución Industrial del Siglo XVIII, ahora desde y por la Inteligencia Artificial, también dicen que el 80% de la población mundial perderá su empleo, que la carga del trabajo y la sobrevivencia recaerá en ese 20% que tendrá trabajo y que además nadie les garantiza a ese 20% que mantenga indefinidamente su trabajo.

[4] Consultado en: http://www.lecturalab.org/story/Steve-Wozniak-cofundador-de-Apple-preocupado-por-la-amenaza-de-la-inteligencia-artificial_5783 última vez 24 mayo 2015.

[5] Noah Harari, Yuval. De animales a dioses y Homo Deus. DEBATE, México 2014 y 2016, respectivamente.

[6] López Garduño, Juan Manuel. "Inseguridad escolar y urgencia de derribar los muros de la ignorancia". Milenio diario, 26 de enero de 2017. México.

Referencias

Hans-Peter Martin y Harald Schumann, en su trabajo La trampa de la globalización, el ataque contra la democracia y el bienestar. Taurus, México 2002

Noah Harari, Yuval. De animales a dioses y Homo Deus. DEBATE, México 2014 y 2016, respectivamente.

INEE, *Panorama Educativo de México, Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2016*.

El Economista. "Se afianza en el 2016 el uso de smarphones". 14 de marzo de 2017, México

Milenio diario. López Garduño, Juan Manuel. "Inseguridad escolar y urgencia de derribar los muros de la ignorancia". 26 de enero de 2017, México.

Consultado en: http://www.lecturalab.org/story/Steve-Wozniak-cofundador-de-Apple-preocupado-por-la-amenaza-de-la-inteligencia-artificial_5783 última vez 24 mayo 2015.

Experiencia de formación docente apoyada en la modalidad Blended Learning

Julieta Mónica Hernández Hernández
Jaime Vázquez Díaz
Laura Villa George

Universidad Nacional Autónoma de México

Experiencia de Formación docente apoyada en la modalidad Blended Learning

Hernández Hernández Julieta Mónica
Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia
UNAM [1]
julietamoni@gmail.com
Vázquez Díaz Jaime
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales
UNAM [2]
jaimev@unam.mx
Laura Villa George
Dirección General de Tecnologías de información y Comunicación
UNAM [3]
lvgt2010@gmail.com

Resumen

En este trabajo se abordarán los elementos que integraron la metodología blended learning como una estrategia de formación docente para transformar su práctica e introducirlos en esta modalidad a partir de analizar el papel de la mediación pedagógica, se toma como referencia el Curso de la Práctica docente y mediación tecnológica desde la complejidad. La reflexión permitió valorar que la formación docente se propicia bajo la conducción de un método, por lo tanto, existe una interrelación entre la forma de enseñar, los diversos contenidos y medios de información y comunicación.

Palabras clave: Blended Learning, mediación, práctica reflexiva

Introducción

En los últimos años, se reconoce el papel que juegan los medios de comunicación e información en el desarrollo de la educación y como consecuencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, de acuerdo con el planteamiento de McLuhan, (Citado por Trilnick) los *medios* son definidos como "cualquier tecnología (todo medio) es una extensión de nuestro cuerpo, mente o ser. Los medios tecnológicos son entendidos como herramientas que extienden las habilidades humanas, del mismo modo que una bicicleta o un automóvil son una extensión de nuestros pies/…/la computadora sería una extensión de nuestro sistema nervioso central" Por lo que al incorporar la tecnología a la vida cotidiana se vuelve una extensión de los sentidos, lo que transforma la forma de comunicarnos, de aprender y dar sentido al generar representaciones o símbolos apoyados con los medios.

Como consecuencia de estos procesos, se plantean estrategias para mejorar la calidad de la educación que se ofrece, donde una constante es la demanda de que las prácticas docentes se transformen, con la intención de que el estudiante desarrolle habilidades, actitudes, intereses y pautas de comportamiento que se adecuen a las posibilidades y exigencias no solo para ocupar un puesto en el mercado de trabajo, sino que al interactuar en estos espacios se puede establecer la comprensión de la vida previa y paralela a la escuela, para lo cual requieren habilidades como la autonomía, valores como la tolerancia, del pluralismo, de la comprensión mutua y de la paz, lo que se logra al participar en espacios de colaboración para resolver

[1] Universidad Nacional Autónoma de México.
[2] Universidad Nacional Autónoma de México.
[3] Universidad Nacional Autónoma de México

problemas y mejorar el ambiente en que vive, de manera que el estudiante aproveche las posibilidades que ofrece la educación a lo largo de la vida.

En el ámbito educativo estas demandas transforman la forma en que se desarrolla el proceso de aprendizaje y enseñanza, donde su relación didáctica es indisociable, debido a que en la docencia se dan procesos de mediación, ya que por una parte encontramos diversos tipos de contenidos y por el otro, al estudiante y al docente, que al interactuar en diversidad de ambientes apoyados por los medios de información y comunicación, intercambian ideas, sentimientos, creencias, modos de ver e interpretar el mundo, que les permite dar sentido a lo que aprenden, lo que se muestra en la diversidad de representaciones verbales, visuales, escritas auditivas que crean.

Para realizar esto, la práctica docente se sustenta en un modelo educativo, el cual es un conjunto de supuestos teóricos acerca de algún objeto, el cual es descrito en su estructura interna, de manera que al describir su composición explique, al tomarlo como referencia, diversas propiedades de ese objeto. Así el modelo educativo es una visión de las teorías o enfoques pedagógicos y didácticos, que orientan a los especialistas y a los profesores en la elaboración y análisis del currículo y planes de estudios, así como en la comprensión del programa de estudios, de manera que puedan organizar y desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los modelos educativos varían según el periodo histórico en que aparecen y tienen vigencia, en el grado de complejidad, en el tipo y número de partes que presentan, así como en el énfasis que ponen los autores en algunos de los componentes o en las relaciones de sus elementos. Un modelo educativo se puede llevar a la práctica a través de una modalidad. Al hablar de modalidades educativas, se hace referencia a la forma en que se organizan y administran los diferentes recursos humanos, materiales y financieros, a través de los cuales se soporta el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las modalidades que se han desarrollado son diversas, en este trabajo se aborda la conocida como blended learnig como estrategia de formación docente.

Blended Learning

El concepto de Blended learning, se ubica como formación combinada o enseñanza mixta, se plantea que es una modalidad que combina los medios digitales en línea con los métodos que se pueden utilizar en un espacio donde hay presencia física y actividades mediadas por computadora, el termino blended learning tiene varios sinónimos, aprendizaje híbrido, instrucción mediada con tecnología, instrucción web, instrucción mixta, aprendizaje en conjunto, entre otros. Cabero (2008) señala que esta modalidad, toma relevancia por que combina la eficacia de la clase presencial, con la flexibilidad que ofrece para el estudio, la modalidad a distancia, pues el docente coloca a disposición del estudiante diversos recursos y medios didácticos, que posibilitan que resuelva problemas de tipo científico al interactuar en situaciones de aprendizaje que se diseñan previamente. Así, "el blended learning no es simplemente un concepto intermedio entre la enseñanza presencial 100% y la enseñanza online 100%. Si entendemos "blended" como "integración" (enseñanza y aprendizaje integrados), se trataría "no de buscar puntos intermedios, ni intersecciones entre los modelos presenciales y a distancia, sino de integrar, armonizar, complementar y conjugar los medios, recursos, tecnologías, metodologías, actividades, estrategias y técnicas, más apropiados para satisfacer cada necesidad concreta de aprendizaje, tratando de encontrar el mejor equilibrio posible entre tales variables curriculares " (García Aretio,2004b).(Citado por Torres, 2005)

El diseño de ambientes en esta modalidad se define de manera que el estudiante no asimile sólo información, si no que desarrolle formas diferentes para aprender, ya que debido a la distribución más extensa y en corto tiempo, de la información que se genera y a la que se tiene acceso, el estudiante en la interacción en estos espacios, desarrolla concepciones ideológicas útiles para explicar e interpretar la realidad cotidiana y para tomar decisiones respecto a su modo de intervenir y actuar, las cuales confrontan lo que aprende en la

escuela y su cotidianidad, por lo que al aprender en estos espacios se fortalece el desarrollo de habilidades cognitivas y afectivas, como la solución de problemas, la toma de decisiones, el pensamiento crítico y el pensamiento creativo.

Bartolomé (2004) señala que no es un concepto nuevo, puesto que durante años se han combinado las clases magistrales con los ejercicios, los estudios de caso, juego de rol y las grabaciones de video y audio, donde "tanto el e-learning como el blended learning son modelos de aprendizaje en los que el estudiante tiene que desarrollar habilidades tan importantes para su vida futura en esta sociedad, donde desarrolla competencias como parte de su aprendizaje, algunas de las cuales son:

- Buscar y encontrar información relevante en la red
- Desarrollar criterios para valorar esa información, poseer indicadores de calidad
- Aplicar información a la elaboración de nueva información y a situaciones reales
- Trabajar en equipo compartiendo y elaborando información
- Tomar decisiones en base a informaciones contrastadas
- Tomar decisiones en grupo

El Blended Learning también se desarrolla de acuerdo a la forma como se planee, por lo que hay diversidad de combinaciones o modelos, Collazos (2014) señala que una ventaja, es que no define exactamente un porcentaje de actividades a realizar a distancia o de manera presencial, pues es flexible de acuerdo al contexto y al objetivo que se planee, por ejemplo se puede dar más tiempo a la relación cara a cara, donde hay mayor interacción presencial; otra opción se basa en la rotación, es decir una sesión presencial y otra a distancia; o donde los contenidos se encuentran en una plataforma y los estudiantes se apoyan de tutorías personalizadas o grupales, las combinaciones pueden ser múltiples.

Esto se puede apreciar en las propuestas de Valiathan (2002), citado por Goméz, 2017, establece que existen tres modelos básicos en blended learning:

- "Modelo basado en las habilidades: mezcla la interacción entre estudiantes y un facilitador a través del uso del correo electrónico, foros de discusión, sesiones presenciales, uso de textos, libros, documentos, páginas Web y autoaprendizaje. Para desarrollar habilidades y conocimientos específicos. El facilitador e convierte en una ayuda al aprendiz para que no se sienta perdido y no se desanime.
- Modelo basado en el comportamiento o actitudes: se mezclan o combinan el aprendizaje presencial junto con eventos de aprendizaje en línea (online) realizados de manera colaborativa. Se realizan interacciones y discusiones facilitadas con tecnología, como foro de discusión y aulas virtuales, para desarrollar actitudes y conductas específicas entre los estudiantes. Las actividades se realizan sobre tópicos sociales, culturales y/o económicos, a través de foros, debates, chats, etc. Los estudiantes realizan las actividades en forma on-line y también presencial.
- Modelo basado en la capacidad o competencias: Este modelo combina una variedad de eventos de aprendizaje con el apoyo de tutorías, con el propósito de facilitar la transmisión del conocimiento y desarrollar competencias para el mejor desempeño. El éxito depende de la toma de decisiones, esto e importante para el desarrollo de cualquier tarea"

Debido a esta diversidad de formas de planear la modalidad Blended Learning y con el propósito que se logre el desarrollo de las diversas habilidades docentes, se crean programas que buscan dar respuesta a las demandas de innovación y su vinculación con la realidad, en dichos programas se pretende que los profesores se apropien de teorías y modelos que permitan modificar la práctica y con ello motivar el aprendizaje. En esta experiencia se propuso la formación pedagógica didáctica de profesores en esta modalidad, de tal forma que en su propio proceso los docentes, además de apropiarse, aplicar y analizar los diversos conceptos didácticos de planeación, desarrollo y evaluación de su programa, es necesario que vivan

la experiencia como estudiantes, de tal forma que aumenten sus referentes para analizar y reflexionar sobre su práctica docente.

En este trabajo se abordarán los elementos que integraron la metodología blended learning como una estrategia de formación docente para transformar su práctica e introducirlos en esta modalidad a partir de analizar el papel de la mediación pedagógica, se toma como referencia el Curso de la Práctica docente y mediación tecnológica desde la complejidad

Curso de la Práctica docente y mediación tecnológica desde la complejidad

El interés por reflexionar cómo se realiza la mediación pedagógica, surgió en pláticas informales y reuniones de trabajo en las que se hizo evidente la pluralidad de sentidos y significados constatando con ello que los diversos actores participantes en la educación lo hacen desde su propia situacionalidad, es decir, desde su visión4, misma que deja huella en proyectos individuales o de los equipos de trabajo integrados por expertos en contenido, diseñadores de comunicación visual e instruccional, así como de los responsables de la gestión del sistema informático, regulado por la administración educativa.

La forma en la que confluye la pluralidad de sentidos y significados en las propuestas educativas define la manera como el estudiante se acerca y hace propios los diversos tipos de contenidos, por este motivo se diseñó el curso de la Práctica docente y mediación tecnológica desde la complejidad, el que tiene como objetivo: Analizar cómo se realiza la mediación pedagógica y la inclusión de la tecnología en su práctica docente en el contexto actual, de manera que construya propuestas para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, desde una visión apoyada en la complejidad.

El curso se realizó en la modalidad mixta o blended learning, para su desarrollo se fundamentó en las propuestas de la práctica reflexiva, donde la dinámica del análisis de la práctica se desarrolla en tres momentos: reflexión en la acción, reflexión sobre la acción y conocimiento en la acción. Además, para identificar y analizar la problemática docente se aplicó la metodología de lenguaje de patrones.

El propósito de este trabajo es describir la metodología y la experiencia de utilizar este curso apoyado en redes sociales como es Facebook, donde se comparten problemáticas, experiencias, conocimientos y propuestas de mejora.

[4] Nos referimos a la visión como la manera de ver las cosas e interpretarlas, donde la percepción general permite comprender las cosas para definir su futuro.

Mediación Pedagógica y TIC



El interés por reflexionar cómo se realiza la mediación pedagógica, surgió en pláticas informales y reuniones de trabajo en las que se hizo evidente la pluralidad de sentidos y significados constatando con ello que los diversos actores participantes en la educación lo hacen desde su propia situacionalidad, es decir, desde su visión[5], misma que deja huella en proyectos individuales o de los equipos de trabajo integrados por expertos en contenido, diseñadores de comunicación visual e instruccional, así como de los responsables de la gestión del sistema informático, regulado por la administración educativa.

La forma en la que confluye la pluralidad de sentidos y significados en las propuestas educativas define la manera como el estudiante se acerca y hace propios los diversos tipos de contenidos, por lo que se realiza la mediación pedagógica, entendida como un conjunto de instrumentos de carácter cognitivo, físico e instrumental que hace posible que la actividad se desarrolle para el logro de las metas propuestas, en donde se enriquece el vocabulario del alumno con nuevos conceptos que permite que reconfigure los propios, dando origen a nuevas ideas, al acceder a nueva información. En este proceso los sistemas gráficos o de signos permiten lo que Vigotsky y Piaget, denominaron procesos de internalización, para lo cual la organización en gráficos, es decir diagramas visuales, de carácter funcional o logarítmico, las imágenes explicitas o infográficas hacen posible que se produzcan relaciones externas de incidencia en las representaciones internas de los estudiantes. (Alzate,2011), lo que se logra al dar un tratamiento de manera pedagógica a la información y formas de expresión de los diferentes temas, donde se tiende un puente entre el educando y el conocimiento, entre lo que sabe y lo que no sabe, entre sus experiencias y los conceptos, entre su presente y su porvenir, dotando de sentido al acto educativo. (Gutiérrez y Prieto, 2004)

Por lo que la mediación pedagógica de acuerdo con Gutiérrez y Prieto (2004), citado por León, “es el tratamiento de contenidos y de las formas de expresión de los diferentes temas a fin de hacer posible el acto educativo, dentro del horizonte de una educación concebida como participación, creatividad, expresividad y relacionalidad”, lo que es posible cuando se diseñan y desarrollan a través de procedimientos, actividades que permitan que el estudiante en un espacio andamiado, mediado y apoyado por el docente logre su desarrollo.

Por otra parte, el proceso de inclusión de las TIC en la mediación busca que la tecnología amplié la función y relación entre el docente, estudiante y contenido, a través de un tratamiento pedagógico, Alzate (2011) retoma el concepto neovygotskyano, el cual considera que “la mente no aprende de manera directa un saber o conocimiento exterior, por lo que para que haya esa aprehensión se requieren mediaciones simbólicas, internas y sociales. En este sentido el lenguaje humano, el lenguaje computacional, la escritura, el texto escolar, constituyen desarrollos culturales que aportan medios para desempeñar la actividad cognitiva o de producción del saber. No significa esto que la mediación es producida única y exclusivamente por el lenguaje, ya sea escrito u oral, sino también por cualquier tipo de simbolización: colores, marcas, imágenes. El postulado en esta perspectiva, según Frawley (1999:186-187), es que las mediaciones contribuyen a que

[5] Nos referimos a la visión como la manera de ver las cosas e interpretarlas, donde la percepción general permite comprender las cosas para definir su futuro.

las representaciones externas se configuren como representaciones internas, así mismo, se convierten en herramientas para la metaconciencia. Las representaciones externas, facilitan la ejecución porque muestra simultáneamente su información y su sistema de información, es decir, su representacionalidad, en cambio las representaciones internas deben de estipular esta última."

En este proceso, la inclusión de las TIC es natural y hace posible que se enriquezcan las formas de representación que se generan en el discurso oral, escrito o visual, disponible en diversidad de formas y soportes, lo cual facilita que la alumna y el alumno se acerque al saber y pueda dar cuenta de la forma como organizan sus ideas a través de medios expresivos, que puede difundir entre sus pares, al docente o en espacios no escolarizados.

Por lo que la forma en que se diseña y desarrolla la mediación se guía con apoyos instruccionales: soportes de información, materiales, textos escolares, instrucciones verbales, preguntas que hacen posible que una o un estudiante resuelva un problema, para lo cual toma como referencia sus conocimientos sobre su área de conocimiento, didáctica, psicología, epistemología y tecnología, De acuerdo con León (2014), el mediador asegura la creación de condiciones óptimas de interacción, crea modos de percibir, llevando a que el sujeto adquiera comportamientos apropiados, formas de aprendizaje más efectivos, estrategias cognitivas, y hábitos de trabajo sistemáticos y organizados. Por lo que se tiene la necesidad de crear experiencias de aprendizaje, en donde se logre la interactividad del estudiante como ser humano.

Esto no es sencillo, pues en la actualidad nos encontramos con diversidad de problemas que afectan la práctica docente, como la falta de relación de lo que se enseña con las necesidades sociales, poco interés del alumno por aprender, así como la exigencia hacia los docentes para mejorar los procesos de enseñanza. Como una estrategia es necesario reflexionar desde lo que vive el docente.

Metodología

El curso se realizará en la modalidad mixta o blended learning, para su desarrollo se fundamentó en las propuestas de la práctica reflexiva, donde la dinámica del análisis de la práctica se desarrolla en tres momentos. Las sesiones presenciales inician con una conferencia que motive la discusión del grupo sobre su contexto y la docencia. Las conferencias abordaron temas como el estudiante y docente, economía, uso de la tecnología y la visión de la docencia desde la complejidad.

Al terminar la conferencia se realizaron actividades para desarrollar la tres fases de la práctica reflexiva.

Primera Fase

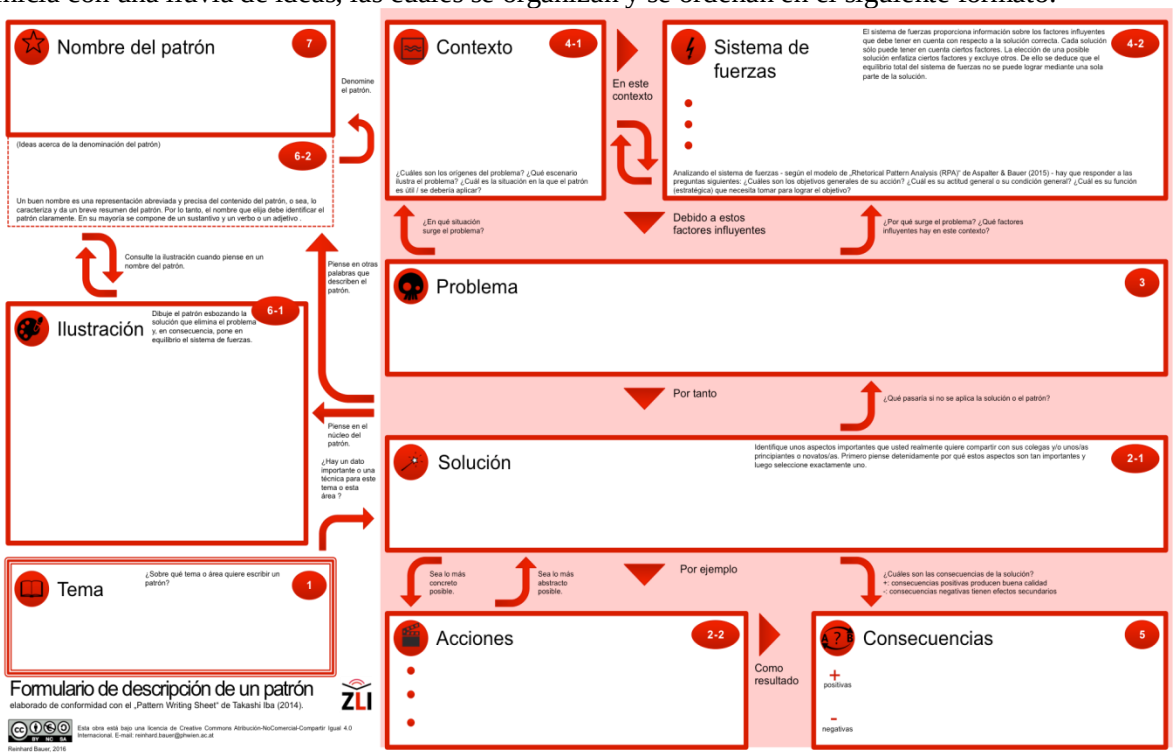
La primera fase es *reflexión en la acción*, donde se analiza cómo se lleva a cabo la práctica, en la que describen el desarrollo de su práctica docente al integrar el concepto sobre lo qué es. Para ello se apoyó en la metodología de lenguaje de patrones, para identificar los diversos elementos que intervienen en el sistema. Esta metodología se retoma de la arquitectura y es elaborada por Christopher(1980), quien señala que *"Cada patrón describe un problema que se plantea una y otra vez en nuestro entorno, y luego explica el núcleo de la solución a ese problema de tal manera que usted pueda utilizar esa solución más de un millón de veces sin necesidad de repetirla nunca exactamente."*



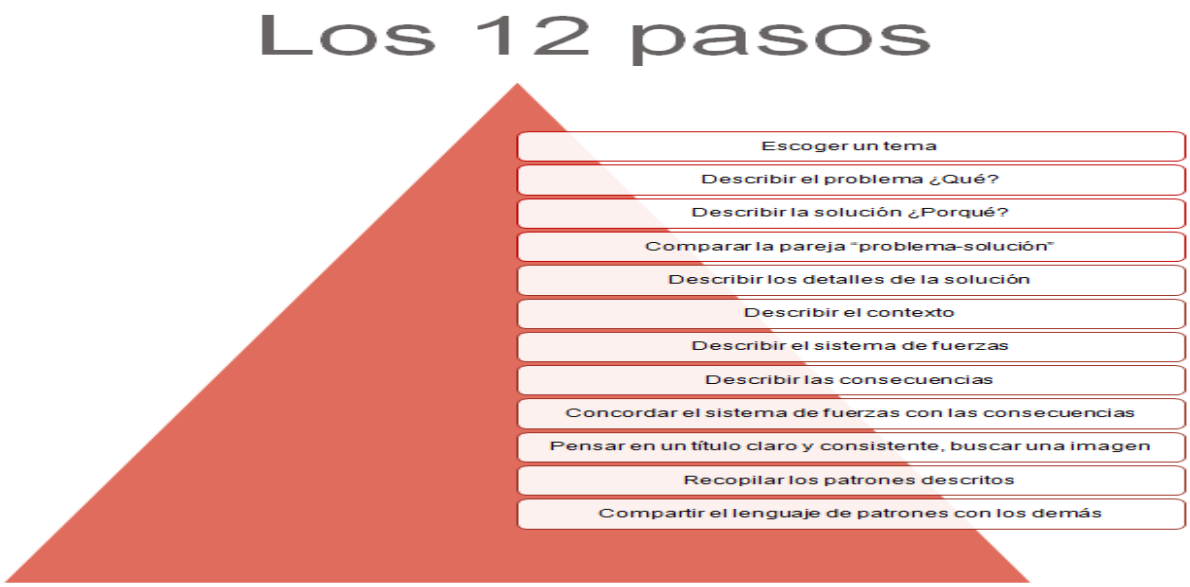
Los patrones tienen las siguientes características:

- **Resolver un problema:** Los patrones capturan soluciones, no sólo principios abstractos o estrategias.
- **Ser un concepto probado:** Los patrones capturan soluciones con un registro de los pasos a llevar a cabo, no teorías o especulaciones.
- **La solución propuesta no es obvia:** Muchas técnicas de resolución de problemas intentan derivar la solución a partir de principios. Los mejores patrones generan una solución a un problema de manera indirecta, una aproximación necesaria para los problemas más difíciles de diseño.
- **Describir una relación:** Los patrones no sólo describen módulos, sino estructuras y mecanismos del sistema en detalle.
- **Tener un componente humano significativo, minimizando así su intervención:** El software sirve a la comodidad humana o a la calidad de vida; los mejores patrones explícitamente apelan a la estética y a la utilidad.

Para ello en la sesión presencial, se les dio un mini taller, sobre la elaboración de patrones, en donde se inicia con una lluvia de ideas, las cuales se organizan y se ordenan en el siguiente formato:



Una vez que se identificaron las problemáticas elaboran su primer acercamiento a la problemática para pasar a la siguiente fase, la cual se realizó a distancia, donde elaboraron propuestas de solución. Para lo cual se siguieron los siguientes pasos:



Segunda fase



La segunda *es reflexión sobre la acción*, en la que se identifican los elementos que puede mejorar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de la reflexión se plantea una propuesta de mejora que aplicará y que se coevalúa en compañía de los estudiantes y otros docentes.

En el desarrollo de esta etapa, los participantes apoyaron la toma de decisiones con elementos teóricos a partir de la complejidad, para lo cual utilizaron la red para compartir videos, presentaciones y documentos relacionados con la práctica docente y componentes teóricos desde la complejidad.

Etapa tres

La etapa tres *conocimiento en la acción*, donde se reconocen debilidades y fortalezas, que una vez identificados, el docente podrá encontrar las estrategias pertinentes para abordar el o los problemas que se le presentan, rescatando así cómo vivieron sus alumnos y colegas el proceso de inicio a fin, con el propósito de reflexionar sobre la experiencia.



Cohesión e integración de la comunidad

El uso del Facebook además del intercambio de información, así como de la distribución de sus adelantos, propicio la integración de la comunidad al permitir expresar emociones, sentimientos y estrategias para el desarrollo de las sesiones presenciales. Lo que se manifesto en las sesiones presenciales como a distancia, donde es evidente que al interactuar en estas dos modalidades el grado d cohesión y permanencia se incrementa.







Reflexiones

Al realizar la formación de docentes como una estrategia para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje se han de considerar estos aspectos, para lo cual no se debe de buscar solo el desarrollo de las habilidades telemáticas o la incorporaciones de modalidades, si no que, hay que incluir elementos que permitan al docente comprender el contexto actual, en el cual tiene que dirigir sus acciones a que el estudiante utilice la información de manera adecuada para dar respuesta a la diversidad de problemas que se le planteen.

Al resignificar su práctica los docentes modifican en consecuencia la manera en que el estudiante se forma, dado que ejerce una importante función de mediación entre el conocimiento y el aprendizaje del estudiante, le proporciona una serie de apoyos que propician su desarrollo hasta lograr su autonomía y el control de su aprendizaje, al reflexionar y planificar sus acciones en un determinado contexto. Además promueve en ellos actitudes y valores necesarios para desenvolverse en los diversos contextos a los que se enfrente.

Al dar sentido a su práctica el docente, también define hacia dónde quiere llegar, queda en su responsabilidad la creación de las condiciones para que el estudiante aprenda y es en este punto donde la inclusión de las tecnologías se debe de hacer de acuerdo a las necesidades. Eso permite establecer el uso de materiales, espacios y tiempos.

Otro aspecto a rescatar es que la modalidad blenden learning tiene cualidades que en el futuro definirán las prácticas docentes y el tipo de relación entre docente, alumno e institución. Como se señalo esta modalidad se debe de fundamentar en una postura epistemológica, filosófica y pedagógica con relación a como cual es el fin de la educación, el desarrollo pleno el ser humano para un bien común. Al formarse los docentes en esta modalidad viven las ventajas y desventajas de desarrollar esta modalidad, lo que permitió que elaboren propuestas de mejora que llevaron a la práctica.

Por lo anterior no se podría hablar de programas de formación homogéneos, más bien, se tendría que reconocer la heterogeneidad de los mismos y de la necesidad de crear programas donde el análisis y flexibilidad soporten su desarrollo.

Referencias

Almenara C. Juan José (s/f) La educación a Distancia soportada en nuevas tecnologías. ¿Un modelo Generador de Mitos?, Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) Consultado http://www.rieoei.org/deloslectores/482Almenara.pdf

Alzate Piedrahita María Victoria, et al.(2007)Intervención, mediación pedagógica y los usos del texto escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado en: http://www.rieoei.org/deloslectores/1116Alzate.pdf

Alexander et al., 1980, A pattern language / Un lenguaje de patrones, p. 9

Bartolome, A (2004). Blended Learning. Conceptos Básicos, en Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación, 23, 7-20 Consultado: http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n23/n23art/art2301.htm

Collazos (2014) Blended Learning o Aprendizaje Semipresencial, el nuevo método que ahora están adoptando los profesores. Revista Educación Virtual consuktado en https://revistaeducacionvirtual.com/archives/944

Esteban, M. y Madrid, J.M. (2007, Febrero) Formación para la Investigación y la Innovación Docente (Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Murcia). *Red U. Revista de Docencia Universitaria, número 1*. Consultado (día/mes/año) en http://www.redu.um.es/Red_U/1/

García, I. Peña-López, I; Johnson, L., Smith, R., Levine, A., & Haywood, K. (2010). *Informe Horizon: Edición Iberoamericana 2010*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Consultado: http://www.nmc.org/pdf/2010-Horizon-Report-ib.pdf

García Quintanilla, Magda (2014) La tecnología digital como herramienta para la docencia. *Ciencia. UANL, tendencias educativas*, años 17, No. 65, Enero- febrero 2014

Gómez Reyes, Leydy (2017)B-Learning: Ventajas y Desventajas en la Educación Superior. EduQ@2017. VII Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtua y a Distancia. Consultado en: http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3_47_Gomez_Leydy_-_B-LEARNING__VENTAJAS_Y_DESVENTAJAS_EN_LA_EDUCACION_SUPERIOR.pdf

Hurtado Espinoza, A. Karen Serna Antelo, M. Lorena (2015) Práctica docente del profeso universitario: su contexto de aprendizaje. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado. Vol. 19, No. 2 (mayo-agosto 2015)

León, Giselle (2014) Aproximaciones a la mediación pedagógica. Revista Calidad en la Educación Superior. Programa de Autoevaluación académica. UNED, ISSN 1659-4703

Llorente C. Mª del Carmen, Cabero A. Julio (2008)Del eLearning al Blended Learning: nuevas acciones educativas, en Quaderns Digitals / Quaderns número 51, Consultado en: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=10440

McLuhan Marshall (1964) “La comprensión de los medios: Las extensiones del cuerpo humano”, IDIS por Carlos Trilnick, consultado en:
http://proyectoidis.org/la-comprension-de-los-medios-las-extensiones-del-cuerpo-humano/

Polo, M. (2001)”El diseño instruccional y las tecnologías de la información y la comunicación”. En Docencia Universitaria, Vol. II. Año 2001, No. 2, SADPRO-Universidad Central de Venezuela

Sacristán J, 1994, El currículum, una reflexión sobre su práctica, Morata, Madrid.

Steven Abarca Araya (2013) Las redes sociales como instrumento de mediación pedagógica: alcances y limitaciones. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*. Volumen 13. Número 2, Año 2013. Recuperado en: http://132.248.9.34/hevila/Actualidadesinvestigativaseneducacion/2013/vol13/no2/13.pdf

Tedesco, J. C. y E. Tenti (2007) Nuevos tiempos y nuevos docentes. En el Documento de discusión Tomo 2. SNTE Pág. 57 a .la 82 UAM. El diseño curricular y los modelos educativos, en:
http://cbi.izt.uam.mx/content/eventos_divisionales/Seminarios/Seminario_Diseno_Curricular/Modelo_educativo_y_Plan_estudio.pdf

Thorman, E. (2014). "El conocimiento de los medios" en Alfabetismo en medios. Eduteka.

Torres J.J. y Perera, V.H. (2005): Blended Learning como modalidad de formación de profesores no universitarios en el uso de las TIC en el aula. I Congreso Internacional " El Profesorado ante el reto de las Nuevas Tecnologías en la Sociedad del Conocimiento" . Celebrado en Granada, los días 2, 3, 4 y 5 de marzo de 2005. (Publicado en CdRom, ISBN: 846891029S).

Turpo, Gebera(2013) Perspectiva de la convergencia pedagógica y tecnológica en la modalidad blended learning, Revista de Educación a Distancia Número 39, Consultado en http://www.um.es/ead/red/39/turpo.pdf

Turpo Gebera, Osbaldo Washington. (2010). Contexto y desarrollo de la modalidad educativa blended learning en el sistema universitario iberoamericano. *Revista mexicana de investigación educativa*, 15(45), 345-370. Recuperado en 19 de abril de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000200002&lng=es&tlng=es.

Matemáticas con microproyectos y paquetes de cómputo. Un enfoque de investigación ontológico-semiótico en matemáticas para ciencias sociales

Alberto Isaac Pierdant Rodríguez
Jesus Rodríguez Franco
Ana Elena Narro Ramírez[DARL4]

Universidad Autónoma de Metropolitana

Matemáticas con microproyectos y paquetes de cómputo. Un enfoque de investigación ontológico-semiótico en matemáticas para ciencias sociales

Pierdant Rodríguez, Alberto Isaac
Rodríguez Franco, Jesus
Narro Ramírez, Ana Elena
UAM, Xochimilco

Resumen

La enseñanza de matemáticas en ciencias sociales, en la UAM-X, ha emprendido en los años recientes la búsqueda de nuevas metodologías de enseñanza que permitan a los estudiantes obtener un conocimiento significativo de ellas. En este trabajo, mostramos nuestras primeras investigaciones, empleando algunos elementos de la ingeniería didáctica basada en el enfoque ontológico-semiótico del conocimiento y de la instrucción matemática propuesto por Godino et. al. (2014) y una propuesta metodológica propia de elaboración de microproyectos de investigación, que hemos venido trabajando desde el 2015. A la propuesta de Godino, que consiste en una familia de aproximaciones metodológicas en el estudio del aprendizaje que tiene lugar en contextos naturales de clase, le hemos agregado, un proceso Piagetiano de construcción del conocimiento, mediante el desarrollo de pequeños proyectos de investigación (microproyectos) sobre problemáticas sociales vigentes y contextualizadas de la sociedad mexicana. Esta combinación de ideas nos ha permitido enseñar matemáticas mediante un proceso de diseño y análisis de estrategias y herramientas instruccionales (microproyectos) implementados en el salón de clase, cuyo resultado a evaluar lo constituye un pequeño reporte de investigación elaborado por cada grupo de estudiantes. En este trabajo, como ya indicamos, mostraremos algunos resultados.

Introducción

La enseñanza de matemáticas en las licenciaturas de ciencias sociales implica para el docente de esta disciplina una labor de innovación continua en su didáctica. Es por ello que deseamos mostrar una propuesta que permite enseñar, pero sobre todo aprender, de manera simple los diversos contenidos de los programas de matemáticas, ligándolo con el contexto de los problemas sociales que se presentan en el campo de trabajo de estas licenciaturas mediante el uso de paquetes de cómputo como EXCEL, IBM SPSS, entre otros. Empleamos para ello los elementos de la ingeniería didáctica basada en el enfoque ontológico-semiótico del conocimiento (EOS) y de la instrucción matemática que propone Godino et. al. (2014) y una propuesta metodológica propia de elaboración de microproyectos de investigación que hemos estado trabajando desde 2015.

La investigación basada en el diseño (IBD) – también conocida como investigaciones de diseño o experimentos de diseño- (Brown, 1992; Kelly, Lesh y Baek, 2008) es un conjunto de propuestas metodológicas para el estudio del aprendizaje, fundamentadas en el aprendizaje de un conocimiento específico bajo un contexto. Utiliza el diseño y el análisis sistemático de estrategias y herramientas instruccionales, tratando que el diseño instruccional y la investigación sean interdependientes, sobreentendiéndose que la investigación incluye no solo la fase de diseño, sino también la experimentación en contextos de clase y la evaluación de sus resultados. Nosotros estamos buscando que esta experimentación no únicamente quede en el contexto del salón de clase, sino que, pretendemos extenderla al contexto de los problemas que se presentan en una sociedad, o bien, en ambos, si esto es posible.

Desde la década de los años 80, Godino et. al. (2014) indican que existía un interés por las investigaciones basadas en el diseño y su reflejo en educación matemática, así como el estudio sobre *ingeniería didáctica* (Artigue, 1989; 2011, citado por Godino), la cual, apoyada en la Teoría de Situaciones Didácticas

(Brousseau, 1998, citado por Godino), venía desarrollando importantes contribuciones al aprendizaje de esta disciplina en esa época. En 2013, Godino et. al. (2013) retoma esas ideas, y estudia, las concordancias y complementariedades de estas aproximaciones metodológicas, y propone una visión generalizada de la ingeniería didáctica que incluye a las investigaciones orientadas hacia el diseño instruccional. Nosotros tomamos buena parte de esta idea de una metodología de investigación de diseño (Kelly, Lesh y Baek, 2008) fundamentada en el empleo de herramientas del Enfoque Ontológico – Semiótico (EOS) del conocimiento y de la instrucción matemáticos (Godino, 2002; Godino, Batanero y Font, 2007) y la combinamos con la propuesta de elaborar pequeños proyectos de investigación (microproyectos) en el contexto de la compleja problemática que presenta la sociedad mexicana. Esta combinación nos permite proponer un proceso de enseñanza-aprendizaje en donde las matemáticas están relacionadas directamente con un problema contextualizado de la sociedad, construyendo así, un conocimiento significativo de ellas en el discente de ciencias sociales.

Marco teórico y metodología

Para el enfoque ontológico-semiótico del conocimiento (EOS), las nociones de sistema de prácticas y configuración de objetos y procesos (Godino, et al., 2007; Font, Godino y Gallardo, 2013) permiten estudiar los análisis epistemológicos y cognitivos en didáctica de las matemáticas. En particular, permiten formular el problema epistémico (caracterización de los conocimientos institucionales) y cognitivo (conocimientos personales) en los siguientes términos (Godino et. al., 2014):

"¿Cuáles son las prácticas matemáticas institucionales, y las configuraciones de objetos y procesos activadas en dichas prácticas, necesarias para resolver un tipo de tareas matemáticas? (Significado institucional de referencia).

¿Qué prácticas, objetos y procesos matemáticos pone en juego el estudiante para resolver un tipo de tareas matemáticas? (Significado personal).

¿Qué prácticas personales, objetos y procesos implicados en las mismas, realizadas por el estudiante son válidas desde la perspectiva institucional? (Competencia, conocimiento, comprensión del objeto por parte del sujeto)."

Con estas herramientas epistémicas y cognitivas se puede proponer un primer diseño instruccional, relativo al proceso pretendido y a las reglas que condicionan su desarrollo (Godino et. al., 2014):

"¿Qué tipos de interacciones didácticas (entre las personas y los recursos) se deberían implementar en los procesos instruccionales que sean idóneas para promover los aprendizajes matemáticos?

¿Qué normas condicionan el desarrollo de los procesos instruccionales, cómo se establecen y pueden cambiarse para optimizar el aprendizaje matemático?"

Estos cuestionamientos, son de carácter prospectivo, y deben complementarse con otros que siguen a la implementación (carácter retrospectivo), que de manera genérica podrían enunciarse como: ¿Qué cambios se deberían introducir en el diseño e implementación de un proceso de estudio matemático para mejorar su aprendizaje? Esta retrospección es común a toda ingeniería didáctica, y en particular, en todo proyecto educativo que tenga un carácter cíclico. La mejora se debe fundamentar tanto con la base teórica como con el contraste experimental (Godino et. al., 2014).

Godino et. al. (2014) proponen que, los "cambios fundamentados en un proceso instruccional es necesario [explicitarlos con] principios didácticos que sirven de fundamento, los cuales son introducidos en el EOS mediante la noción de *idoneidad didáctica* (Godino, Contreras y Font, 2006). Dicha idoneidad se concibe como el criterio global de pertinencia (adecuación al proyecto de enseñanza) de un proceso de instrucción, cuyo principal indicador empírico es el grado de adaptación entre los significados personales logrados por

los [discentes] y los significados institucionales pretendidos o implementados. La idoneidad supone la articulación coherente y equilibrada de las siguientes idoneidades parciales: epistémica, ecológica, cognitiva, afectiva, interaccional y mediacional".

Godino et. al. (2014) señalan que, "en las investigaciones basadas en el diseño se consideran tres fases (Cobb y Gravemeijer, 2008): 1) planificación del experimento, 2) experimentación y 3) análisis retrospectivo de los datos generados en el experimento". Con base en ellas, la enseñanza-aprendizaje de las ciencias sociales en la UAM-Xochimilco sigue un modelo Piagetiano constructivista que vincula la docencia con la investigación y la difusión de la cultura mediante módulos de conocimiento, y que de alguna forma ya incluye las etapas señaladas por Godino. El objetivo principal de este modelo educativo es el de desarrollar en los estudiantes la capacidad para contribuir a la solución de problemas nacionales, fomentando su sentido de responsabilidad social y su vocación de servicio a la comunidad (planificación del experimento). El módulo permite estudiar un problema de la realidad en forma interdisciplinaria utilizando el método científico para dar una solución idónea a éste (UAM, 2003, p.15). En este sistema el estudiante toma un rol muy activo, ya que tiene como tareas principales, investigar, cuestionar y razonar todo el tiempo sobre el objeto que éste está estudiando; mientras que el docente interactúa con él, únicamente como una guía y organizador, lo que permite consolidar los conocimientos adquiridos con esta experimentación (etapa 2). Y finalmente, el resultado de este experimento es revisado en una réplica, al final del trimestre (11 semanas), mediante un análisis retrospectivo de estos hallazgos (etapa 3). Como puede observarse, los conceptos metodológicos del EOS, son factibles de aplicar en el sistema modular y en los contenidos de matemáticas que estos incluyen. Nosotros hemos empleado estos conceptos para proponer una metodología de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en las licenciaturas de las ciencias sociales que mejore el aprendizaje en esta disciplina.

Metodología

Nuestra propuesta metodológica está constituida de cinco etapas de construcción del conocimiento, en las que se consideran las tres fases propuestas por Godino et. al. (2014) de una investigación basada en el diseño (véase la figura 1). Estas etapas deberán aplicarse considerando los marcos referenciales previos de los discentes, así como los temas que constituyen los contenidos de matemáticas de cada uno de los módulos de una licenciatura. Estos conocimientos previos y los conocimientos por adquirir con el microproyecto seleccionado, permitirán a los equipos de investigación (3 o 4 alumnos) estudiar y analizar en cada módulo un problema de la realidad, que interese a este equipo y que afecta a la sociedad en la que se desenvuelven.



Figura 1

Un microproyecto de investigación lo definimos como, una investigación breve sobre un problema social que pueda abordarse en 10 semanas y que incluya como parte del análisis y/o solución, matemáticas. Como ejemplos de algunas problemáticas estudiadas por los equipos de investigación en los cursos de Estadística e Inferencia Estadística, mostramos los títulos de algunos reportes de estas investigaciones:

Rueda G. et. al. (2015), *La importancia de las etiquetas en los alimentos transgénicos*.

Ibañez H. et. al. (2015), *Problema de inundaciones en los Reyes, la Paz*, Estado de México, México.

Jiménez J. et. al. (2016), *Un análisis del abstencionismo en las elecciones del 2015 en la Ciudad de México*.

Rojas D. et. al. (2016), *Análisis del servicio de la Ruta 70: Estadio Azteca-Ajusco en la Ciudad de México*.

Alarcón C. et. al. (2017), La seguridad pública en la colonia el Molino Tezonco, Iztapalapa, Ciudad de México.

Bonfil K. et. al. (2017), *La falta de agua potable en la delegación Iztapalapa de la Ciudad de México*.

Como puede observarse, muchas de ellas deben acotarse al periodo de investigación señalado (11 semanas de clase), ya que de otra manera, no podrían estudiarse debido a la complejidad que presentan.

Para mostrar esta metodología empleando las fases del EOS, hemos seleccionado el tema de Análisis de Varianza (ANOVA) de un solo factor aplicado al problema de comparar la cantidad de recolección de la basura (toneladas) en tres delegaciones aledañas a la universidad.

Fase 1 planificación del experimento

El equipo de investigación determina el problema de estudio, la hipótesis de investigación, los marcos referenciales y la herramienta o herramientas matemáticas a emplear para el análisis de éste y una posible solución de él. El docente en esta fase, especifica y guía la investigación.

Problema

El equipo de investigación desea probar la hipótesis de que la recolección de basura (toneladas/día) en tres delegaciones cercanas a la universidad (Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco) es similar, por lo que los recursos públicos deben ser similares (presupuesto, camiones recolectores, empleados, entre otros). Para probar esto último, se selecciona de cada delegación las 8 colonias que reportan diariamente niveles altos de recolección de basura (orgánica e inorgánica).

Este es un problema con tres muestras en el que el estudiante debe probar que no existe una diferencia en la recolección diaria de basura entre estas delegaciones en la Ciudad de México. Para probar su hipótesis de investigación, el equipo requiere de una prueba estadística de Análisis de Varianza (ANOVA) de un solo factor. Recordemos que esta prueba permite probar la significancia de las diferencias entre tres o más medias muestrales con los datos obtenidos de muestras de estas poblaciones.

Los estudiantes deben plantear las hipótesis de investigación.

H_0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ No hay diferencia entre los promedios de recolección diaria de basura entre estas delegaciones.

H_1: $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$ Hay diferencia entre los promedios de recolección diaria de basura entre estas delegaciones.

Se aplican los pasos del Análisis de Varianza (ANOVA).

1. Determinar una estimación de la varianza de la población entre las medias de las muestras. En el lenguaje estadístico, esta estimación se conoce como *varianza entre columnas*.

$$\text{Varianza entre columnas}$$
$$\hat{\sigma}_C^2 = \frac{\sum n_i(\overline{X_i} - \overline{\overline{X}})^2}{k-1}, \text{ donde :}$$
$$\overline{X_i} = \text{la media de cada muestra } i$$
$$\overline{\overline{X}} = \text{la media de las medias}$$
$$k = \text{número de muestras}$$
$$n_i = \text{tamaño de la muestra } i$$

2. Estimación de la varianza de la población, basada en la varianza dentro de las muestras. En el lenguaje estadístico a esta varianza se le llama *varianza dentro de columnas*.

$$\text{Varianza dentro de columnas}$$
$$\hat{\sigma}_{DC}^2 = \sum (\frac{n_j - 1}{n_T - k}) S_j^2 \text{ , donde :}$$
$$n_j = \text{tamaño de cada muestra } j$$
$$S_j^2 = \text{varianza muestral de la muestra } j$$
$$k = \text{número de muestras}$$
$$n_T = \text{tamaño de la muestra total } (\sum n_j)$$

3. Se comparan las dos varianzas calculadas mediante el cociente (estadístico F).

$$F = \frac{Varianza\ entre\ columnas}{Varianza\ dentro\ de\ columnas} = \frac{\hat{\sigma}_C^2}{\hat{\sigma}_{DC}^2}$$

Si este cociente es igual o muy cercano a 1, la hipótesis nula es verdadera, en caso contrario ésta deberá rechazarse. La distribución F, es en realidad una familia de distribuciones que están identificadas por un par de grados de libertad a diferencia de las distribuciones t y Ji-cuadrada. La primera cantidad se refiere a los grados de libertad del numerador del cociente; mientras que la segunda se refiere al denominador.

Fase 2 experimentación

Con los datos del problema de estudio (cuadro 1), cada dicente deberá realizar el análisis de varianza (ANOVA) manualmente, apoyándose con el uso de una calculadora, lápiz y papel. Esto le permite asimilar el conocimiento matemático y su procedimiento de cálculo. Posteriormente podrán compararse estos resultados al interior del equipo de investigación. El docente vigila que esta etapa de la experimentación se realice individualmente.

1. Delegación
(toneladas de basura por día)

Colonia	Coyoacán	Tlalpan	Xochimilco
1	11	13	16
2	14	14	15
3	14	12	10
4	10	14	12
5	13	15	10
6	10	14	15
7	10	10	16
8	13	11	16

Una vez que el equipo de investigación comprende el procedimiento matemático, éste podrá realizar en la etapa siguiente, este mismo procedimiento con ayuda de paquetes estadísticos o de hojas electrónicas de cálculo.

Se capturan los datos en el paquete estadístico a emplear y se realizan las pruebas estadísticas de la o las hipótesis del problema. Para el problema de este ejemplo, se captura en el IBM SPSS, el factor y los valores muestrales, como se muestra en la figura 2.

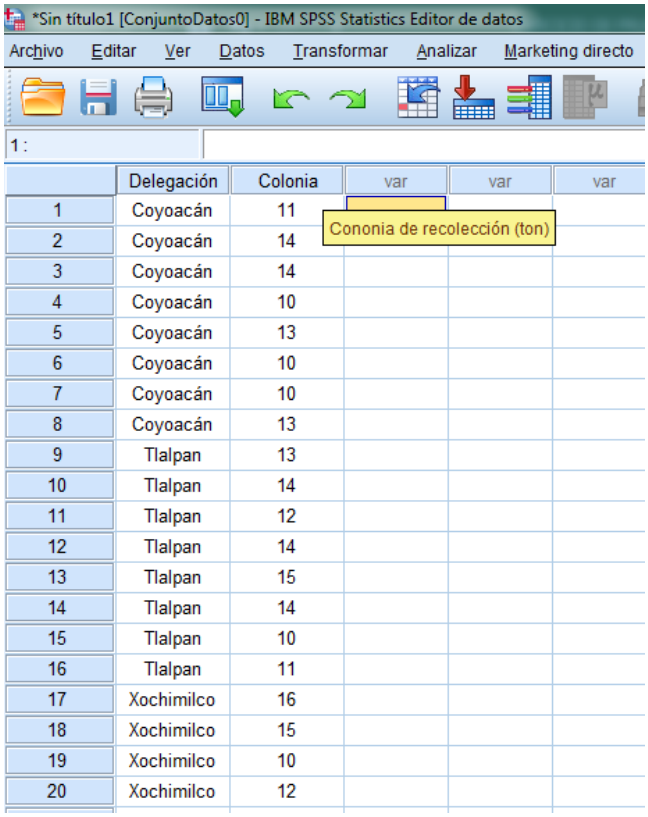


Figura 2

Se solicita la rutina ANOVA de un factor de la forma siguiente: Analizar → Comparar medias → ANOVA de un factor (figura 3).

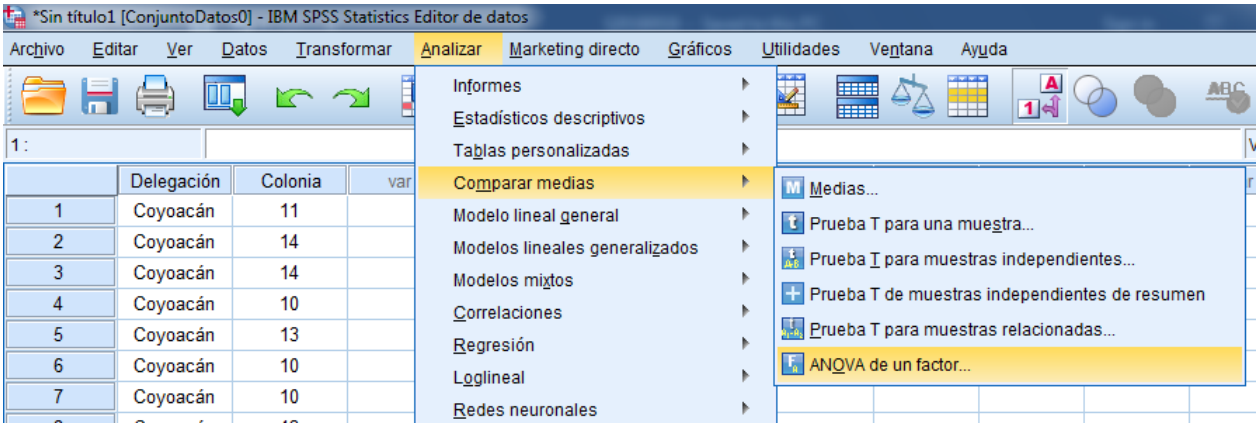


Figura 3

Se obtienen los resultados de la prueba de hipótesis y se interpreta (figura 4). En el ejemplo propuesto la significancia es: $\alpha = 0.05$. Con ella observamos el siguiente resultado:

ANOVA

Colonias - recolección (ton)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	14.083	2	7.042	1.586	.228
Dentro de grupos	93.250	21	4.440		
Total	107.333	23			

Figura 4

Puesto que el estadístico p (Sig.) > 0.05 (.228 > 0.05), entonces debemos aceptar H_0. Esto le indica al equipo de investigación que no existe diferencia en la recolección diaria de basura entre estas delegaciones. La recolección promedio es similar.

ANOVA de un factor con EXCEL

Primero, capturamos los datos del problema (cuadro 1) en una hoja electrónica. Segundo, del Menú: DATOS, seleccionar ANÁLISIS DE DATOS. Y en éste, seleccionar: Análisis de varianza de un factor (figura 5).

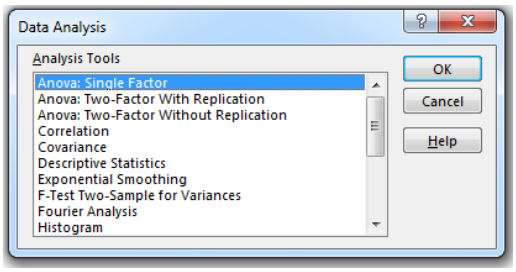


Figura 5

Se obtiene el resultado del análisis solicitado y se interpreta.

Anova: Single Factor

SUMMARY

Groups	*Count*	*Sum*	*Average*	*Variance*
Coyoacán	8	95	11.88	3.2679
Tlalpan	8	103	12.88	2.9821
Xochimilco	8	110	13.75	7.0714

ANOVA

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	14.08	2	7.0417	1.586	0.228	3.467
Within Groups	93.25	21	4.4405			
Total	107.33	23				

Puesto que el estadístico F se encuentra en la zona de aceptación F < Fcrit , debemos aceptar la hipótesis nula, como ya habíamos determinado con el cálculo del paquete SPSS.

El emplear dos paquetes, uno especializado y el otro de uso extendido, le permite al estudiante contar con dos herramientas computacionales de análisis estadístico, lo que flexibiliza su conocimiento práctico.

Fase 3 análisis retrospectivo del experimento

Algunas observaciones de este análisis son:

- Se observa una mayor participación (asistencia) en la clase de matemáticas.
- Las dudas y preguntas sobre los proyectos se solucionan en clase con la participación de los equipos de investigación.
- El dicente emplea los marcos referenciales previos de matemáticas (razones, proporciones, porcentajes, medidas de tendencia central (media aritmética, mediana, moda), medidas de dispersión (desviación estándar, varianza), distribuciones de probabilidad (F).
- Hay mayor apropiación del conocimiento de la estadística y del manejo de los paquetes de cómputo empleados (EXCEL e IBM SPSS).
- Se observa, por parte del dicente, una aplicación directa – en campo- del conocimiento matemático adquirido en el aula.
- Disminuyen los niveles de reprobación.
- Hay concordancia con las ideas de enseñanza aprendizaje de Piaget aplicadas en el sistema modular de la UAM-X y del EOS que propone Godino et. al. (2014).
- Ha sido una experiencia que sugerimos replicar.
- El aprendizaje de las matemáticas parece ser significativo en el dicente de ciencias sociales.

Con base en la aplicación de esta metodología en las aulas de la universidad, queremos mostrar aquí, los primeros resultados.

Primeros resultados

Hemos aplicado la metodología propuesta en dos grupos de estadística inferencial del trimestre de otoño de 2017 (septiembre – diciembre). Los resultados de esta aplicación se comparan con las calificaciones obtenidas con dos grupos del mismo trimestre del año 2016, en los que no se había aplicado esta metodología. El valor del curso es de 25 puntos, con un puntaje mínimo de acreditación de 15 puntos.

El cuadro estadístico siguiente muestra los resultados de estos grupos.

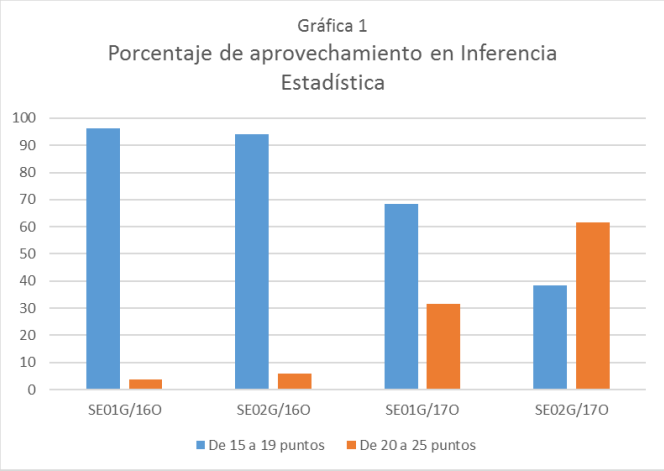
Evaluación final del curso de Inferencia Estadística

Concepto	Grupo/trimestre SE01G/16O (alumnos)	%	SE02G/16O (alumnos)	%	SE01G/17O (alumnos)	%	SE02G/17O (alumnos)	%
Total de alumnos	28		28		21		19	
Alumnos acreditados con:								
De 15 a 19 puntos	26	96	16	94	13	68	5	38
De 20 a 25 puntos	1	4	1	6	6	32	8	62
Alumnos no acreditados	1	4	11	39	2	10	6	32

Fuente: Elaboración propia con datos de los grupos.

El cuadro muestra un avance significativo en el aprendizaje. En el grupo SE01G de otoño de 2016 se observó que el 96% de los estudiantes obtuvieron puntajes entre 15 y 19 puntos y únicamente un 4% entre 20 y 25 puntos. Ese mismo grupo un año después en el que se aplicó la metodología de enseñanza propuesta, se obtiene una disminución de 28% en calificaciones de 15 a 19 puntos (68%), y un incremento similar en los puntajes que van de 20 a 25 puntos. Para el grupo SE02G se observa un decremento de 56% en los puntajes de 15 a 19 puntos y un incremento similar en los puntajes de 20 a 25 puntos. Aparentemente la metodología propuesta mejora el aprendizaje y su calidad, ya que los estudiantes obtienen puntajes más altos. Sin embargo, los porcentajes de no acreditación del curso parecen incrementarse en el caso del grupo SE01G – de 4% a 10%- y disminuir muy poco en el caso del grupo SE02G – de 39% a 32%-.

En la gráfica 1 se muestra esta aparente mejora de calidad en el aprendizaje de los grupos de inferencia estadística de la Licenciatura de Política y Gestión Social. Recuerde que en los grupos del trimestre de otoño de 2016 no se aplicó la metodología propuesta. Por ello, consideramos que el aprendizaje significativo -puntajes más altos- en el estudiante al aplicar esta metodología se incrementa considerablemente. No nos resta más que seguir probando y mejorar con ella la enseñanza-aprendizaje de matemáticas a nivel universitario en ciencias sociales.



OBSERVACIONES y REFLEXIONES

- La metodología propuesta sigue los lineamientos básicos del método científico, por lo que los primeros resultados obtenidos hasta este momento son muy alentadores para la docencia de matemáticas en ciencias sociales.

- El estudiante universitario se convierte en el actor principal al investigar, analizar y proponer la herramienta estadística que le permite solucionar un problema de la realidad. Por ello, se ve

obligado a conocer y operar adecuadamente el herramental estadístico necesario para cada problema.

- El estudiante se va apropiando del conocimiento a medida que acepta un problema real como reto.
- La labor del docente en el aula se convierte en una guía para acercar al alumno al conocimiento estadístico aplicado.
- Al evaluar esta metodología nos hemos limitado únicamente a una variable, por lo que resta estudiar este proceso educativo con otras variables que puedan ser significativas.
- Esta metodología aparentemente mejora la calidad – por lo menos en números – del aprendizaje. Sin embargo, como ya indicamos, se requiere de otras variables que permitan comprobar esta primera afirmación.
- Nos proponemos seguir experimentando con esta metodología, para tal vez, encontrar un nuevo camino que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en ciencias sociales.

Referencias

Castañeda C. Enrique y Molina F. Nelly M. (2010), Enseñanza – Aprendizaje y Nuevas Tecnologías, "Capítulo: Las nuevas tecnologías en la enseñanza-aprendizaje de matemáticas en ciencias sociales: una propuesta para la UAM-Xochimilco" (Pierdant R. Alberto y Castañeda C. R. Enrique, pp. 161-178). Distrito Federal, México. Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco.

Godino D. J., Batanero C., Contreras A., Estepa A., Lacasta E. y Wilhelmi M. (2013), La Ingeniería Didáctica como Investigación Basada en el Diseño. Versión ampliada en español de la comunicación presentada en el CERME 8 (Turquía, 2013) con el título, "Didactic engineering as design-based research in mathematics education". Disponible en, http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG16/WG16_Godino.pdf

Godino D. J, Rivas H., Arteaga P., Lasa A. y Wilhelmi M. (2014), Ingeniería Didáctica basada en el enfoque Ontológico – Semiótico del conocimiento y de la instrucción matemáticos. Francia. Revista: Recherches en Didactique des Mathématiques, pp. 167-200.

Narro R. A., Pierdant R. A., Rodríguez F. J. y Ramírez B. A. (2016). Una estrategia de enseñanza de matemáticas en Relaciones Internacional. Murcia, España. Renovación Pedagógica en Educación Superior, Vol. 1. Universidad de Murcia. pp. 70-75.

Pierdant R. Alberto I. y Rodríguez F. Jesús (2011), Elementos básicos de estadística y probabilidad para ciencias sociales. Distrito Federal, México. Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco.

Pierdant R. A., Rodríguez F. J. y Narro R. A. (2015). Microproyectos de investigación con Estadística, una alternativa de aprendizaje en la licenciatura de Política y Gestión Social. Ciudad de México, México. Presentación en el Congreso del Departamento de Política y Cultura (septiembre 9 de 2015). Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco.

Pierdant R. A., Rodríguez F. J. y Narro R. A. (2016). Aprender matemáticas mediante modelos. Una alternativa didáctica en Ciencias Sociales. Murcia, España. Renovación Pedagógica en Educación Superior, Vol. 1. Universidad de Murcia. pp. 608-614.

Pierdant R. A., Rodríguez F. J. y Narro R. A. (2017). Una propuesta para enseñar Análisis de Varianza (ANOVA) en la licenciatura de Política y Gestión Social mediante los paquetes EXCEL e IBM SPSS. Ciudad de México, México. Presentación en XX Congreso Internacional y XVII Nacional de Material Didáctico Innovador "Nuevas Tecnologías Educativas" (octubre 10 de 2017). Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco.

Rodríguez F. Jesús, Pierdant R. Alberto y Rodríguez J. E. Cristina (2010), Estadística aplicada II. Distrito Federal, México. Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.

Rodríguez F. J., Rodríguez J. C. y Pierdant R. A. (2017), Estrategia de enseñanza de la Distribución de Probabilidad Normal utilizando diferentes Paquetes Estadísticos. Ciudad de México, México. Presentación en XX Congreso Internacional y XVII Nacional de Material Didáctico Innovador "Nuevas Tecnologías Educativas" (octubre 10 de 2017), Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco.

Universidad Autónoma Metropolitana (2003), Lecturas Básicas I. El sistema modular, la UAM-X y la universidad pública, "Capítulo: El sistema modular Xochimilco" (Arbesú G. María I., pp. 9-26). Distrito Federal, México. Universidad Autónoma Metropolitana.

El uso de las TICs en el proceso enseñanza-aprendizaje de la probabilidad y la estadística: el caso de la programación en R

Noé Becerra Rodríguez
Isbael Quintas Pereyra

Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

El uso de las TICs en el proceso enseñanza-aprendizaje de la probabilidad y la estadística: el caso de la programación en R

Noé Becerra Rodríguez[1]

Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

Isbael Quintas Pereyra[2]

Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

Resumen

Las posibilidades de aprendizaje dentro del salón de clases se han incrementado gracias al avance de las tecnologías de la información y comunicación (TICs). Por tanto, el docente debe conocer las diferentes TICs que se encuentran disponibles y tomarlas en consideración para mejorar la calidad del aprendizaje En este trabajo presentamos una alternativa novedosa para mejorar el aprendizaje de los alumnos de probabilidad y estadística mediante el uso de la programación de computadoras con el lenguaje R.
La propuesta consiste en incorporar visualizaciones y simulaciones en lenguaje de programación R para apoyar en la comprensión de los conceptos de probabilidad y estadísticas. El supuesto es que R puede mejorar el aprendizaje de algunos temas de estadística y probabilidad mediante el uso de apoyos gráficos y de simulación por computadora. El documento incluye una explicación de cada ejemplo, así como el código de R necesario para desarrollar los ejercicios en cualquier computadora con el IDE RStudio (software libre). Los ejemplos incluyen: i) gráficas interactivas para estadística descriptiva, ii) análisis de los parámetros de la distribución normal de probabilidad y de la distribución binomial y, iv) comparación de las curvas normal y t de distribución.

JEL: C880

Palabras clave: gráficos interactivos, simulación estadística, lenguaje R, software libre, enseñanza de la estadística

El uso de las TICs en el proceso enseñanza-aprendizaje de la probabilidad y la estadística: el caso de la programación en R

[1] Profesor de Matemáticas en las carreras de Administración y Economía en la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, col. Villa Quietud Coyoacán, CP 04960, Fax (5255) 5483 7235. Tel. 54 83 31 63. nbecerra@correo.xoc.uam.mx

[2] Profesora de Matemáticas en las carreras de Administración y Economía en la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, col. Villa Quietud Coyoacán, CP 04960, Fax (5255) 5483 7235. Tel. 54 83 31 63. iquintas@correo.xoc.uam.mx

1. Introducción

No obstante que la computadora personal surge a inicios de los años 70s, la última década han implantado nuevos paradigmas en términos de la capacidad de procesamiento y del abanico de posibilidades para realizar y automatizar diversas tareas. Estos aparatos han permeado todas las actividades del ser humano, tanto en las actividades profesionales, de entretenimiento y en la educación. Sobre todo en este último rubro en casi todos los países resulta una preocupación constante la aplicación de las más novedosas tecnologías en el aula con el objetivo de mejorar la calidad de la educación y por ende reforzar el aprendizaje de los alumnos. Así por ejemplo, en algunos países desarrollados se han firmado diversos convenios con los fabricantes de equipo de cómputo para que los estudiantes puedan tener en las aulas un dispositivo de última generación. Sin embargo, en México, la aplicación de políticas similares no han dado resultados satisfactorios (Enciclomedia). Por un lado se tiene el problema de la infraestructura y la falta de habilidades por parte de los alumnos y los profesores sobre todo en áreas marginadas.

Una alternativa más accesible sobre el uso de la tecnología en el salón de clases tiene que ver con el uso software especializado. En este contexto, este artículo tiene el objetivo de ofrecer una breve introducción al uso de gráficos interactivos y técnicas de simulación para la enseñanza de la estadística y la probabilidad con el lenguaje de programación de alto nivel llamado R.

El documento está organizado de la manera siguiente. En la sección 2 se revisan brevemente los aspectos básicos del lenguaje de programación R. La sección 3 explica los casos prácticos relacionados con los gráficos interactivos. En la sección 4 se presentan algunos ejemplos sobre la manipulación de los parámetros en algunas distribuciones de probabilidad.. Finalmente se presentan las conclusiones y reflexiones finales.

2. Elementos básicos del lenguaje de programación R

R es un lenguaje de programación orientada a objetos disponible en internet bajo la Licencia Pública General (GPL por sus siglas en inglés). Esto significa que se ofrece con una licencia que nos permite usarlo, distribuirlo o incluso venderlo en tanto que el receptor tenga los mismos derechos, además de que el código fuente siempre está disponible, lo que implica que se puede modificar o mejorar. Aunque es un lenguaje de uso generalizado, se ha especializado en cálculos estadísticos y gráficas. Existen versiones de este software para Microsoft Windows XP o posterior, para una amplia variedad de sistemas operativos de Unix /Linux y también para el OS X de Apple.

R ofrece una plataforma en la cual se puede realizar cualquier tipo análisis estadístico y generar gráficas de alta calidad. R es en realidad un lenguaje de programación de alto nivel por lo que es necesario escribir los comandos en la consola (ventana que interpreta los comandos) para poder ser ejecutados. Aunque R posee su propia consola y su editor de textos, otros programadores han creado una variedad de editores[3] para facilitar su manejo. Así por ejemplo se tiene Thinn-R, SSE (emacs), RComander, RStudio, entre otros. Para las aplicaciones que se documentan en este trabajo es necesario instalar el software R (http://cran.r-project.org/), así como el programa RStudio (http://www.rstudio.com/).

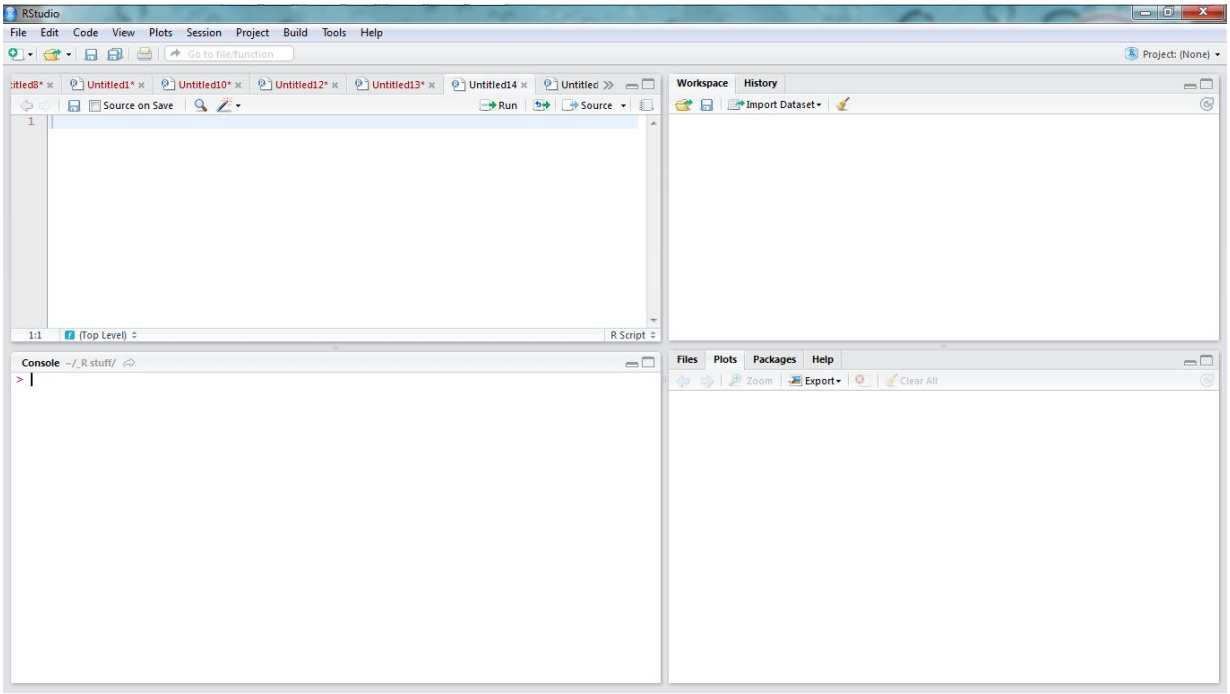
Como se muestra en la figura 1, RStudio tiene cuatro ventanas que permiten un sencillo manejo y control de las variables, funciones, gráficas, elementos de ayuda, el editor para escribir programas y el compilador de comandos (consola)

Los comandos se R se pueden escribir en la pantalla inferior del lado izquierdo (*Console*) que sería un modo interactivo de funcionamiento. Una mejor alternativa es introducir los comandos en la ventana

[3] Este tipo de programas se conocen como *Integrated Development Environment* (Ambiente Integrado de Desarrollo) (IDE por sus siglas en inglés)

superior izquierda en la cual se trabaja en modo *Script* (*Source*). Este segundo modo permite ejecutar los comandos uno por uno para verificar que funcionen correctamente el conjunto de funciones o programa escritos por el usuario. Sólo se escribe el comando y se aplica la función *Run* que se encuentra en la parte superior de la ventana. El comando se ejecuta y además se mantiene en la ventana de *Scripts* aunque se cierre la sesión de RStudio y no se guarde.

Figura 1. Ventanas de RStudio



Fuente: elaboración propia

Al cargar R por defecto se carga un paquete básico de funciones y algunas bases de datos. Los paquetes son un conjunto de funciones para realizar cálculos estadísticos y/o gráficos. El paquete básico contiene gran parte de las funciones elementales que se necesitan para el análisis estadístico. Si el usuario necesita aplicar alguna técnica estadística que no se encuentra en el conjunto de comandos básicos, es necesario que baje de internet el paquete necesario y después tiene que cargar en memoria ese paquete para poder utilizar las funciones que vienen en el paquete. Para bajar un paquete de internet es necesario que se escriba el siguiente comando:

```
> install.packages ("nombre del paquete")
```

Una vez que se ejecuta esta función, el paquete está en el disco duro de la computadora. Ahora es necesario cargar ese paquete en la memoria mediante la función siguiente:

```
> library ("nombre del paquete")
```

Al ejecutar este comando todos las funciones del paquete se pueden ejecutar desde la consola o desde la zona de scripts.

Para la aplicación de los ejercicios en R incluidos en esta sección, es necesario cargar los paquetes "manipulate" y "mosaic" y "UsingR". En los *scripts* de cada ejemplo viene el comando necesario para realizar esta tarea. En la siguiente sección se documentan los ejemplos de gráficos interactivos y simulación básica.

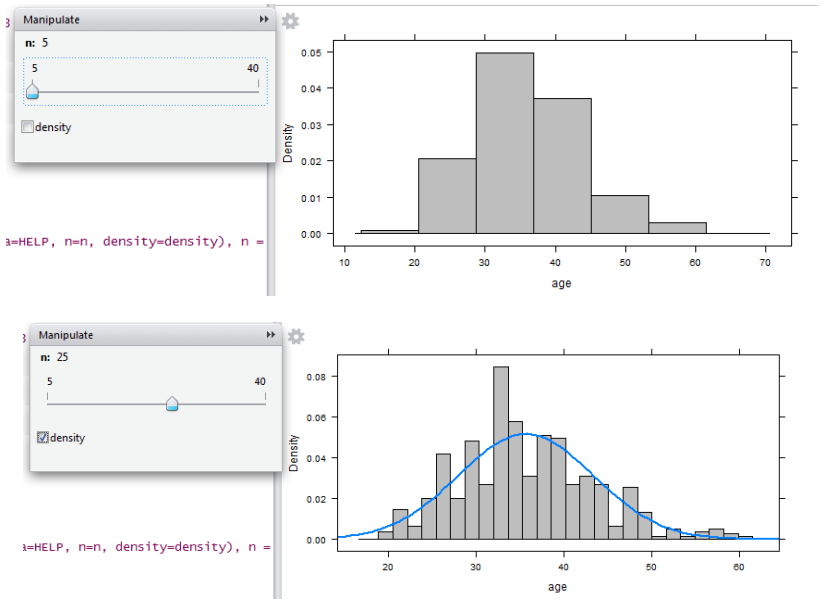
3. Gráficos interactivos con el lenguaje de programación R

En esta sección se presentan tres ejemplos de gráficos interactivos que pueden ser útiles en la enseñanza de la estadística.

3.1 Histogramas con variación del número de intervalos de clase

En ocasiones, el profesor quiere mostrar la importancia de considerar el número apropiado de rectángulos en un histograma (intervalos en la distribución de los datos) de tal manera que se pueda apreciar en el gráfico el comportamiento real de la variable analizada. En un pizarrón normal esto se puede lograr dibujando por lo menos dos histogramas. En el lenguaje de programación R, un sencillo comando permite dibujar un histograma y un botón tipo slider para modificar de manera interactiva el número de rectángulos contenidos en el histograma. A continuación se presentan los comandos para esta aplicación y la figura resultante. El primer comando remueve los objetos presentes en la memoria, en tanto que los dos siguiente cargan las bibliotecas necesarias para la aplicación de los comandos.

Gráfica 1. Histograma interactivo



Fuente: elaboración propia.

En la gráfica 1 encontramos del lado izquierdo un slider que permite incrementar de manera interactiva en tiempo real la cantidad de rectángulos que contiene el gráfico. En el primera caso se tienen cinco rectángulos y en el segundo 25.

Código para ejecutar un histograma interactivo

```
rm(list=ls())

install.packages("mosaic")

install.packages("manipulate")

library(mosaic)

library(manipulate)

manipulate(histogram( ~ height, col="steelblue", data=Galton, n=n, density=density), n = slider(5,40), density = checkbox())
```

3.2 Comparación de gráficos de barras de forma interactiva

Otra de las posibles aplicaciones de los gráficos interactivos es poder observar en una misma lámina varios histogramas. En el ejemplo que se presenta aquí se utiliza una base de datos que se carga por default en R y que se llama longley. Esta base contiene una serie de tiempo de datos macroeconómicos de los Estados Unidos. El ejercicio muestra tres gráficas que se pueden seleccionar para presentación una por una mediante un *picker* múltiple. Los histogramas contienen información del producto interno bruto (PIB), desempleados y empleados. Mediante el *picker* se selecciona cuál histograma se desea observar (gráfica 2). Los comandos necesarios y la figura de la gráfica se presentan a continuación.

Código para la construcción de la gráfica de barras interactiva

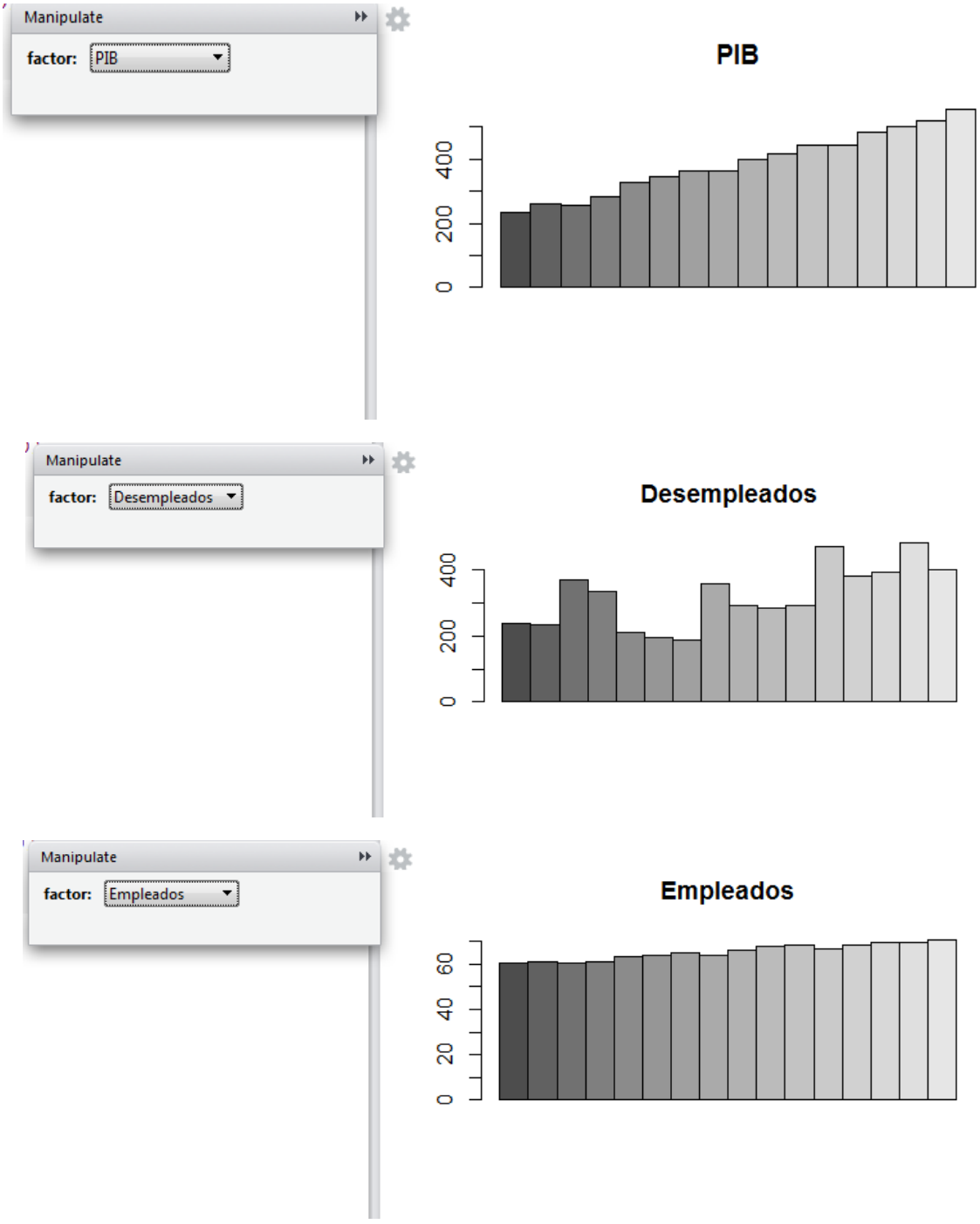
```
rm(list=ls())

library(mosaic)

library(manipulate)

manipulate(barplot(as.matrix(longley[,factor]), beside = TRUE, main= factor), factor = picker("GNP", "Unemployed", "Employed"))
```

Gráfica 2. Grafica de barras para tres variables distintas mediante *picker*



Fuente: Elaboración propia

4. Cambiando parámetros de algunas distribuciones de probabilidad

Este apartado contiene ejercicios que permiten la manipulación de los parámetros de algunas distribuciones de probabilidad y su efecto en la gráfica correspondiente.

4.1 Modificando los parámetros de la distribución normal de probabilidad

Un tema recurrente en las clases de estadística está relacionado con los conceptos de media y desviación estándar (DE) de una distribución de probabilidad. Una explicación oral por parte del profesor puede no ser suficiente para que el alumno entienda la relación entre estos parámetros. El instructor puede hacer uso del pizarrón para mostrar con figuras la interacción entre estos conceptos. Sin embargo, R tiene algunos comandos sencillos que facilitan la enseñanza de estos temas. A continuación se muestra el código necesario para generar las figuras de la gráfica y después se muestra el resultado.

Código para la construcción de distribuciones de probabilidad normal con diferentes parámetros

```
rm(list=ls())

par(mfrow=c(2,2))

plot(seq(-4, 4, .01), dnorm(seq(-4, 4, 0.01),0,1), col="blue", xlab="figura 1", ylab="densidadd", type="l", lwd=2, cex=2, main="Normal, media=0, ds=1")

abline(v=0, col=2, lwd=2, lty=2)

plot(seq(-4, 4, .01), dnorm(seq(-4, 4, 0.01),0,5), col="blue", xlab="figura 2", ylab="densidadd", type="l", lwd=2, cex=2, main="Normal, media=0, ds=5")

abline(v=0, col=2, lwd=2, lty=2)

plot(seq(-4, 8, .01), dnorm(seq(-4, 8, 0.01),2,1), col="blue", xlab="figura 3", ylab="densidadd", type="l", lwd=2, cex=2, main="Normal, media=2, ds=1")

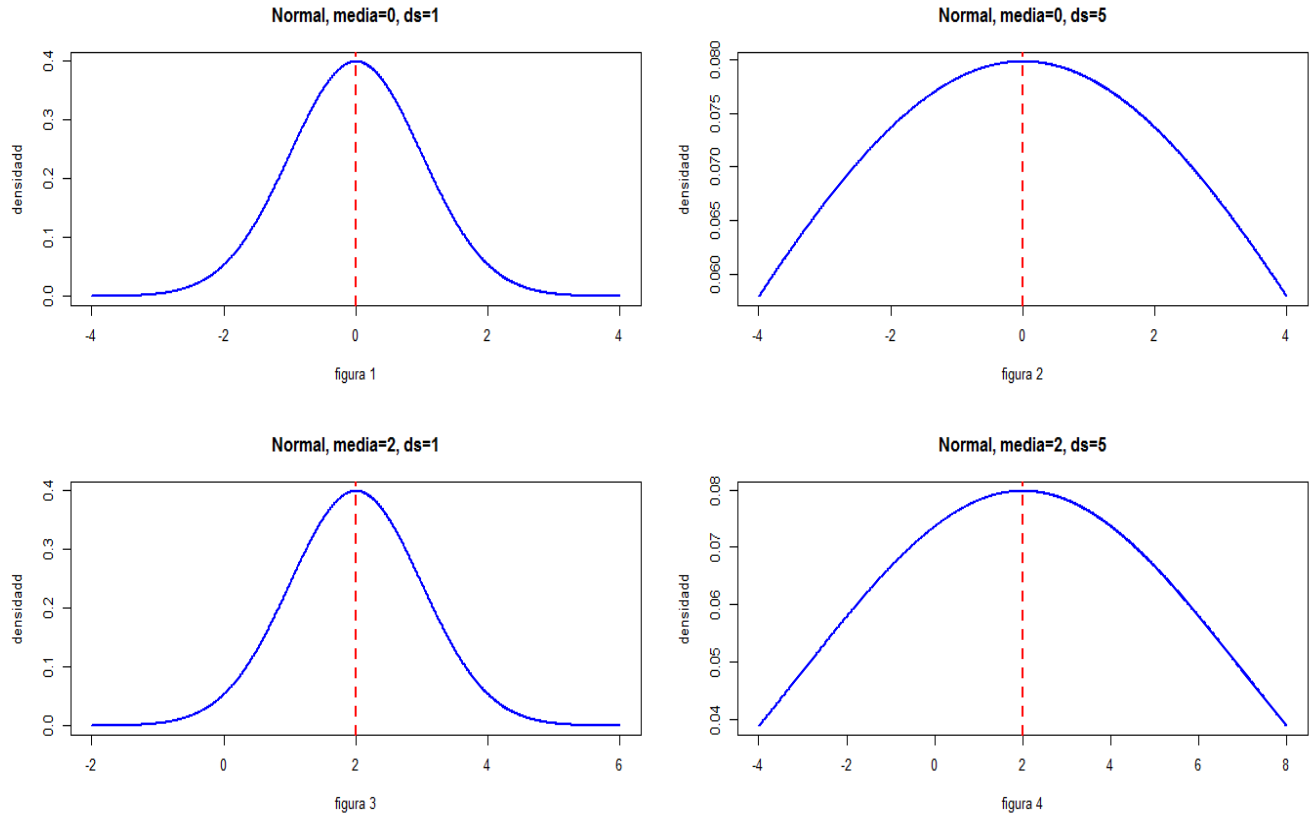
abline(v=2, col=2, lwd=2, lty=2)

plot(seq(-4, 8, .01), dnorm(seq(-4, 8, 0.01),2,5), col="blue", xlab="figura 4", ylab="densidadd", type="l", lwd=2, cex=2, main="Normal, media=2, ds=5")

abline(v=2, col=2, lwd=2, lty=2)

par(mfrow=c(1,1))
```

Gráfica 4. Modificación de los parámetros de la curvan normal de probabilidad



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 4, se puede apreciar que sucede con la curva normal de probabilidad al utilizar diferentes parámetros. En la figura 1 tenemos una curva normal de probabilidad con media cero y DE 1. Para la figura 2 se cambió la DE a 5 y se nota como la dispersión de los datos aumenta de manera notable, en este caso la media sigue siendo cero. En la figura 3 se modificó la media para tener un valor de 2 y la DE se mantiene en 1. Se observa que la curva es idéntica a la que se tiene en la figura 1 sólo que la media se ha movido del cero al 2. En el caso de la figura 4, se presenta una curva que tiene una media de 2 y una DE de 5, donde se observa cómo se incrementa la dispersión de los datos con el cambio de la DE

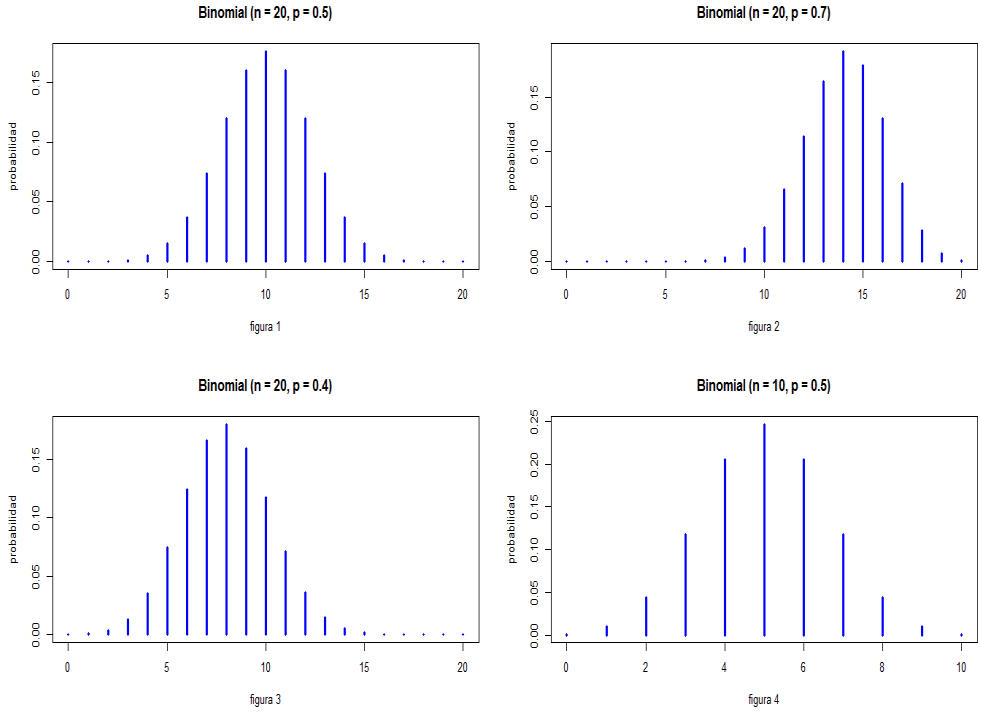
4.2 Manipulando la distribución de probabilidad binomial

En el caso de la distribución de probabilidad binomial se tiene la misma dificultad para que el alumno aprenda cómo se modifica la curva al variar los parámetros que la definen: n que es el número de casos y p que representa la probabilidad de éxito. El lenguaje de programación R permite generar código de pocas líneas que muestra gráficamente el efecto del cambio de parámetros en la distribución binomial. El código necesario para generar la gráficas se presenta a continuación y enseguida el gráfico resultante.

Código para la gráfica de compración de la distribución binomial con diferentes parámetros

```
  rm(list=ls())
par(mfrow=c(2,2))
plot(0:20, dbinom(0:20, 20, 0.5), type="h", col=4, lwd=3,
main="Binomial (n = 20, p = 0.5)", ylab="probabilidad",
xlab="figura 1")
plot(0:20, dbinom(0:20, 20, 0.7), type="h", col=4, lwd=3,
main="Binomial (n = 20, p = 0.7)", ylab="probabilidad",
xlab="figura 2")
plot(0:20, dbinom(0:20, 20, 0.3), type="h", col=4, lwd=3,
main="Binomial (n = 20, p = 0.3)", ylab="probabilidad",
xlab="figura 3")
plot(0:10, dbinom(0:10, 10, 0.5), type="h", col=4, lwd=3,
main="Binomial (n = 10, p = 0.5)", ylab="probabilidad",
xlab="figura 4")
par(mfrow=c(1,1)
```

Gráfica 5. Manipulando los parámetros de la distribución binomial de probabilidad



Fuente: Elaboración propia

La gráfica 5 presenta el comportamiento de la distribución de probabilidad binomial al modificar los parámetros que la definen (n y p). En la figura 1 se tiene una distribución con n=20 y una p=0.5 y DE=2.24 (raíz cuadrada de nxpx(1-p)) , dado que la media es nxp la frecuencia más alta está en el puntaje 10. Para la figura 2 se tiene n=20 y se cambia la p= 0.7 por lo que la media es igual a 14 y la DE=2.05. En el caso de la figura 3 se dibuja la curva con n=20 y una p=0.4, con lo que la media es 8 la DE=2.2 La figura 4 presenta una distribución donde n=10 y p=0.5, en este caso la media es 5 y la DE=1.58.

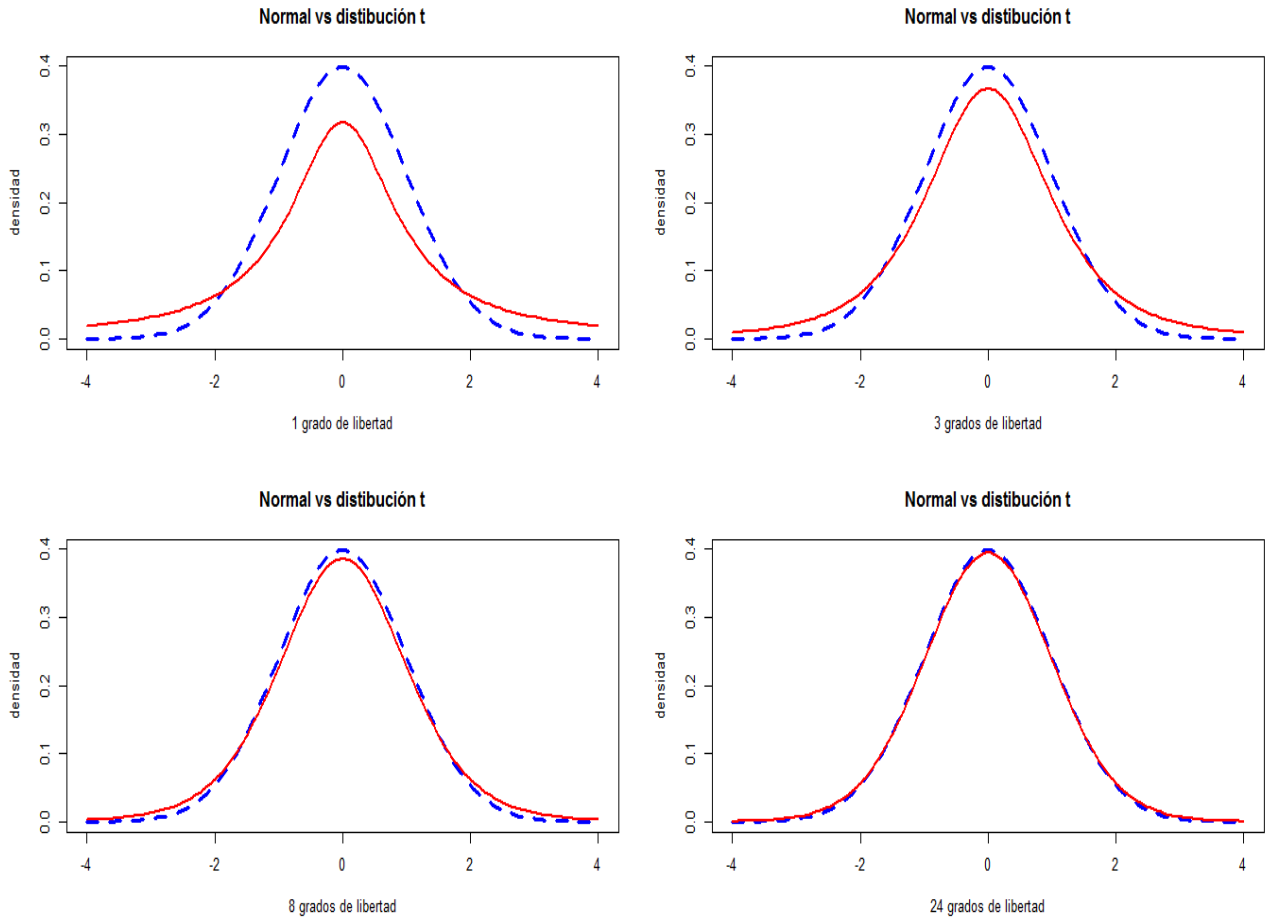
4.3 Comparación de las curvas normal y t de probabilidad

Otro tópico recurrente en las clases de estadística y probabilidad es el uso de la distribución t de Student de probabilidad. El instructor explica a los estudiantes que a medida que se incrementan los grados de libertad de la distribución t, ésta se asemeja cada vez más a la curva normal de distribución. El uso de gráficos con R puede facilitar la comprensión de este fenómeno. Se presenta primero el código que produce las figuras y después se muestra la gráfica.

Código para las gráficas de comparación de las distribuciones normal y t de distribución

```
rm(list=ls())
x <- seq(-4, 4, length=100)
hx <- dnorm(x)
par(mfrow=c(2,2))
plot(x, hx, type="l", lty=2, col=4, lwd=3, xlab="1 grado de libertad", ylab="densidad",
 main="Normal vs distibución t")
lines(x, dt(x, 1), lwd=2, col=2)
plot(x, hx, type="l", lty=2, col=4, lwd=3, xlab="3 grados de libertad", ylab="densidad",
main="Normal vs distibución t")
lines(x, dt(x, 3), lwd=2, col=2)
plot(x, hx, type="l", lty=2, col=4, lwd=3, xlab="8 grados de libertad", ylab="densidad",
main="Normal vs distibución t")
lines(x, dt(x, 8), lwd=2, col=2)
plot(x, hx, type="l", lty=2, col=4, lwd=3, xlab="24 grados de libertad", ylab="densidad",
main="Normal vs distibución t")
lines(x, dt(x, 24), lwd=2, col=2)
par(mfrow=c(1,1))
```

Gráfica 6. Comparación de las distribuciones normal y la t de probabilidad



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 6 se expone el comportamiento de la curva de distribución t cuando se incrementan los grados de libertad, comparándola con la curva normal. La figura 1 presenta en rojo con línea continua la distribución t con un grado de libertad y la normal en color azul de forma punteada. Para la figura 2 se asignan 3 grados de libertad a la distribución t, en tanto que para las figuras 3 y 4 los grados de libertad son 8 y 24 respectivamente. Se observa como la distribución t se va ajustando con la normal a mediad que se aumentan los grados de libertad.

Conclusiones y reflexiones finales

En este trabajo se documentaron algunas aplicaciones del lenguaje de programación y paquete estadístico R que pueden apoyar en la enseñanza de la estadística. Los ejemplos están basados en ejercicios con gráficos interactivos, manipulación de parámetros de las distribuciones de probabilidad binomial y normal y comparación de las distribuciones de probabilidad normal y t.

No obstante que la curva de aprendizaje del lenguaje R es bastante inclinada al comenzar a estudiarlo, en el mediano y largo plazo ofrece muchas rutinas y comandos que pueden ser utilizados para mejorar la comprensión de algunos temas sobre estadística y econometría.

Otra ventaja del lenguaje R es que es un software libre de código abierto por lo que no tiene ningún costo. Además, cientos de programadores altruistas en todo el mundo ofrecen soporte y mejoran las funciones día con día. Finalmente, R no sólo es ahora un paquete estadístico ya que puede usarse para cualquier proyecto que involucre examen de datos por ejemplo análisis de encuestas o análisis social de redes.

Referencias

Dalgaard, P., (2008). Introductoy Statistics with R. Second Edition. Springer.

Greene, W. H., (2002). *Econometric Analysis*, Prentice Hall.

Grossman, S.I., (1997) *Álgebra Lineal*. Segunda Edición. Grupo Editorial Iberoamérica.

John Verzani (2012). UsingR: Data sets for the text "Using R for Introductory Statistics". R package version 0.1-18. http://CRAN.R-project.org/package=UsingR

Randall Pruim, Daniel Kaplan and Nicholas Horton (2012). mosaic: Project MOSAIC (mosaic-web.org) statistics and mathematics teaching utilities. R package version 0.6-2. http://CRAN.R-project.org/package=mosaic.

R Core Team (2012). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org/.

RStudio (2011). manipulate: Interactive Plots for RStudio. R package version 0.97.318.

El manejo de herramientas tecnológicas y cómo influyen en el Aprendizaje de la estadística

Jorge O. Rouquette Alvarado
Amanda Suárez Burgos

El manejo de herramientas tecnológicas y cómo influyen en el aprendizaje de la Estadística

Jorge O. Rouquette Alvarado y Amanda Suárez Burgos

Resumen

Los avances tecnológicos han permitido incorporar nuevas y diversas herramientas en la práctica docente hasta convertirse en una vía para desarrollar propuestas didácticas innovadoras muy adecuadas para aprovechar sus beneficios en la tarea de complementar y profundizar el aprendizaje de los estudiantes.

Pese a que existe literatura que expone los beneficios que las tecnologías en educación aportan al proceso de enseñanza- aprendizaje, falta mucho por investigar desde diferentes ángulos para abarcar el total de las repercusiones que las tecnologías adquieren por ejemplo en los procesos cognitivos, aspecto fundamental en el buen aprendizaje.

El objetivo del presente trabajo es conocer la influencia que las herramientas tecnológicas tienen particularmente en el aprendizaje de la Estadística, para lo cual se aplicaron entrevistas a estudiantes de Administración y Economía de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Se buscó conocer aquellos beneficios que desde la perspectiva del estudiante ha traído a su aprendizaje en Matemáticas el manejo de herramientas tecnológicas y los aspectos que se deben considerar bajo la premisa de que la simple incorporación de tales auxiliares no supone una mejora significativa en el aprendizaje.

Palabras clave: nuevas tecnologías, aprendizaje de la Estadística, estudiantes universitarios

Introducción

Cualquier proyecto educativo está sustentado en objetivos y metas particulares que orientan y dan una estructura a las actividades, contenidos y metodologías que habrán de implementarse para guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cada paso del proyecto, entre ellos la incorporación de tecnologías en el aula, requiere de una estricta revisión para evaluar si su aporte real contribuye a incentivar las capacidades y habilidades del estudiante. Para cumplir con el objetivo es necesaria una preparación previa para determinar los medios que se deben manejar, para dominarlos y después estar en condiciones de diseñar estrategias adecuadas al tipo de estudiante y al contenido que habrá de enseñarse ya perfectamente definido.
Pese a que es innegable que las tecnologías facilitan la realización de múltiples actividades y procesos, se debe tener presente que por sí mismas no garantizan una mejora en la enseñanza y aún menos en el aprendizaje, es decir, depende de factores de práctica y diseño. Por ello, es necesario que su integración se fundamente en un diseño instruccional que configure la acción formativa con vías a incrementar las posibilidades de aprendizaje.

En el caso de la enseñanza y el aprendizaje de Matemáticas y en concreto de la Estadística, los apoyos computacionales pueden constituir recursos que favorezcan la comprensión de contenidos de difícil asimilación e incrementar las posibilidades de manipulación y representación de información cuantitativa de diferentes maneras, siempre y cuando su manejo se apoye en conocimientos previos de práctica y teoría. Al ser la Estadística una rama aplicada de las Matemáticas, en los últimos años ha adquirido una gran relevancia por la utilidad que tiene para el análisis de distintas fuentes de información de diferentes áreas de conocimiento, muy diversa y en constante evolución.

En este sentido, una línea de investigación que resulta enriquecedora para conocer los beneficios que las tecnologías aportan a la educación y aquellos aspectos que pueden mejorarse, es la de conocer las experiencias y opiniones de los mismos estudiantes.

Los testimonios de los estudiantes pueden significar un aporte que bajo una perspectiva empírica arroje información que sugiera la forma en que los estudiantes se apropian y utilizan la tecnología en provecho de su aprendizaje. Además, sirven para señalar las prácticas concretas que con el uso de apoyos tecnológicos resultan provechosas, que de algún modo indican posibilidades de mejora que pueden implementarse con el mismo fin.

La relación entre las tecnologías y el aprendizaje

Las tecnologías han incidido en todos los ámbitos de la vida moderna, y el educativo no es la excepción. Su uso extensivo ha propiciado el interés por conocer el impacto que las mismas han traído a la enseñanza y el aprendizaje, así como sus posibilidades.

Como señala Cervera (2010), las tecnologías pueden facilitar el acceso a la información y la posibilidad de ampliar los recursos pedagógicos a disposición de docentes y estudiantes; por ello no se debe rechazar su inclusión; pero es necesario establecer con claridad la forma de utilizarlas para favorecer el proceso cognitivo de los alumnos.

Las tecnologías ofrecen nuevas formas de abordar diversos contenidos, pero como cualquier otro medio didáctico deben fundamentarse en objetivos claros y previamente determinar la organización de los temas que habrán de considerarse, seleccionar las estrategias, las formas de evaluación, establecer y satisfacer los requerimientos técnicos y demás elementos necesarios que favorezcan el acceso al conocimiento.

Uno de los argumentos que más fundamenta el uso de recursos tecnológicos es que evitan que el estudiante se enfoque en memorizar, y como consecuencia se estimula su capacidad de aprender y abordar los contenidos desde diferentes enfoques y perspectivas. Sin embargo, hay que tener presente que:

> […] las evidencias nos han demostrado una y otra vez que el equipamiento instrumental no puede asegurar ni debe entenderse como suficiente para avanzar hacia cambios más sustantivos en cuanto a cómo se forman las nuevas generaciones dentro de los sistemas educativos […] se aprende de muy diversas formas y estilos. Es decir, que no depende de uno u otro dispositivo o software, sino de la manera en que se adopta y de las condiciones que favorecen su aprovechamiento (Cobo, 2016: 51-52).

Siguiendo con el mismo argumento, Cobo (2016) señala que es necesario entender con mayor claridad cómo se enseña y cómo se aprende con tecnología para estar en condiciones de comprender cómo inciden en los ámbitos y contextos donde se desarrollan. De esta manera se podrán explorar estrategias pedagógicas que permitan mayor flexibilidad, adaptación y reforzamiento, según las necesidades particulares.

Bajo la misma premisa de que la simple presencia de la tecnología no necesariamente significa un mejor aprendizaje, se encuentra información al respecto en un estudio realizado por la OCDE (2015), en donde se resalta que la tecnología resulta de poca ayuda para cerrar la brecha entre estudiantes aventajados y los desfavorecidos y no se manifiesta una mejora considerable en el rendimiento de los estudiantes en lectura, Matemáticas y Ciencias en aquellos países que han invertido más en tecnología en educación. Se hace hincapié en que la relación entre tecnologías y aprendizaje no es simple y que las contribuciones de apoyos computacionales en educación no han sido ni exploradas ni analizadas ampliamente.

Para que la tecnología en educación favorezca el aprendizaje significativo debe atender las necesidades y características particulares del contexto en donde tiene lugar el proceso educativo, aunado a la necesidad de que el docente se capacite hasta dominar dichos recursos para que al incorporarlos en su cátedra cumplan con la función de herramientas bajo objetivos claros y concretos que fomenten los procesos cognitivos de los estudiantes.

La integración de tecnologías en la educación académica supone importantes cambios en la mentalidad de quien las usa, así como en el reforzamiento del sentir crítico y creativo. Representa un cambio de postura, de aprender nuevas formas de aprender, de la noción que se tiene sobre la enseñanza y el aprendizaje, sobre la gestión educativa y sobre la formación del profesorado (Amar, 2006).

Pese a los retos que supone aprender con tecnologías, las siguientes observaciones son pertinentes y dejan ver las posibilidades de éxito que pueden obtenerse:
Las tecnologías pueden ampliar las habilidades de la misma forma que otros instrumentos lo han hecho en otras épocas; asimismo, el uso de alguna herramienta digital permite mejorar las capacidades, y al apropiarse y perfeccionar su uso también favorece el incremento de las capacidades. Por ello, los estudios sobre el impacto que las tecnologías de la educación han tenido deben centrarse en qué habilidades se potencian con el uso de las nuevas herramientas y cómo su uso influye en la mejora de las capacidades (Coll y Monereo, 2008).

Bajo la afirmación de que no es viable establecer una relación causal entre el uso de las tecnologías y la mejora en el aprendizaje, es necesario que la investigación en esta materia ponga:

> […] el foco de atención hacia el estudio de cómo la incorporación de las TIC a los procesos formales y escolares de enseñanza y aprendizaje pueden modificar y modifican de hecho en ocasiones las prácticas educativas. El razonamiento que subyace a este cambio de perspectiva es que no tiene mucho sentido intentar establecer una relación directa entre la incorporación de las TIC y los procesos y resultados del aprendizaje, ya que esta relación estará siempre modulada por el amplio y complejo abanico de factores que conforman las prácticas educativas. Lo que hay que hacer más bien es indagar cómo, hasta qué punto y bajo qué circunstancias y condiciones las TIC pueden llegar a modificar las prácticas educativas a las que se incorporan (Coll y Monereo, 2008: 78).

El aprendizaje y la enseñanza de la Estadística con herramientas tecnológicas

Múltiples evidencias ponen el acento en las dificultades que las Matemáticas constituyen para muchos estudiantes de todos los niveles educativos. Investigaciones y proyectos, desde diferentes perspectivas, han buscado incentivar la comprensión de contenidos matemáticos y disminuir en alguna medida las deficiencias que limitan el acceso a un conocimiento fundamental en la formación del estudiantado.
Una vertiente que trata de dar solución al problema se enfoca en aprovechar los avances tecnológicos utilizados como apoyo en las clases presenciales como un recurso adicional que fortalezca los conocimientos de mayor complejidad para los estudiantes.
Aunque se sostiene lo ya antes expuesto de que la tecnología no garantiza un mejor aprendizaje, se acepta que las diferentes herramientas pueden constituir un valioso apoyo y complemento para fortalecer temas que requieren de una mayor atención.

Bishop (2000) sostiene que la forma en que se enseña Matemáticas debe considerar el contexto sociocultural valiéndose de los medios didácticos que se tengan al alcance, como es el caso de las tecnologías.

Es indiscutible que las tecnologías en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas han aportado un avance significativo en el desarrollo de diferentes métodos y técnicas que han facilitado el procesamiento, manejo y resolución de problemas de diversa índole.

Uno de los argumentos que sustentan el uso de apoyos tecnológicos en la educación matemática es su utilidad para enfatizar procedimientos y conceptos desde diferentes ópticas y mostrar los diferentes medios que pueden usarse para revisar, procesar, sintetizar y analizar información cuantitativa. La tecnología puede abreviar, resolver en menos tiempo, así como ampliar y diversificar opciones.

En el estudio de la OCDE (2015) referido anteriormente, se sostiene que la competencia matemática en el siglo XXI incluye el uso de computadoras, medios que ofrecen herramientas que sirven para describir, explicar o predecir fenómenos haciendo uso de conceptos, hechos, procedimientos y razonamientos matemáticos.

En el caso de la Estadística hay varios recursos disponibles como la calculadora o el Excel, y otros que son más sofisticados como el software estadístico.
De acuerdo con Ben-Zvi (2000) la integración de apoyos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de la Estadística debe centrarse en lograr cambios en los materiales, en las prácticas en el aula y en las formas en que los estudiantes aprenden. Muchos cambios a partir de un elemento.
Los diferentes programas estadísticos como el SPSS, aunque no fueron diseñados con propósitos educativos se utilizan cada vez con mayor frecuencia en clases de Estadística, en especial en niveles universitarios.

De acuerdo con Chance et al. (2007), la introducción de la tecnología en la enseñanza y aprendizaje de la Estadística supone varios cambios:

- Cambios en el contenido: La tecnología en la Estadística ha generado cambios en la práctica estadística. Problemas que antes no era posible tratar analíticamente ahora tienen soluciones aproximadas, lo que trae consigo cambios en el contenido que se debe enseñar así como en las formas en que se visualiza y explora la información que contiene nuevos métodos de análisis de datos. Un ejemplo es el uso de tablas estadísticas como las tablas z y las t, que ya no son indispensables para determinar regiones de rechazo o para estimar el valor p porque el software estadístico o las calculadoras arrojan los resultados de forma rápida y precisa.
- Cambios en la pedagogía: El impacto de la tecnología en la Estadística ha significado grandes cambios en la pedagogía de la misma y en las prácticas recomendadas. Un ejemplo de ello es la existencia, versatilidad y el poder de la tecnología que hacen posible y necesario reexaminar y evaluar lo que los estudiantes deben aprender y cómo pueden aprender mejor temas relacionados con las Matemáticas.
- Cambios en la gestión de los cursos: La tecnología ha propiciado cambios en la manera en que se proporciona información a los estudiantes y la información que se comparte entre ellos, ampliando los canales de comunicación, retroalimentación, reflexión y revisión.

Metodología

Con la finalidad de conocer cómo influyen las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de la Estadística se realizaron entrevistas estructuradas a estudiantes de Administración y Economía de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.
La entrevista estructurada se caracteriza por formular las mismas preguntas a los participantes para asegurar que los resultados sean comparables (Taylor y Bogdan, 1987).

El interés de acercarse a las experiencias y opiniones de los estudiantes radica en comprender desde la perspectiva de los sujetos diferentes fenómenos sociales (Taylor y Bogdan, 1987). De este modo el objetivo es conocer las experiencias y las situaciones que han vivido en relación con la tecnología y qué aspectos deben considerarse en la práctica docente para que su incorporación favorezca la comprensión de contenidos estadísticos.

En total se realizaron 23 entrevistas a estudiantes de los últimos trimestres, bajo el argumento de que poseen mayor información sobre lo que las tecnologías han representado en su formación en Estadística y cómo han influido en su aprendizaje. A continuación se analizan los testimonios de los estudiantes.

Los medios didácticos en apoyo de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas. El caso de las herramientas tecnológicas

Los recursos didácticos son apoyos de gran valor que sirven para mediar entre docente y estudiantes y que tienen la virtud de favorecer el proceso de instrucción. La elección de los mismos depende de los objetivos de aprendizaje, de contar con los medios y requerimientos técnicos para utilizarlos y de la certeza de que cumplen con la función de actuar como soporte a las estrategias didácticas que se van a implementar.
La inclusión de los medios tecnológicos en la enseñanza de las Matemáticas supone un incentivo en el aprendizaje que favorece el papel activo del estudiante en su formación universitaria con una participación más decidida. Lo anterior lo tienen claro los estudiantes de Administración y Economía entrevistados. El siguiente comentario es muestra de ello.

> Las tecnologías pueden darte cualquier tipo de conocimiento de una forma más didáctica (E2, Economía).

La forma de aprendizaje se hace de manera más dinámica y se presenta la posibilidad de procesar y analizar grandes cantidades de información de una manera rápida y eficaz.

> Me ha permitido desarrollar una forma de aprendizaje más dinámica con el uso de herramientas que permite el análisis de datos cuando estos son muchos. Permite el análisis más práctico y sencillo, además de que las tecnologías en la actualidad son la principal herramienta con la que se puede generar conocimientos (E1, Administración).

> Me ha ayudado a ser más rápido y práctico al realizar algunas actividades (E7, Economía).

Pese a que las tecnologías favorecen el procesamiento de información, no se olvida que sólo son un medio que favorece la comprensión de los contenidos matemáticos y que siempre es necesario el desarrollo de la capacidad crítica y de las habilidades para la resolución de problemas. Los siguientes testimonios dan cuenta de lo anterior.

> Es mejor aprender el método a mano porque la tecnología soluciona el hacer operaciones y se salta pasos (E23, Administración).

> Realizar ejercicios de una forma más rápida; pero creo que es necesario aprenderla (se refiere a las matemáticas) con teoría y práctica (E8, Economía).

> Creo que es más fácil, pero no todo es tecnología, a veces es bueno aprender las bases (E4, Economía).

Contar con las bases teóricas, y más en Matemáticas, es fundamental para tener la posibilidad de adquirir conocimiento de mayor complejidad (Ernest, 1994). Piaget sostiene que las operaciones cognoscitivas que

intervienen en la adquisición de conocimientos científicos son resultado de un proceso que pasa por diferentes etapas de desarrollo, proceso influido de forma determinante por la forma de enseñanza (Ausubel et al., 2009).

Ese proceso de desarrollo del nivel de conocimiento, supone que los nuevos conocimientos se van integrando y reorganizando con los ya existentes, lo que implica que el estudiante deba poseer bases previas para poder acceder a un nivel de conocimiento superior (Piaget, 2001).

Los paradigmas actuales en educación, como el constructivismo, se enfocan en la investigación de las estructuras y procesos cognoscitivos para proponer modelos de aprendizaje orientados a que el nuevo conocimiento se construya a partir de experiencias o aprendizajes previos de los alumnos, en los cuales su participación sea indispensable al ser ellos mismos, mediante la guía y orientación adecuada, quienes construyen su propio conocimiento y por ende le es significativo, es decir, que le encuentran un sentido. Como asegura Ausubel et al. (2009), un aprendizaje será significativo si éste puede relacionarse con lo que el alumno ya sabe.

Bajo esta perspectiva, las tecnologías pueden aprovecharse para fortalecer y complementar lo aprendido.

> Facilitan una mejor comprensión y un mejor análisis; te adaptas mejor a las nuevas tendencias laborales y nos hacemos personas más competitivas (E21, Administración).

Próximos a desarrollarse profesionalmente, los estudiantes de Administración y Economía son conscientes de que complementar su formación universitaria con el manejo de herramientas tecnológicas les representa una ventaja para poder acceder a un empleo.

> Hace falta todo lo que es programas computacionales que puedan adaptarse a lo que ya estamos viendo; un ejemplo, la contabilidad, y es que nosotros todavía la llevamos a papel y lápiz, cuando en las empresas ya se lleva todo programado, no sé, por ejemplo sueldos y salarios ya está dentro de una base sistematizada (E22, Administración).

> Es lo que se utiliza en el mundo laboral, mientras más familiarizados estemos, mejor será nuestro desempeño, si bien tener un conocimiento teórico en Matemáticas, lo verdaderamente útil es el uso de la tecnología (E19, Administración).

Los medios tecnológicos son también una alternativa confiable e inmediata de acceso a la información, lo que sin duda constituye una fuente de datos que sirve para fortalecer la comprensión de los contenidos al contar con diversas y variadas formas de acercarse a un determinado conocimiento.

> Tenemos más acceso a información y de una manera rápida (E12, Economía).

> Ayudan bastante, ya que una duda se puede resolver con tutoriales e incluso pdf que viene más explícito (E11, Economía).

El uso de la tecnología en el ámbito académico permite implementar nuevas experiencias formativas poniendo a la disposición de docentes y estudiantes un gran número de recursos a los que se puede tener acceso a través de internet (Arnaldos y Faura, 2012).

La implementación de herramientas tecnológicas puede llegar a favorecer la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, pero para su mejor aprovechamiento es necesario modificar ciertas formas de aprender, que los objetivos y contenidos vayan acordes con la disponibilidad de los equipos y programas disponibles,

así como de su adaptación al contexto en donde se ponen en práctica; es decir, implica congruencia y organización.

Herramientas tecnológicas en el aprendizaje de la Estadística

La tecnología en el aprendizaje de la Estadística no es un sustituto de la guía docente, sino un apoyo que fortalece la comprensión de los contenidos y favorece la aplicación de los mismos en temas que tienen que ver con la formación universitaria del estudiante. Entre los apoyos tecnológicos más utilizados en la Estadística se destacan el Excel y el software especializado.

> Excel y SPSS; se puede jugar con la información y ver resultados instantáneamente (E19, Administración).

> Economática, Access y Excel (E14, Economía).

También se menciona la necesidad de contar con más apoyos tecnológicos, que los doten de las herramientas necesarias que un universitario de Administración y Economía requiere.

> Hace falta incorporar el uso más detallado de programas, simuladores y plataformas que se encuentran a la vanguardia en la actualidad. Un ejemplo de esto puede ser el programa del SAP que es un simulador que se usa en las empresas, o el programa contable utilizado en la actualidad por las empresas; enseñar más a detalle a usar la paquetería de office, STATA y SPSS (E3, Administración).

El siguiente testimonio reafirma lo antes expuesto en cuanto a la necesidad de tener la posibilidad de manejar más programas y recursos tecnológicos, y expone las dificultades que se presentan para que ello se lleve a la práctica.

> Los tiempos del curso son muy breves. Para lograr un buen manejo de los software no bastan tres meses para la correcta ejecución a nivel laboral […] no hay un seguimiento de estos talleres, o inclusive si la materia tiene un segundo bloque en el trimestre posterior y no toca el mismo maestro, se pierde continuidad, pues no todos dominan los programas o los enseñan con diferentes métodos y prácticas (E20, Economía).

El testimonio anterior destaca la importancia de que la incorporación de recursos requiere de una buena gestión de los mismos y simultáneamente de la actualización docente para poder incorporar en la práctica educativa medios que en la actualidad resultan indispensables. Asimismo, hay que tomar en cuenta que el tiempo disponible a veces no es suficiente para profundizar en el funcionamiento y manejo de diferentes programas que son de gran interés para los estudiantes.

Una alternativa ante la falta de tiempo es la de aprovechar cursos y talleres extracurriculares a disposición de los estudiantes. En el caso de UAM-X, la Coordinación de Educación Continua de la División de Ciencias Sociales y Humanidades ofrece constantemente cursos que buscan apoyar la formación y actualización de los estudiantes. Por ejemplo, cursos sobre el manejo del SPSS, Stata y E-views y Excel, herramientas que como se ha podido constatar son indispensables para estudiantes de Administración y Economía.

Cómo influye en el aprendizaje de la Estadística el manejo de apoyos tecnológicos

Las secciones anteriores muestran que la tecnología es fundamental para estimular las habilidades en el área de Matemáticas y en específico en la Estadística. Es momento de retomar los testimonios referentes a cómo han influido las diferentes herramientas en su aprendizaje de Estadística.
De acuerdo a sus experiencias los estudiantes consideran que las herramientas tecnológicas les han permitido mejorar su aprendizaje al ampliar sus conocimientos y alternativas de ahondar en contenidos estadísticos.

> Me permite analizar tendencias próximas o recientes de eventos, con nuevas técnicas de uso y análisis de datos (E1, Administración).

Sin embargo, entienden que para su buen manejo y que de verdad se incrementen sus capacidades de comprensión son fundamentales los conocimientos previos.

> Comprender en su totalidad, es necesario que detrás de ese uso existan bases teóricas E1, Administración).

Ernest (1994) señala que se debe partir de los conocimientos previos y del significado que estos adquieren de acuerdo al contexto en donde tiene lugar la práctica educativa.
Intentar que los estudiantes aprendan bajo el supuesto de que cuentan con los conocimientos necesarios no contribuye a incentivar su aprendizaje; las diferentes alternativas deben procurar sentar las bases necesarias para avanzar en el aprendizaje de contenidos más complejos.
Otro factor a considerar sobre la manera en que las tecnologías han favorecido su aprendizaje se relaciona con que se pueden resolver dudas o problemas.

> Las dudas que tengo se resuelven en la práctica (E9, Economía).

Además, son un soporte para entender aquellos temas que resultan difíciles.

> Creo que el usar un software ayuda a entender temas que son bastante complicados (E10, Economía).

> Me ha facilitado el comprender temas complejos debido a la manera de visualizar los ejercicios y saltar el proceso de cálculo (E19, Administración).

Relacionado con lo anterior, el disponer de alternativas para fortalecer la comprensión de determinados contenidos es otra forma en que los estudiantes aprecian que las tecnologías favorecen su aprendizaje.

> Hay temas que los profesores no pueden cubrir y es muy útil hacer uso de la tecnología (E9, Economía).

Complementar lo visto en clase con material que, gracias a los avances en tecnología han favorecido el acceso fácil y rápido a diferentes recursos en el tiempo y a la velocidad que cada quien requiera, incrementa las oportunidades de mejorar sus capacidades estadísticas.

Los estudiantes también consideran que las tecnologías pueden facilitar su formación estadística, pero están conscientes de que lo fundamental es entender la lógica de los procedimientos.

> Sí es necesario comprender el proceso paso a paso para entender el resultado (E17, Administración).

> Un software te da el resultado y sus variables, pero creo que para comprender, sí necesitaría saber el porqué del resultado (E18, Administración).

Los comentarios anteriores hacen alusión a un tema de gran relevancia, que es el desarrollo de la alfabetización y razonamientos estadísticos. De acuerdo con Garfield, delMas y Chance (2003), el primer concepto hace referencia a la capacidad de organizar información, construir y presentar tablas, trabajar con diferentes formas de representación de datos cuantitativos, así como comprender los conceptos, símbolos y la terminología que involucra los procedimientos estadísticos; en tanto el razonamiento estadístico se enfoca a la forma de razonar la información estadística y dar sentido a la misma. Asimismo, involucra la habilidad para comprender y explicar los procesos estadísticos e interpretar los resultados.

Los objetivos de introducir apoyos tecnológicos deben orientarse precisamente a incentivar las capacidades antes señaladas, que faciliten que los estudiantes, al aplicar técnicas estadísticas, sepan cómo y cuándo utilizarlas y por qué, y en qué casos son adecuados determinados procedimientos. En síntesis, la inclusión de tecnología en el aprendizaje de la Estadística debe sustentarse en criterios de idoneidad didáctica.
La idoneidad didáctica propuesta por Godino (2011) busca, a partir de varios componentes y descriptores, determinar la pertinencia y adecuación de la enseñanza con la finalidad de favorecer el aprendizaje de los estudiantes, considerando el contexto y los recursos disponibles.

Uno de los componentes de la idoneidad didáctica se enfoca a generar la apertura hacia la innovación educativa, siendo uno de sus descriptores la integración de nuevas tecnologías en el proyecto educativo.

El siguiente comentario señala que para que la tecnología, en concreto el software estadístico mejore su aprendizaje, es necesario tener un manejo, si no profesional, sí un dominio lo suficientemente calificado para poder ejecutar los comandos y procedimientos que se busquen generar.

> Siempre y cuando la ejecución de los comandos se haya aplicado correctamente llegando al resultado, porque en ocasiones arrojan el resultado, pero es inconsistente (E20, Economía).

De acuerdo con las opiniones de los estudiantes, un manejo constante del uso de software en Estadística les da mayores herramientas y conocimientos que podrán aplicar en su vida laboral.

> Se gana experiencia en el uso de software que puede ayudar en la búsqueda de algún empleo, tener conocimientos adicionales. El empleo de software es lo que se utiliza en el mundo laboral; mientras más familiarizados estemos con este, mejor será nuestro desempeño (E19, Administración).
> Nos otorga experiencia debido a que, en el ámbito laboral las herramientas tecnológicas son indispensables (E9, Economía).

El tener claridad sobre qué conocimientos y herramientas requerirán en el trabajo sirve al estudiante para evaluar qué de lo aprendido en su formación universitaria les servirá para desempeñarse profesionalmente, y qué elementos necesitarán adquirir en la práctica o en otros ambientes de aprendizaje. Son conscientes de que el uso de programas como el software estadístico les representa una ventaja para acceder al campo laboral.

Otro aspecto sobre cómo influyen los apoyos tecnológicos en el aprendizaje de la Estadística está relacionado con la posibilidad de que sirvan para incentivar el papel activo del estudiante y la responsabilidad que tiene en su propio aprendizaje.

> Fortalecen y facilitan la transmisión del conocimiento. El ser una persona más autodidacta; sin embargo, no todos las aprovechan (E6, Economía).

Como ya se hizo alusión con anterioridad, también hay obstáculos que habrá que considerar al momento de integrar en la práctica educativa recursos con apoyo de la tecnología. Los siguientes comentarios hacen referencia sobre algunos.

> Es bueno utilizar la tecnología, pero cuando los profesores no la saben utilizar es difícil (E5, Economía).

Lo anterior pone de manifiesto que los docentes requieren actualizarse constantemente para que lo que enseñan se relacione con lo que los estudiantes han de necesitar para estar capacitados y desarrollarse exitosamente en lo profesional.

Formarse en competencias tecnológicas es una tarea ineludible para cualquier docente, pero es todavía más importante que un profesor universitario, por la responsabilidad que tiene de guiar el aprendizaje hacia conocimientos relacionados con el ámbito laboral, se mantenga actualizado y sea capaz de diversificar sus estrategias y técnicas didácticas.

Otra dificultad que puede presentarse al emplear herramientas tecnológicas se relaciona con la manera en que se hace uso de las mismas.

> Nuestra generación está más acostumbrada a la tecnología, sin embargo, creo que las distracciones ocupando la tecnología pueden ser mayores (E2, Economía).

Efectivamente, las nuevas generaciones tienen habilidades para manejar diferentes aparatos tecnológicos, en algunos casos al mismo tiempo, pero también se distraen con mayor facilidad y esto puede disminuir las posibilidades de que hagan un uso eficiente en provecho de su aprendizaje. Pese a ello, su aplicación en la educación puede aprovecharse para desarrollar sus habilidades en Estadística.

> Estamos en una era en la cual la tecnología se mira presente en muchos ámbitos, como es el estudio (E3, Economía).

> Nuestra generación está más acostumbrada a la tecnología (E2, Economía).

Las nuevas generaciones de estudiantes que Paul Prenski (2010) denominó nativos digitales, están acostumbrados a que la tecnología sea una parte fundamental de su quehacer cotidiano. Es necesario diseñar situaciones didácticas que integren el uso de la tecnología para diversificar las formas de adquirir y acercarse al conocimiento.

Comentarios finales

Si bien no es posible abarcar todos los aspectos relacionados sobre cómo influye la tecnología en el aprendizaje de la Estadística, los testimonios de los estudiantes de Administración y Economía de la UAM-X proporcionan información de gran valor susceptible de considerarse en la planeación de situaciones didácticas encaminadas a aprovechar el potencial que se puede obtener de los recursos disponibles.

Las herramientas tecnológicas son un recurso que bajo ciertas condiciones de diseño y organización que hagan viable su incorporación en el aprendizaje pueden incentivar, fortalecer y estimular las habilidades estadísticas. Sin embargo, no se deja de lado que los fundamentos teóricos y los conocimientos previos son la base para poder aprovechar cualquier recurso que se utilice.

También se ha podido estimar la importancia de observar los obstáculos para que no limiten las ventajas que se pueden obtener de los apoyos tecnológicos, así como los retos que para docentes y estudiantes supone aprovechar al máximo los recursos a su alcance.

Por último, el analizar desde la perspectiva de los sujetos involucrados cómo diferentes medios tecnológicos influyen en el aprendizaje de la Estadística, resulta una vía que aporta conocimiento que sirve para mejorar la práctica didáctica y hacer frente a los retos que cualquier innovación educativa exige.

Referencias

Amar Rodríguez, Víctor Manuel (2006), *Nuevas tecnologías y medios de comunicación en la educación*, Universidad de Cádiz Servicio Publicaciones.

Arnaldos García, Fuensanta y Faura Martínez Úrsula (2012) "Aprendizaje de los fundamentos de la probabilidad apoyado en las TICs", en *Revista de´innovacio educativa*, núm. 9, Universidad de Valencia, pp. 131-139.

Ausubel, David et al., (2009), *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, Trillas, México.

Ben- Zvi Dani (2000), "Toward understanding the role of technological tools in statistical learning", en *Mathematical thinking and learning*, vol. 2, pp. 127-155.

Bishop, Alan J. (2000), "Enseñanza de las matemáticas: ¿cómo beneficiar a todos los alumnos? en Gorgorió, Nuria et al. (coords.) *Matemáticas y educación*, Editorial Graó, España.

Cervera, David (2010), "Teoría y práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje, en Cervera, David (coord.), *Didáctica de la Tecnología*, Graó, España.

Chance, Beth et al. (2007), "The role of technology in improving student learning of statistics", *Technology Innovations in Statistics Education.* vol 1, núm.1, consultado el 12 de febrero de 2018 en: https://escholarship.org/uc/item/8sd2t4rr

Cobo, Cristóbal (2016), *La Innovación Pendiente: Reflexiones (y Provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento*, Colección Fundación Ceibal/Debate, Montevideo

Coll, César y Monereo, Charles (2008), *Psicología de la educación virtual: aprender y enseñar con las tecnologías de la información y comunicación*, Ediciones Morata, España.

Ernest, Paul (1994), "Varietes of constructivism: their metaphors, epistemologies and pedagogical implications", *en Hiroshima Journal of Mathematics Education* 2, pp. 1-14.

Garfield, Joan, delMas, Robert y Chance, Beth (2003) "The Web based ARTIST: Assesment Resource for improving Statistical Thinking", en *Assesmenton Statistical Reasoning to Enhance Educational Quality of AERA Annual Meating*, Chicago.

Godino, Juan (2011), "Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas", XIII CIAEM-IACME, consultado el 15 de octubre de 2012 en: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf

OCDE (2015), Students, Computers and Learning: Making the Connection, PISA, OCED Publishing, consultado el 3 de abril de 2018 en: http://www.oecd.org/publications/students-computers-and-learning-9789264239555-en.htm

Piaget, Jean (2001), *Psicología y Pedagogía*, Editorial crítica, España.

Prensky, Marc (2010). "Nativos e inmigrantes digitales". Recuperado de: http://www.marcprensky.com/writing/PrenskyNATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf

Taylor Steve J. y Bogdan, Robert (1987), Introducción a los métodos cualitativos de investigación, Paidós, España.

Manejo y detección de los componentes de una serie de tiempo mediante prgramación en *e-views*

Héctor A. Guerrero Martínez
Elsy L. Gómez Ramos

MANEJO Y DETECCIÓN DE LOS COMPONENTES DE UNA SERIE DE TIEMPO MEDIANTE PROGRAMACIÓN EN *E-VIEWS*

Héctor A. Guerrero Martínez[1] y Elsy L. Gómez Ramos[2]

Resumen

Los profesores de matemáticas de la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSH) de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X), se encuentran inmersos en la era de la sociedad de la información y la comunicación, por lo que la incorporación de la tecnología se está convirtiendo en un aspecto importante para los programas de educación; ya que motiva a procesar información de una manera diferente a como se hacía en el pasado. En la actualidad, los profesores deben explotar esta nueva era para desarrollar nuevos entornos de aprendizaje que impulsen al alumno a aprender para resolver determinado problema.

Con este trabajo se pretende que los alumnos pertenecientes a esta División desarrollen la habilidad de manejar la información cuantitativa de una base de serie de tiempo a través del *software E-Views* mediante la programación. Para ello, se elabora un programa en el que se detectan los componentes tendencia, ciclo e irregularidad de una serie de ingresos hipotética de cierta empresa. Los beneficios son múltiples, por un lado, se invita al alumno no solo a dominar la interfaz de usuario, sino que también se le invita a que éste realice "un traje a la medida" para darle tratamiento a determinada serie cuantitativa.

Palabras clave: Programación, *E-Views*, serie de tiempo, tendencia, ciclo, estacionalidad e irregularidad.

Abstract

The Mathematics professors of the Division of Social Sciences and Humanities (DCSH) of the Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco (UAM-X), are immersed in the era of the information and communication society, so the incorporation of technology is becoming an important aspect for education programs; since it motivates to process information in a unique way to how it was done in the past. Currently, teachers must exploit this new era to develop new learning environments that encourage the student to learn to solve a specific problem.

With this work it is intended that the students of the bachelor's degree of this Division develop the ability to manage quantitative information from a time series basis with the *software E-Views* through programming. For this purpose, a program is done in order to obtain the trend, the cycle and the irregular components of an hypothetical series of revenues of certain firm. The benefits of doing so are multiple, on the one hand, the student is invited not only to master the user interface, but also invites him to make "a tailored-made suit" to give treatment to a certain quantitative series.

Key words: Programming, *E-Views*, time series, trend, cycle, seasonality and irregularity.

Introducción

[1] Profesor-Investigador de la UAM-Xochimilco
[2] Profesora-Investigadora de la UAM-Iztapalapa

El mundo ha tenido cambios cada vez con mayor rapidez y la tecnología tiene mucho que ver. Desde la era del vapor, la electricidad, las computadoras y las redes (era electrónica) (Brynjolfsson, 2011), y ahora con la fusión de tecnologías (que hace que los límites entre lo físico, lo digital y lo biológico se hagan más borrosos) se ha visto una disrupción[3] (Christensen, 1997) que modifica las reglas en muchos sentidos, a pesar de que sean difíciles de aceptar y/o transitar.

Al igual que las revoluciones pasadas, esta nueva revolución industrial[4], en donde se introduce la inteligencia artificial capaz de aprender, adaptarse y tomar decisiones para obtener el mejor resultado[5] con la información disponible, nos incentiva a estar cada vez mejor preparados para el futuro. Hay evidencia de que ya en la actualidad, algunos "buenos[6]" puestos de trabajo están requiriendo perfiles cada vez más técnicos o STEM[7] y/o relacionados con el dominio del *software*[8].

La mejor manera de prepararse para ello desde una universidad es actualizando continuamente al docente con el fin de que despierte el interés del alumno por aprender-capacitarse y saber cómo explotar estos recursos con el fin de resolver problemas de la vida real en tiempo real. Para ello es necesario facilitarle al alumno la adquisición de habilidades de interacción persona-persona y usuario-*software*; incentivarle la curiosidad de ir más allá de la enseñanza tradicional y; fomentarle la creatividad, con el fin de que se encuentre cada vez más preparado ante las exigencias del campo laboral. De otra manera, los futuros egresados tendrán un rezago en la *carrera contra la máquina* (Brynjolfsson, 2011), que les dificultará competir con sus pares de otras universidades al tener un "déficit de talento" (Martín, 2018).

El manejo de un *software* es indispensable para cualquier disciplina, ya que genera un vínculo entre un caso particular y los grandes avances computacionales. Para el caso de las Ciencias Sociales, existen múltiples asignaturas que requieren de un manejo sofisticado de un *software* no sólo para diversificar los métodos de aprendizaje, sino para potencializar la comprensión de los temas integrados en los programas de estudio (Gómez, 2017); a la vez de que se le prepara al alumno para que pueda emplear sus conocimientos en el ámbito laboral.

Aún más, en esta modernidad líquida (Bauman, 2016), que nos somete a cambios continuos, en donde el conocimiento y la tecnología se encuentran en el centro del todo, dado que potencializan la eficiencia y la eficacia; se debe ser capaz de controlar, en la medida de lo posible, a la tecnología y que mejor que cuando se aprende a programar; no solo porque todo o casi todo lo que se usará o consumirá, será digital y estará programado de alguna u otra forma (Martín, 2018); sino porque solo programando se puede comprender de forma amplia lo que hace la *caja negra*.

Con ello, no solo estaremos a la altura de tener la capacidad para controlar cierta tecnología; sino también nos resistiremos a ser programados (Rushkoff, 2010) en todo momento. En este contexto, la programación es sumamente útil en todos los campos y las ciencias sociales no son la excepción; pues ayuda a reducir considerablemente los errores, a manejar y procesar grandes cantidades de datos, obtener resultados específicos y, sobre todo a realizar acciones repetitivas. Es decir, un "traje hecho a la medida" del problema a resolver de cierta serie cuantitativa.

---

[3] Se puede decir que la innovación disruptiva de Christensen (1997) se adapta a los principios shcumpeterianos, solo que de forma más acelerada en esta era de innovación tecnológica que es transversal a muchos dominios que van desde lo digital, lo nanotecnológico, la genómica y los combustibles, por mencionar algunos.

[4] Algunos le llaman la cuarta revolución industrial.

[5] Y no tanto el óptimo.

[6] Desde la perspectiva económica se pueden generar dos tipos de trabajo, los de los mercados internos primarios con baja calificación y bajos salarios y los que los mercados internos secundarios con alta calificación y salarios altos. Estos últimos, tenderán a tener una elasticidad en su demanda de trabajo más inelástica que los primeros (McConnell & Brue, 1997).

[7] Por sus siglas en inglés: Science, Technology, Engineering and Maths.

[8] Dando por hecho el dominio de un idioma adicional como el inglés.

La enseñanza del *E-Views* tanto en la licenciatura de economía: módulo 10 "La dinámica de la economía mundial" y módulo 11 "La economía mundial y desarrollo de américa latina"; como en la licenciatura de administración: módulo 7 "Gestión y control de las organizaciones" es pertinente y cubre las necesidades sobre el manejo de series cuantitativas y cualitativas y/o una combinación de ambas, porque en las investigaciones de los alumnos se utilizan bases de datos de corte transversal, de series de tiempo y de panel.

Con este software, los alumnos principiantes en el manejo de bases de datos pueden empezar dominando la interfaz gráfica y los alumnos intermedios y avanzados, pueden utilizar el lenguaje de programación; con el cual obtendrán al menos tres ventajas: 1) adquirir habilidades de interacción (usuario-*software*), 2) generar conocimiento más allá de la enseñanza tradicional, y 3) fomentar su creatividad.

Es bien sabido en la práctica, que la gran mayoría de los estudiantes de nivel superior del país y en específico en el área de matemáticas, su aprovechamiento es más bajo que en otras áreas. En el caso de la UAMX, los alumnos de la DCSH no escapan a esa tendencia, pues es precisamente en la parte de matemáticas donde salen más bajos en promedio, con respecto a las otras partes del módulo: Investigación, Teoría y Taller.

Desde la perspectiva de los autores y en coincidencia con otros estudios, se cree que este bajo aprovechamiento, se debe a dos factores: 1. Que los programas de estudio están saturados de información, por lo que el tiempo que le dedica el (la) profesor(a) a la exposición de cada uno de los temas en clase es poco, y 2. El compromiso del alumno suele ser bajo y/o su asimilación del contenido vertido en clase se encuentra en una fase de baja maduración, lo que impide la reflexión sobre los procedimientos vistos en clase para resolver cualquiera de los problemas propuestos de tarea, en el examen y/o en la vida real.

Este patrón no ayuda en los tiempos actuales, pues es necesario que los alumnos de nivel superior se adapten a las exigencias de la vida moderna. Un(a) alumno(a) que se ve a sí mismo como un ente pasivo, que se predispone a adquirir únicamente el conocimiento vertido por el profesor, está eligiendo una estrategia errónea para su desarrollo en el campo profesional. Por su parte, un(a) profesor(a) que no detecte este tipo de estrategias adoptadas por muchos alumnos y no haga el intento por estimular y materializar las potencialidades de sus alumnos, está dejando pasar una gran oportunidad de crecimiento tanto del alumno como de su crecimiento en el campo laboral.

Desde la perspectiva de los autores, un profesor de la vida moderna, no se debe limitar a abordar los temas propuestos en el programa operativo y cuidar que éste se apegue al plan de estudios vigente; sino que debe cuidar que se estimulen y materialicen las potencialidades de sus alumnos de forma continua, que se traducirán en mayores capacidades de aprendizaje para la vida.

Solo así, se podrá evitar que los alumnos se sientan intimidados y abrumados por la información que deben digerir durante el trimestre. Así, los alumnos encontraran sentido a lo que están aprendiendo y; lo más importante, es que obtendrán un aprendizaje significativo (ECURED, 2017). Para ayudar a potencializar estas capacidades, los autores sostienen que la enseñanza sobre la utilización de un software como el *E-Views*, puede ayudar a los alumnos a agilizar su aprendizaje y a despertar su creatividad mediante el reto de interactuar no solo con la interfaz gráfica, sino también con la interfaz de programación.

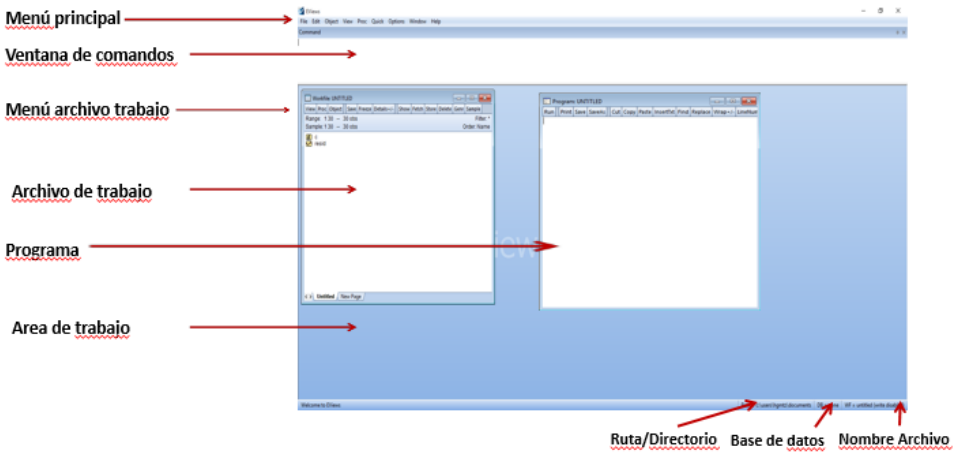
El objetivo de este trabajo es difundir la herramienta informática conocida como *E-Views*, fomentar el desarrollo de mayores capacidades en los alumnos, que les faciliten detectar y organizar la información disponible de cualquier problema sobre el manejo de bases de datos, mediante la selección de los comandos adecuados; para ello, se utiliza una base de datos de series de tiempo de los ingresos de una empresa hipotética.

La estructura del trabajo es la siguiente, se presenta el *E-Views* y se señalan las características más importantes de este *software;* posteriormente se explican los componentes de una serie de tiempo; a continuación, se da un ejemplo práctico tanto en *Microsoft Excel* como en el *E-Views* mediante la elaboración de un programa y; finalmente se da una breve reflexión y se presentan las referencias utilizadas.

1. El *E-Views*

El *EViews* es un paquete estadístico para *Microsoft Windows* usado principalmente para el análisis econométrico. Fue desarrollado por *Quantitative Micro Software (QMS*) y la primera versión 1.0 salió al mercado en marzo de 1994, reemplazando al *Micro TSP*. Este software combinó la tecnología de una hoja de cálculo con tareas de cualquier otro software estadístico tradicional, empleando una interfaz de usuario gráfica y; las combinó con un poderoso lenguaje de programación, que bien puede utilizarse en un programa del mismo software o con comandos individuales en la ventana de comandos (ver gráfico 1).

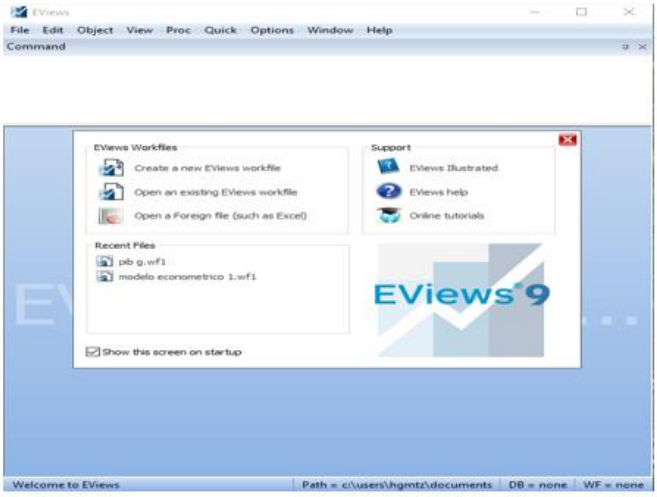
Gráfico 1. Conociendo el EViews



Fuente: Elaboración propia con base en el E-Views 9.0

El *EViews* puede ser empleado para el análisis estadístico general, pero es especialmente útil para realizar modelos a partir de bases de datos de corte transversal o de sección cruzada, panel y de series de tiempo. Para poder comenzar a trabajar cualquier tipo de serie, se necesita crear un nuevo archivo de trabajo en caso de que no tengamos alguno, abrirlo directamente del *E-Views* (*.wf1) y/o abrirlo de alguna otra fuente como el *Microsoft Excel* (ver gráfico 2).

Gráfico 2. Creando y/o abriendo un archivo de trabajo



Fuente: Elaboración propia con base en el E-Views 9.0

Si se decidiera crear un nuevo archivo de trabajo, se tendría que escoger de entre tres opciones:

- **Frecuencia regular** (series de tiempo),
- **Sin fecha o sin estructura** (sección cruzada o de corte transversal y
- **Panel** (combinación de las 2 anteriores en el que se le da seguimiento a la misma unidad de observación en el tiempo).

Una vez que se tuviera el nuevo archivo de trabajo, se pudiera utilizar la interfaz gráfica para crear las series a utilizar; por lo que se tendría que navegar por el menú del archivo de trabajo (ver gráfico 1). En este caso para dar de alta un objeto serie, se tendría que dar clic en el menú *Object/New object* del menú archivo de trabajo, dar de alta el nombre del objeto y seleccionar la opción de *series* en tipo de objeto. Esto se tendría que hacer cada vez que se desee dar de alta un objeto serie, que es donde se encontrarán los datos de cada variable a utilizar.

Por su parte, si se optara ya sea por utilizar los comandos individuales o utilizar un programa mediante *File/New program,* se tendrían que escribir los comandos en la ventana de comandos o en el programa y cuando se finalice, se le debe dar un *enter*, para el caso de que se escriban en la ventana de comandos o un *clic* en la opción de "Run", para el caso de que se opte por utilizar un programa. Es importante señalar que cuando se trabaja con un programa, se debe de tener abierto el archivo de trabajo en donde se encuentran las series, con el objetivo de que cuando se requiera correr el programa, las instrucciones se efectúen tal y como se programaron.

Ya sea que se escriban los comandos en la ventana de comandos y/o se escriban los comandos en un programa, esto facilitara el manejo de cualquier serie, pues muchas veces se realizan acciones repetitivas en distintos archivos de trabajo, sin importar su frecuencia. Lo único que hay que tomar en cuenta es que las variables se llamen del mismo modo en los distintos archivos de trabajo, de otra forma, en cada archivo de trabajo, tendríamos que cambiarle el nombre de las variables[9] en el programa o en la ventana de comandos.

[9] Para más información, en el menú de ayuda, se encontrará tanto el manual de usuario como el manual de programación.

2. **Los componentes de una serie de tiempo**

Una serie temporal o cronológica es una secuencia de valores medidos en momentos determinados y ordenados cronológicamente. Estos datos o valores pueden estar espaciados a intervalos iguales o desiguales y para analizarlos se utilizan métodos que facilitan su interpretación. Las series de tiempo como los datos climáticos, acciones de bolsa, crecimiento de cierto país, datos demográficos, las ventas mensuales de cierta empresa, el valor trimestral total de contratos de construcción otorgados, etc., son muy utilizadas en la actualidad porque es posible, con distinto nivel de confianza, extrapolar o interpolar sus datos, con el fin de predecir y/o pronosticar el comportamiento de la serie en estudio en momentos no observados, sean en el futuro (extrapolación pronóstica), en el pasado (extrapolación retrógrada) o en momentos intermedios (interpolación).

Toda serie de tiempo, sin importar que sean aditivas, multiplicativas o mixtas, tienen cuatro componentes, los cuales sobrepuestos o actuando en conjunto, contribuyen a los cambios observados en un período de tiempo y dan a la serie su aspecto errático:

- **El componente tendencia**, es por lo común el resultado de factores a largo plazo y caracteriza el patrón gradual y consistente de las variaciones de la propia serie, que se consideran consecuencias de fuerzas persistentes que afectan el crecimiento o la reducción de esta, tales como: cambios en la población, cambios en los ingresos, en la salud, en el nivel de educación, etc. Las tendencias a largo plazo se ajustan a diversos esquemas. Algunas se mueven continuamente hacía arriba, otras declinan, y otras más permanecen igual en un cierto período o intervalo de tiempo. Su cálculo lo obtenemos al hacer la regresión por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de la variable dependiente Y en función del tiempo (obs):
  C. tendencia=$\widehat{b_0}+\widehat{b_1}tiempo$ (Bails, 1993).

- **El componente cíclico**, se presenta en secuencias alternas de puntos abajo y arriba de la línea de tendencia que duran más de un año, esta variación se mantiene después de que se han eliminado las variaciones o tendencias estacional e irregular. Un ejemplo de este tipo de variación son los ciclos comerciales cuyos períodos recurrentes dependen de la prosperidad, recesión, depresión y recuperación, las cuales no dependen de factores como el clima o las costumbres sociales. Lo obtenemos al hacer la división entre la variable dependiente Y y el componente tendencia. Nos indicará en índice de 100, los auges (por arriba de 100) y las crisis (por debajo de 100) de la serie estudiada (ingreso): C. cíclico=$\left(\frac{Y}{C.\,tendencia}\right)*(100)$ (Bails, 1993).

- **El componente estacional**, representa la variabilidad en los datos debida a influencias de las estaciones. Dicha variación corresponde a los movimientos de la serie que recurren dentro de cada año. Por ejemplo, un fabricante de juguetes espera una alta actividad de ventas durante los meses de diciembre, enero y abril. Dicho componente lo obtenemos a partir del cálculo del promedio móvil (se aconseja tomar al menos 4 datos) con una ponderación más pequeña para el primer y último dato a considerar (multiplicar por ½ por ejemplo) (Bails, 1993). Una vez que se tiene el promedio móvil, es necesario calcular el componente estacional final.

- **El componente irregular**, se debe a factores de corto plazo, imprevisibles y no recurrentes que afectan a la serie de tiempo. Como este componente explica la variabilidad aleatoria de la serie, es impredecible, es decir, no se puede esperar predecir su impacto sobre la serie de tiempo. Existen dos tipos de variación irregular: a) Las variaciones que son provocadas por acontecimientos especiales, fácilmente identificables, como las elecciones, inundaciones, huelgas, terremotos y b)

Variaciones aleatorias o por casualidad, cuyas causas no se pueden señalar en forma exacta, pero que tienden a equilibrarse a la larga. Su cálculo lo obtenemos de la división entre: (datos sin tendencia / C. tendencia) * (100), que queda expresado como porcentaje de la tendencia (Bails, 1993).

3. Ejemplo práctico y resultados

Para efectos de detectar el componente tendencia, cíclico e irregular[10], se utiliza la tabla 1 obtenida del libro de Bails y Peppers (1993) en donde se tienen los ingresos anuales de cierta compañía de 1970 a 1987.

Taba 1. Cálculo de la tendencia, ciclo e irregularidad de cierta serie de tiempo

Obs	Año	Ingreso	Componente Tendencia	Componente cíclico	Datos sin tendencia	Residuo cíclico relativo
1	1970	98.22	93.75	104.76	4.47	4.76
2	1971	110.22	97.99	112.48	12.23	12.48
3	1972	120.37	102.22	117.75	18.15	17.75
4	1973	106.22	106.46	99.78	-0.24	-0.22
5	1974	101.01	110.69	91.25	-9.68	-8.75
6	1975	103.51	114.92	90.07	-11.41	-9.93
7	1976	118.37	119.16	99.34	-0.79	-0.66
8	1977	126.14	123.39	102.23	2.75	2.23
9	1978	132.16	127.63	103.55	4.53	3.55
10	1979	124.86	131.86	94.69	-7.00	-5.31
11	1980	116.64	136.09	85.71	-19.45	-14.29
12	1981	121.82	140.33	86.81	-18.51	-13.19
13	1982	131.66	144.56	91.08	-12.90	-8.92
14	1983	145.29	148.80	97.64	-3.51	-2.36
15	1984	156.67	153.03	102.38	3.64	2.38
16	1985	168.53	157.26	107.16	11.27	7.16
17	1986	172.53	161.50	106.83	11.03	6.83
18	1987	181.16	165.73	109.31	15.43	9.31

Fuente: (Bails, 1993).

Como ya se dijo, el componente tendencia se encuentra mediante la regresión de la variable dependiente ingreso en función del tiempo como variable explicativa. Una vez que se tiene dicha regresión, se calcula la recta de regresión en función del número de observación: CTINGRESO=$\widehat{b_0}+\widehat{b_1}OBS$. Para el caso de dicha regresión se obtienen los siguientes valores: CTINGRESO[11] = 89.5418954248 + 4.22939112487*TIEMPO.

Posteriormente, se calcula el componente cíclico tomando en cuenta los valores de la variable dependiente ingreso y los del componente tendencia: C. cíclico=$\left(\frac{\text{INGRESO}}{C.T.INGRESO}\right)*(100)$. El valor del componente cíclico correspondiente al año 1970 es de: $(98.22/93.75)*100=104.76$. Dicho índice nos indicará que cuando este por arriba de 100, se estará en épocas de auge y cuando este por debajo de 100 en épocas de declive.

Para calcular los datos sin tendencia, lo único que se tiene que hacer es obtener la diferencia entre los datos de ingreso y el componente tendencia. Para el año 1970 se obtiene la diferencia de 98.22 - 93.75 = 4.47. Con ello, se obtiene el comportamiento real de la serie quitando el efecto del componente tendencia.

Finalmente, para el cálculo del componente irregular se toman los datos sin tendencia y se dividen entre el componente tendencia de la siguiente forma: (Datos sin tendencia/Componente tendencia) * 100.

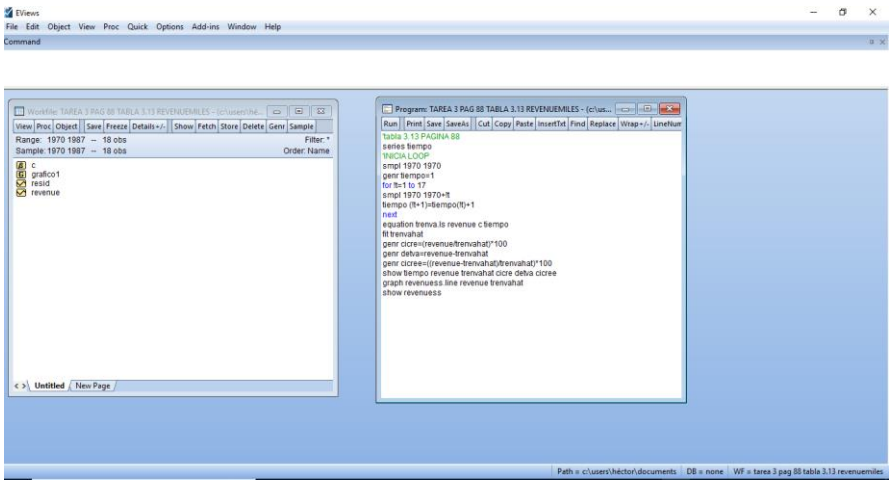
[10] No se calcula el componente estacional en esta serie dado que son datos anuales. Para el cálculo del componente estacional, es necesario contar con una base de datos de series de tiempo de mayor frecuencia como datos diarios, mensuales, trimestrales o cuatrimestrales.

[11] CTINGRESO es el nombre que se le asignó al componente tendencia de la variable dependiente ingreso.

Para el año 1970, se tomó el valor de 4.47 correspondiente a la columna de datos sin tendencia y se dividió entre 93.75 correspondiente al componente tendencia de 93.75. Su resultado se multiplicó por 100 de la siguiente forma: (4.47/93.75) * 100 = 4.76. Con dicha columna se obtiene el componente irregular de la serie. Entre más variable sea el componente irregular querrá decir que hay más variabilidad proveniente de acontecimientos fácilmente identificables (efectos irregulares) y/o por causas no detectables de forma exacta (efecto aleatorio).

Los cálculos de la tabla 1 se pueden realizar tanto en *Microsoft Excel* como en el *software E-Views*, solo que, si se opta por la segunda opción, se tienen que introducir los comandos específicos, junto con los cálculos respectivos. Para ello, se utilizan los siguientes comandos: *series* (declara el nombre de una serie), *smpl* (se le indica al *E-Views* la muestra a tomar en cuenta), el comando *for/to* y *next* (para indicarle al programa una secuencia), *equation* (para declarar una regresión), *genr* (para hacer cálculos con cualquier serie), *show* (para mostrar los cálculos realizados), *graph* (para graficar) y *show* (para mostrar gráficos) (ver gráfico 3).

Gráfico 3. Archivo de Trabajo y Programa



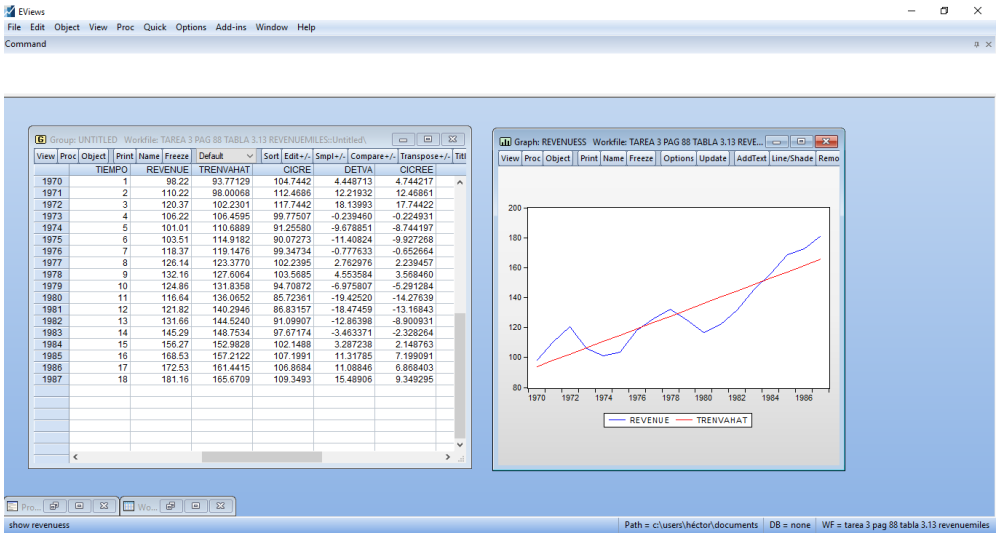
Fuente: Elaboración propia con base en el E-Views 9.0

De tal forma que las instrucciones a utilizar en el programa del *E-Views* serán las siguientes:

```
series TIEMPO
'INICIA LOOP
smpl 1970 1987
genr TIEMPO = 1
for !t=1 to 17
smpl 1970 1970+!t
TIEMPO (!t+1) = TIEMPO (!t)+1
next
equation INGRESOS.ls INGRESO c TIEMPO
fit CTINGRESO
genr CCICLICO = (ingreso / CTINGRESO)*100
genr DSINTEND = ingreso - CTINGRESO
genr CIRREGULAR = ((INGRESO - CTINGRESO) / CTINGRESO)*100
show TIEMPO INGRESO CTINGRESO CCICLICO DSINTEND CIRREGULAR
graph INGRESOSS.line INGRESO CTINGRESO
show INGRESOSS
```

Una vez que se tiene los comandos, lo único que resta es correr el programa y se obtendrán los mismos valores y gráficos que se obtuvieron en el *Microsoft Excel* (ver gráfico 4).

Gráfico 4. Obtención de los componentes de la serie y gráfico de la serie y su componente tendencia



Fuente: Elaboración propia con base en el E-Views 9.0

Como se puede observar, una vez que se comprende lo que se requiere hacer, es posible que dicho programa se puede reutilizar o ampliar según los requerimientos de la investigación.

4. Reflexión

Esta herramienta informática tiene una facilidad de uso sinigual pues nos permite elegir la interfaz a utilizar. Ya sea mediante los menús o mediante los comandos, es posible darle el tratamiento a cualquier serie de tiempo. Para el caso de utilizar un programa, es posible conservarlo y reutilizarlo en otra(s) base(s) de datos de series de tiempo. Lo único que se tendría que cambiar es el nombre de la serie.

Con ello, el alumno puede ser capaz de manejar, detectar, interpretar y pronosticar cualquier serie de tiempo, sin importar su frecuencia o número de registros. Esto puede ayudar al alumno a adquirir habilidades de interacción (usuario-software), generar conocimiento más allá de la enseñanza tradicional, y fomentar su creatividad y aprendizaje.

Referencias

Bails, D. G. y. P. L. C., 1993. Business Fluctuations: Forecasting Techniques and Applications. Segunda ed. New Jersey, EU: Pearson College Div.

Bauman, Z., 2016. Modernidad Líquida. España: Fondo de Cultura Económica.

Brynjolfsson, E. y. M. A., 2011. Race against the machine. s.l.:Digital Frontier Press.

Christensen, C., 1997. The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. Boston, Massachusetts, USA: Harvard Business School Press.

ECURED, 2017. ECURED. [En línea] Available at: https://www.ecured.cu/Aprendizaje_Significativo [Último acceso: 20 04 2018].

E-Views, 2018. E-Views. [En línea] Available at: http://www.eviews.com/home.html [Último acceso: 19 04 2018].

Gómez, E. y. G. H., 2017. Material Didáctico de Matemáticas Financieras con Mathematica y Wolfram Alpha, Ciudad de México: Material Didáctico de la UAM-Iztapalapa.

Martín, J., 2018. Futurizable. [En línea] Available at: https://futurizable.com/ [Último acceso: 12 04 2018].

McConnell, C. & Brue, S., 1997. Economía Laboral Contemporánea. Cuarta ed. Madrid: Mc. Graw-Hill.

Rushkoff, D., 2010. Program or be Programmed: Ten Commands for a Digital Age. First ed. New York: OR Books.

Schwab, K., 2016. World Economic Forum. [En línea] Available at: https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/ [Último acceso: 28 02 2018].

La importancia de estrategias didácticas con uso de TIC para desarrollar competencias del área de acentuación Economía Administrativa de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma Sinaloa

Irma Medina Ordóñez

La Importancia de Estrategias didácticas con uso de TIC para desarrollar competencias del área de acentuación Economía Administrativa de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma Sinaloa

Autor: Irma Medina Ordóñez
Email: irmamedinaordonez@uas.edu.mx

Resumen

En el desarrollo de la asignatura Economía Agrícola de la Facultad de Agronomía (FA) de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), el desempeño docente se ha de caracterizar con base en diferentes aspectos importantes, entre los que destaca la implementación de un proceso sistematizado de estrategias didácticas con uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que fomenten el desarrollo de en competencias profesionales desde el Area económica administrativa. En este sentido, se realiza la investigación de la práctica docente desde esta asignatura, para que el alumno cuente con los elementos suficientes para un desarrollo integral desde dicha esta asignatura.

La presente investigación está enfocada al importancia de la implementación de un proceso sistematizado de estrategias didácticas con uso de TIC, que impacten en el desarrollo de competencias profesionales de la línea economía administrativa, en alumnos de segundo grado de la FA de la UAS, desde asignatura Economía Agrícola.

Abstract

The developement of the Agriculture Economie from the Agronomy Faculty in the Autonomus University of Sinaloa (UAS), the teaching performance has to be characterized in base of different important aspects, among which the implementation of a systematized process of didactic strategies with the use of Information and Communication Technologies (ICT) that encourage the development of professional competences from the administrative economic area. In this sense, the research of the teaching practice is carried out from this subject, so that the student has enough elements for an integral development since said subject.

The present investigation is focused on the importance of the implementation of a systematized process of didactic strategies with the use of ICT, that impact on the development of professional competences of the administrative economics line, in second grade students of the Agronomy Faculty (FA) of the UAS, from subject Agricultural Economics.

Palabras clave:

Uso de TIC en el proceso educativo
Competencias en la educación
Estrategias didácticas
Desempeño docente

Introducción

Las asignaturas de la línea económica administrativa son de vital importancia para que el ingeniero agrónomo se forme desde una perspectiva en la cual éste se desempeñará profesionalmente para dar solución a las situaciones que en la empresa ha de enfrentar durante su funcionamiento, de tal manera que sean capaces de proporcionar alternativas de solución a los problemas económicos y administrativos del sector

agropecuario, para que se optimice la combinación de recursos necesarios para la producción de estas empresas. La competencia profesional del agrónomo le exige ser capaz de valorar los diferentes aspectos que intervienen en el sector agropecuario, para identificar las oportunidades y los riesgos implícitos, y ser creativo e innovador,

para poder gestionar el cambio; de ahí la importancia de las habilidades en la gestión del conocimiento. Por lo que en consecuencia, ha de ser capaz de determinar la administración de los recursos y el uso de la información en la Web, logrando de la apropiación y transferencia de la tecnología.

Esta investigación tiene como propósito general conocer el impacto de la aplicación de estrategias didácticas de enseñanza aprendizaje con uso de TIC, que impacten positivamente en el desarrollo de competencias profesionales de la línea económica administrativa en estudiantes, desde la asignatura Economía Agrícola de la FA de la UAS.

Antecedentes

Las transformaciones que se están dando en la actualidad en el mundo de la TIC tiene como consecuencia que el profesionista desarrolle competencias en el uso de las mismas, para que su desempeño impacte favorablemente en la resolución de problemas que enfrentará día a día en su quehacer, por lo que el docente ha de atender su desempeño en congruencia con los cambios y exigencias actuales, aplicando estrategias didácticas que impliquen trabajar con el estudiante en relación constante con el uso de TIC. De acuerdo con la UNESCO (2015), las TIC tienen un impacto en la organización en los sistemas de educativos, donde la información es esencial, ya que proporciona mayor certidumbre en la toma de decisiones, tanto de escuelas, docentes y padres. La información se transforma y las TIC se pueden aprovechar para agilizar el proceso y lograr los objetivos.

Para llevar a cabo el desarrollo de esta investigación se realizó un análisis de investigaciones en las que se de manera generalizada concluyen en la importancia en las estrategias didácticas y el uso de la TIC aplicadas en el desempeño docente, para lograr los fines de la educación. Se relacionan a continuación algunas de ellas:

Argudín (2005), en su investigación denominada: *Educación basada en competencias*, explica algunas de las aportaciones a nivel internacional sobre la educación en competencias y hace un análisis acerca del tema en el nivel superior, mencionando las que a su juicio son las más importantes para los estudiantes universitarios. Menciona la necesidad de repensar los conceptos básicos de la planeación estratégica y explorar las competencias que las instituciones de educación superior necesitan para que los estudiantes estén en condiciones de enfrentar las situaciones de la realidad actual.

Caicedo, T., Rojas, O. (2004) en su investigación denominada *Creencias, conocimientos y usos de las TIC de los profesores universitarios***,** argumentan que las creencias de los docentes sobre la aplicación de la TIC influyen en la apropiación estas en sus contextos educativos. También refieren que los profesores creen que las TIC consiguen mejorar su procesos enseñanza, al permitirles ordenar sus contenidos curriculares y llevar a cabo trabajo colaborativo entre profesores. Además sustentan que los profesores consideran que las TIC pueden dinamizar el proceso de aprendizaje y enseñanza, al ser las TIC unas herramientas que ayude en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Conchado (2011), en su tesis llamada: *Modelización multivariante de los Procesos de Enseñanza - Aprendizaje basados en Competencias en Educación Superior*, menciona la importancia de las competencias en el ámbito universitario y que ha aumentado significativamente en los últimos años como consecuencia del proceso de adaptación de las universidades al Espacio Europeo de Educación Superior.

Lo que implica la necesidad de una transformación metodológica, no únicamente de la definición y planificación de las materias sino en lo referente a la selección de nuevas metodologías docentes. Dice que los docentes del nivel superior se plantean si las metodologías docentes tradicionales son las adecuadas para afrontar las nuevas circunstancias y que progresivamente están introduciendo en sus clases innovaciones metodológicas, con base en los denominados contextos activos de aprendizaje.

Irigoyen, e*t al.,* (2011), en su investigación denominada: *Competencias y educación superior*, mencionan que la formación universitaria que parte de modelos basados en aprendizaje de contenidos como principal objetivo se está transformando, debido a los cambios acelerados de los conocimientos y, en consecuencia también cambian los saberes que se han de adquirir. Los autores explican que la educación superior debe considerar la formación de individuos que se adapten a circunstancias y problemas diversos de manera adecuada. Una alternativa es la educación basada en competencias (EBC), en su investigación proponen un proceso enseñanza-aprendizaje como interacción didáctica, determinando factores como: el desempeño del estudiante y del docente, los objetos referentes, los criterios disciplinares y de logro del aprendizaje, y el ámbito disciplinar.

López (2007), en su investigación llamada *Uso de las TIC en la educación superior de México. Un estudio de caso* hace referencia que durante los últimos 10 años, la introducción de uso de TIC en la educación superior, ha sido una constante, lo que ha permitido ampliar poco a poco la habilitación tecnológica de las universidades y adecuar estas herramientas a los programas educativos. Su estudio lo realizó En la Universidad de Guadalajara, que busca diversificar el uso de TIC tanto en los Centros Universitarios como en el Sistema de Educación Media Superior, lo que ha sido reconocido por los organismos evaluadores, que han acreditado a más de noventa por ciento de sus programas. Su estudio concluyó en que se calcula que el conocimiento producido en la historia de la Humanidad es equiparable al de los últimos 10 años, y se espera que en el futuro la cifra se duplique cada cinco años, de manera que circularán nuevos conocimientos e información en cantidades descomunales, ante lo que resalta la importancia de reflexionar sobre el quehacer docente en cuanto al uso de TIC.

Martínez, M., Heredia, E. (2010). En su trabajo de investigación llamado *Tecnología educativa en el salón de clase: estudio retrospectivo de su impacto en el desempeño académico de estudiantes universitarios del área de Informática* comparten la experiencia la experiencia del uso de la tecnología educativa en un curso universitario del área de Informática, analizando retrospectivamente cómo ha influido en el desempeño académico de los estudiantes. En los resultados nos muestran que el uso de la tecnología ha mejorado el rendimiento escolar pero no de manera significativa, y se confirman que el perfil académico del alumno es determinante del desempeño en el curso. Sus resultados indican que el desempeño es más predecible para los hombres y los alumnos con mejor perfil académico. El modelo de análisis y los resultados obtenidos podrían ser útiles en la reflexión de cómo las tecnologías de la información *y* la comunicación están transformando los procesos educativos actualmente.

Murcia (2007), en su investigación denominada: *Investigación permanente sobre creatividad e innovación empresarial para fortalecer la educación agropecuaria*, explica que diversos avances en la docencia, investigación y extensión sobre los temas de la Creatividad y de la Innovación Empresarial ha desarrollado el Programa Académico de Administración de Empresas Agropecuarias de la Universidad De La Salle de Bogotá, Colombia desde el año 2001. Las investigaciones permanentes sobre Creatividad e innovación empresarial se han centrado alrededor de tres líneas principales, una de ellas es: La aplicación en la educación agropecuaria, que se sintetiza en resultados observables en el Programa Académico y que se engloban en el concepto de "Administración agropecuaria de alta calidad" que resume diferentes indicadores visibles. En su investigación el autor hace énfasis a la importante aportación que desde la academia se hace para lograr la innovación y creatividad en los procesos empresariales del sector primario nacional.

Paredes, L. (2012), en su trabajo de investigación llamado *Docentes noveles universitarios y su enseñanza con TIC* menciona que los profesores que van iniciando tienden a una práctica educativa tradicional, donde distinguen el proceso de enseñanza como una cumulo de técnicas y las TIC tiene un papel secundario en dicho proceso. Lo cual nos plantea que las concepciones tradicionalistas que emergen en los profesores principiantes influyen de manera negativa en la integración de las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje. Como resultado plantea algunas recomendaciones para el cambio.

Prendes, M., Castañeda, L., Gutiérrez, I. (2010). En su investigación denominada *Competencias para el uso de TIC de los futuros maestros* resaltan la importancia de las competencias tecnológicas como elemento básico de su formación docente, en su trabajo muestran un análisis de las competencias para el uso de TIC por parte de estudiantes de último curso de la titulación de Magisterio de la Universidad de Murcia en el curso 2008-09. El objetivo consistió en la descripción del grado de competencias técnicas que poseen los futuros maestros. Realizaron el análisis de los datos desde un enfoque tridimensional, en un primer lugar consideraron aspectos del dominio técnico. En segundo lugar presentaron una visión de cómo se encuentra dicha competencia en los estudiantes, por último, el cual consideraron más relevante para su investigación: el estado de competencia técnica para el uso de las TIC que tienen los docentes de futura incorporación a las aulas. Este análisis evaluó estudiantes, profesionales y docentes que usan las TIC, además que posibilitó tener una idea de los resultados en relación con la garantía que ofrece cursar por una institución universitaria, ya que eso supone la adquisición de obtener unos mínimos conocimientos necesarios al momento de su desempeño profesional como docentes, permitiendo una aproximación a la evaluación de las competencias TIC inherentes a ese grado de la Universidad de Murcia.

Rodríguez (2011), en su trabajo de investigación denominado: *El proceso de enseñanza y aprendizaje de competencias,* comenta la necesidad de la actualización del docente de educación superior para estar en condiciones de hacer frente a las demandas del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y, específicamente para favorecer la enseñanza y el aprendizaje de competencias. En su trabajo hace una descripción de las ventajas y las dificultades que presenta la actualización de los maestros de universidad. Explica la conveniencia de abordar dos elementos centrales de los programas de actualización docente: primero clarificar y de profundizar en el concepto de competencia, objetivo educativo dentro del EEES; segundo, la necesidad de conocer el proceso de aprendizaje de los alumnos, ya que debe considerarse que el proceso de enseñanza se ajuste al proceso natural de aprendizaje de los estudiantes.

Justificación

La responsabilidad de una unidad de educación superior es que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para la formación del individuo en su desempeño profesional. Para el logro anterior, las estrategias didácticas de la asignatura Economía Agrícola de la FA de la UAS deben desarrollarse haciendo uso de TIC fomentando el desarrollo de competencias, aspecto que dista mucho de la realidad de la práctica docente actual. La escasa capacitación del docente limita la aplicación de estrategias didácticas que conlleve a elevar el nivel de aprendizaje de la signatura y mejorar el nivel educativo de la institución.

El uso de la aplicación de estrategias didácticas por competencias busca que los alumnos se puedan insertar de mejor manera en el mercado laboral, a través del desarrollo de competencias genéricas y específicas, lo cual permitirá tener mayor posibilidad de empleo por sus conocimientos generales y de especialización, conservar el empleo, así como la adaptarse mejor a las circunstancias del trabajo, incluyendo también la ética profesional. Torres (2000) afirma que:

> *Actualmente es necesario que la educación integre los diversos campos del conocimiento. Esto para que los estudiantes se formen con actitud y aptitud crítica y reflexiva de la compleja realidad, sin centrarse solo en contenidos culturales sino además en el dominio de los procesos que se requieren para obtener conocimientos concretos y, a su vez, comprensión de cómo se produce y transforma el conocimiento, así como aspectos éticos implícitos a dicha actividad* (Torres, 2000:8)

La enseñanza en la asignatura de Economía Agrícola de la FA de la UAS debe caracterizarse con estrategias didácticas y práctica docente tomando en cuenta principios del modelo educativo basado en competencias, para fomentar la formación integral de estudiantes; mejorando con esto la calidad de la educación.

La investigación de estrategias didácticas se hace con el fin de promover la correspondencia entre la capacidad del egresado y las necesidades del sector productivo agropecuario, así como también la problemática que se presenta en la interacción de estrategias didácticas y de aprendizaje involucradas en la educación.

Es importante fomentar en los estudiantes la participación activa en su formación académica, así como que tomen conciencia de la complejidad a la que se enfrentarán en su desempeño profesional, ya que la sociedad necesita urgentemente profesionistas capaces de ofrecer soluciones a la problemática existente. Al respecto Tobón (2009) afirma que:

> *Es primordial hacer énfasis en que las personas se formen desde un enfoque de desarrollo integral que incluya un proyecto ético y sólido de vida, que contribuya al tejido social, al desarrollo organizacional y económico, a la creación cultural, al deporte, a la recreación y al equilibrio y sostenibilidad ambiental-ecológica* (Tobón, 2009:26)

Actualmente se está dando un cambio en los paradigmas de pensamiento, que tienen como base la formación integral de estudiantes, enfocados a alcanzar su interacción efectiva con la sociedad y su contexto, comprometidos con la solución de problemas desde el punto de vista del bien común, lo cual no es tarea fácil. Es necesario hacer investigación al respecto para que se den las condiciones adecuadas para ello en las instituciones educativas de nivel superior. Orozco (2000) señala en este sentido:

> *Los procesos de enseñanza en las instituciones de educación superior "forman" y entrenan a los estudiantes en estos distintos saberes que a la vez involucran diversas competencias dependiendo del tipo de enunciados que se les transmiten, y no sólo eso, los enunciados, dependiendo de su cualidad, también sugieren formas de actuación de los futuros profesionistas* (Orozco, 2000:119)

La educación como medio para la transformación del individuo y la sociedad en su conjunto es un paradigma que a través de la historia ha tenido vigencia hasta la actualidad. Desde las civilizaciones antiguas hasta las actuales, se ve a la educación como un arte a través del cual se moldean, forman y transforman los seres humanos; de ahí la importancia que la práctica docente sea adecuada para lograrlo.

Por lo anteriormente expuesto se considera muy importante este trabajo de investigación, de tal manera que se logre contribuir a fomentar las bases necesarias para mejorar la calidad en la educación.

Uso de TIC para desarrollar competencias en la educación

La globalización exige individuos especializados en áreas específicas, ya que deben hacer frente a mayores exigencias laborales que implican una renovación constante de sus conocimientos y sus competencias, por lo que la gestión de conocimiento se vuelve fundamental para lograrlo, de ahí la necesidad del uso y manejo adecuado de TIC. De acuerdo con Quiroga el impacto de los cambios económicos, políticos, culturales y tecnológicos, han originado una revolución en materia de gestión de la información en las organizaciones, se transforman las normas, los conceptos, los procedimientos, el comportamiento, los productos y los servicios, en una nueva actitud que brinde un nuevo modelo de gestión tomando como base la gestión del conocimiento (Quiroga, 2002).

En lo referente al papel del docente en el proceso de enseñanza en competencias, Tobón afirma que se requieren nuevas prácticas docentes más adecuados con los nuevos retos que enfrenta la humanidad, en los que las TIC juegan un papel fundamental, y además atendiendo desde enfoques: funcional, conductual, constructivista y socio-formativo, para lograr un impacto en la educación actual (Tobón 2010:24). El autor resalta la importancia de la innovación en la práctica docente para lograr mejorar la calidad en la educación. En la educación el uso de la TIC para el desarrollo de competencias, se requiere la transformación del desempeño docente, al respecto Díaz (2009) afirma que.

> *Parece bastante claro que una nueva cultura del aprendizaje universitario exige a su vez una nueva cultura docente. Enfatizar el polo del aprendizaje frente al de la enseñanza transmite un claro mensaje de la necesidad de centrar el cambio en una mayor actividad del estudiante, pero no quita la importancia alguna a la enseñanza. Es más a nuestro modo de ver desde el estricto punto de vista teórico, es un error hablar de ambos aspectos –enseñanza y aprendizaje- como procesos independientes. En la educación formal, cuando alguien aprende debería ser porque alguien le enseña, aunque esta ayuda esté muy mediada en algunos* (Díaz, 2009:17).

Los autores hacen énfasis en la necesidad de una nueva cultura docente, mencionan que para lograr el aprendizaje en la educación formal, es necesaria una enseñanza acorde a las exigencias actuales, en las que está implícita el uso de TIC. El aprendizaje en competencias implica el aprendizaje basado en la comprensión, también se le llama significativo o constructivo, el cual es necesario para que el estudiante vaya más allá de la repetición o memorización del conocimiento. Se trata de analizar y cuestionar los contenidos en estudio, relacionándolos con los conocimientos previos al respecto, de tal manera que con esto logre la comprensión y significación de nuevos conceptos. Solé y Coll (2002) afirman que:

> *La concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza parte del hecho obvio de que la escuela hace accesible a sus alumnos aspectos de la cultura que son fundamentales para su desarrollo personal, no sólo en el ámbito cognitivo; la educación es motor para el desarrollo globalmente entendido, lo que supone incluir también capacidades de equilibrio personal, de inserción social, de relación interpersonal y motrices* (Solé y Coll, 2002: 17).

La educación obligatoria en la mayoría de los países está en un proceso de reforma educativa, defendiendo nuevas formas de enseñar y aprender. Los sistemas educativos formales, desde la educación infantil hasta la superior, están por tanto viviendo tiempos de cambio, en un proceso de reforma continua (Marchesi y Martín, 1998). Es decir, que el proceso de enseñanza aprendizaje exige que se fomente el desarrollo de competencias en los diferentes niveles educativos.

El docente ha de aplicar estrategias didácticas y actividades adecuadas para lograr un aprendizaje basado en la comprensión ya que la sociedad necesita urgentemente profesionistas capaces de ofrecer soluciones a la problemática existente, lo que implica la capacitación constante y continua que le permita ser productivo, lo que va a requerir del aprendizaje significativo y adquisición de competencias, para lo cual ha de aprender a manejar la TIC aprovechándola durante el proceso. Al respecto Perrenoud (2008) comenta:

> *Definiré competencia como una capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos. Para enfrentar una situación de la mejor manera posible, generalmente debemos hacer uso y asociar varios recursos cognitivos complementarios, entre los cuales se encuentran los conocimientos* (Perrenoud, 2008: 7).

El autor menciona que en el desarrollo de competencias existe la necesidad de apoyarse en el conocimiento, el cual ha de ser complementado, contrastado y validado; de tal manera que esto le permita al individuo actuar eficazmente en su desempeño.

Conforme se avanza en educación, ciencia y tecnología, se acentúa la importancia de la información, por lo que la acción educativa a través de las instituciones, han de enfocar la atención a que los sistemas de enseñanza aprendizaje utilicen TIC, en concordancia con los avances tecnológicos actuales en los diferentes ámbitos de la vida, ya que quienes adquieren una formación continua a lo largo de su vida, se convierten en estudiantes potenciales de las universidades, de tal manera que el aprendizaje permanente es considerado como una necesidad hoy en día. El modelo en competencias promueve habilidades para aprender a aprender, y además aplicar ese conocimiento para solucionar problemas en contextos reales, enfocados al bien común de la sociedad, por eso se dice que el aprendizaje en competencias implica desarrollo integral del individuo.

Las estrategias didácticas en el desempeño docente

Las estrategias didácticas contemplan las estrategias de aprendizaje y las estrategias de enseñanza, es importante definir cada una. Díaz y Hernández (1999) comentan que:

> *Las estrategias de aprendizaje consisten en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Por su parte, las estrategias de enseñanza son todas aquellas ayudas planteadas por el docente, que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información* (Díaz y Hernández, 1999:47).

Los autores mencionan que el por un lado el docente ha de mediar actividades para el procesamiento de la información, el alumno ha de aplicar habilidades intencionadas para aprender significativamente y lograr la solución de problemas.

El desempeño docente de calidad, así como la planificación de las estrategias didácticas aplicadas en el proceso de enseñanza aprendizaje, son determinantes para lograr los fines educativos. La práctica docente debe ser creativa, que se distingue por ser activa, motivadora, dinámica, implicativa. La participación y motivación del estudiante es una base sólida para lograr el aprendizaje, por lo que el docente ha de ocuparse también de esa parte importante. Explica al respecto De la Torre *al conocimiento construido con la implicación activa del sujeto, desde su planificación hasta su internalización, caracterizado por la motivación intrínseca, estar centrado en el discente, carácter abierto del proceso y la autoevaluación* (De la Torre, 2003:272). Para que se logre el aprendizaje significativo se requiere de la participación activa del alumno, y el uso de la TIC puede impactar favorablemente para lograrlo.

De la Torre (2003:10) define el concepto de didáctica como la técnica que se emplea para manejar, de la manera más eficiente y sistemática, el proceso de enseñanza-aprendizaje. Si se considera lo que el autor menciona, su puede lograr la sistematización eficiente de la didáctica haciendo uso de la TIC.

El desempeño docente implica considerar los diferentes aspectos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, donde el maestro ha de aplicar estrategias adecuadas para que se promueva desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes. Las estrategias didácticas basadas en TIC para desarrollo de competencias, son diseñadas considerando los fundamentos teóricos del constructivismo, ya que es un paradigma que promueve diversos aspectos con orientaciones sobre lo que debe ser la intervención pedagógica, con ideas de cómo debe ser el proceso de enseñanza aprendizaje en la educación escolar. Al respecto Coll (1988) afirma que:

> *La concepción constructivista del aprendizaje escolar se fundamente en la idea de que el propósito de la educación impartida en las instituciones educativas es promover los procesos de avance personal del estudiante en el contexto social del que forma parte. El aprendizaje no será posible si no se promueve a través de la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas*

> *y sistemáticas, que ayuden a propiciar en éste una actividad mental constructivista.* (Coll, 1988:189)

El autor resalta la importancia de la participación activa del estudiante, que se fundamenta en preparación estratégica de actividades a realizar para lograr el aprendizaje.

El uso de la aplicación de estrategias didácticas por competencias incluyendo TIC, busca que los alumnos se puedan insertar de mejor manera en el mercado laboral, a través del desarrollo de competencias genéricas y específicas, lo cual permitirá tener mayor posibilidad de empleo por sus conocimientos generales y de especialización, conservar el empleo, así como la adaptarse mejor a las circunstancias del trabajo, incluyendo también la ética profesional. Torres (2000) afirma que:

> *Actualmente es necesario que la educación integre los diversos campos del conocimiento. Esto para que los estudiantes se formen con actitud y aptitud crítica y reflexiva de la compleja realidad, sin centrarse solo en contenidos culturales sino además en el dominio de los procesos que se requieren para obtener conocimientos concretos y, a su vez, comprensión de cómo se produce y transforma el conocimiento, así como aspectos éticos implícitos a dicha actividad* (Torres, 2000:8)

En los últimos años ha ganado terreno la educación en competencias, que busca la formación de individuos capaces de dar solución a los problemas del contexto, comprometidos con la sociedad desde una perspectiva del bien común. El papel del docente juega un papel primordial en la educación, y es necesario hacerlo de tal manera que promueva calidad en la misma, dejar atrás paradigmas que ya no son los adecuados para los cambios que se están dando actualmente, en los que involucra el uso de TIC en los diferentes ámbitos de desarrollo del ser humano.

Si se quiere mejorar la interacción de los individuos en la sociedad desde la educación en las aulas, en aras de enfrentar lo nuevo que se presenta en el mundo, sociedad y contexto inmediato; el docente necesita desempeñarse desde paradigmas más complejos. Al respecto Morín (1999) comenta que:

> *Lo inesperado nos sorprende porque nos hemos instalado con gran seguridad en nuestras teorías y éstas no tienen alguna estructura para acoger lo nuevo. Lo nuevo brota sin cesar; nunca podemos predecir cómo se presentará, pero debemos contar con su llegada (…). Y una vez que sobrevenga, lo inesperado, habrá que ser capaz de revisar nuestras teorías e ideas en vez de dejar entrar por la fuerza el hecho nuevo en la teoría, la cual es incapaz de acogerlo verdaderamente* (Morín, 1999:30).

El autor hace énfasis en la importancia de estar preparados para los cambios que se están dando y la necesidad de prepararse para enfrentarlos de manera adecuada.

La enseñanza debe caracterizarse con estrategias didácticas y práctica docente tomando en cuenta principios del modelo educativo basado en competencias, apoyándose en el uso de TIC, para fomentar la formación integral de estudiantes; mejorando con esto la calidad de la educación.

Es importante fomentar en los estudiantes la participación activa en su formación académica, así como que tomen conciencia de la complejidad a la que se enfrentarán en su desempeño profesional, ya que la sociedad necesita urgentemente profesionistas capaces de ofrecer soluciones a la problemática existente. Al respecto Tobón (2009) afirma que:

> *Es primordial hacer énfasis en que las personas se formen desde un enfoque de desarrollo integral que incluya un proyecto ético y sólido de vida, que contribuya al tejido social, al desarrollo organizacional y económico, a la creación cultural, al deporte, a la recreación y al equilibrio y sostenibilidad ambiental-ecológica* (Tobón, 2009:26)

Actualmente se está dando un cambio en los paradigmas de pensamiento, que tienen como base la formación integral de estudiantes, enfocados a alcanzar su interacción efectiva con la sociedad y su contexto, comprometidos con la solución de problemas desde el punto de vista del bien común, lo cual no es tarea fácil. Es necesario hacer investigación al respecto para que se den las condiciones adecuadas para ello en las instituciones educativas de nivel superior. Orozco (2000) señala en este sentido:

> *Los procesos de enseñanza en las instituciones de educación superior "forman" y entrenan a los estudiantes en estos distintos saberes que a la vez involucran diversas competencias dependiendo del tipo de enunciados que se les transmiten, y no sólo eso, los enunciados, dependiendo de su cualidad, también sugieren formas de actuación de los futuros profesionistas* (Orozco, 2000:119)

En la práctica docente se han de considerar los diferentes aspectos, que la hacen única y compleja. Única porque la docencia está inmersa en una dicotomía, por un lado, se critica fuertemente al docente, se culpa si el estudiante no aprende y hasta se le hace responsable de los problemas actuales; por otro lado se espera que a través del él suceda el cambio necesario para que la sociedad mejore en todo sentido. Compleja porque se involucran individuos: docente, estudiante, sociedad, gestores en educación, etc. (los elementos personales e institucionales). La autorreflexión del docente con finalidad de la mejorar la educación, implica la aplicación de la Didáctica como una disciplina necesaria, Díaz (2009) afirma que:

> *La didáctica es una disciplina sustantiva del campo de la educación, cuya tarea consiste en establecer elementos que permiten debatir los supuestos subyacentes en los procesos de formación que se promueven en el conjunto del sistema educativo. En un momento en que en todo el orbe se impulsan reformas educativas que, bajo la premisa de mejorar la calidad de la educación, persiguen también modificar la práctica docente, esta disciplina constituye un factor fundamental para desentrañar su sentido educativo y pedagógico, y entender cómo se postula bajo el lema de la calidad, una perspectiva de formación y aprendizaje* (Díaz, 2009: 17).

El autor afirma que para lograr una educación de mejor calidad, es necesaria la didáctica como una disciplina para transformar la educación en sistema educativo, lo que implica capacitación constate del docente, aprovechado los estudios e investigaciones que a través de la historia, han realizado profesionales de la educación y la psicología, quienes cuestionando si se estaban obteniendo los resultados deseados en las escuelas, han hecho propuestas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Actualmente ya no se considera el papel del docente como transmisor de conocimientos, como se venía enseñando según la escuela tradicional, hoy en día es un facilitador de contenidos y estrategias didácticas creativas que generen aprendizaje en el alumno, es decir, el proceso de enseñanza aprendizaje está enfocado en que el estudiante adquiera y desarrolle conocimiento y habilidades que le permitan hacer frente a las exigencias de la vida actual.

En lo referente al papel del docente en el proceso de enseñanza, Tobón (2010) afirma que se requieren nuevas prácticas docentes más adecuados con los nuevos retos que enfrenta la humanidad, atendiendo desde enfoques: funcional, conductual, constructivista y socio-formativo, para lograr un impacto positivo en la educación. Podemos observar aquí las dimensiones implícitas en la educación, para que el aprendiz tenga una formación que le sea útil a él y la sociedad a la pertenece, aprendiendo continuamente y con la condición de los valores éticos y morales que fomenten evolución y mejoramiento colectivo de la sociedad.

Es necesario que la enseñanza se enfoque hacia el aprendizaje constructivo con base en dos rasgos esenciales, el primero en orientar el aprendizaje hacia la comprensión y no solo promover repetición de lo aprendido, el segundo en fomentar la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos para la solución de problemas. Se está enfocando el concepto de aprendizaje centrado en el estudiante promoviendo que éste aprenda y dé aplicación práctica a los conocimientos adquiridos. Delors (1996) en *La educación encierra*

un tesoro, afirma que el aprendizaje es el "latido" de una sociedad que se basa en cuatro pilares: Aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser.

Se requiere que a través de la práctica docente se genere educación en contextos de incertidumbre, lo que no es fácil para el docente ni para el estudiante, ya que exige práctica didáctica más compleja que la usada en el aprendizaje reproductivo o memorístico. Es fundamental fomentar el uso autónomo de los conocimientos, así como el desarrollo y adquisición de habilidades en el estudiante, logrando que el resultado obtenido sea significativo, además que así él no solo registra la información recibida, sino que la compara después en grupo para analizarla, validarla y adquirirla; es a lo que se refiere el carácter colaborativo o compartido del conocimiento, aprender confrontando información.

Lo anterior requiere de una práctica docente que promueva la construcción de esa autonomía, basándose en la implementación de estrategias didácticas de enseñanza y de aprendizaje encaminadas a la comprensión y solución de problemas, no solamente repetir lo aprendido; que le permita al estudiante desarrollar un pensamiento analítico, reflexivo y crítico.

En la conceptualización y contextualización de problemas, el maestro tiene que tener en mente al momento de enseñar los contenidos, tomando como referencia, contenidos que les sean importantes y útiles a los alumnos, centrarse en problemas actuales y relevantes que les permitan tener aprendizajes significativos y los pueda aplicar en contextos reales.

La práctica docente adecuada es fundamental para que se logre el aprendizaje, su desempeño debe caracterizarse por diversos aspectos, entre éstos destacan de manera importante, la vocación por la docencia y el desarrollo profesional docente. En relación con el desempeño docente, Díaz y Rigo comentan que la práctica de autorreflexión del docente no es sólo sobre lo "qué hace", sino también sobre el "cómo lo hace" y "por qué se hace" reconociendo que sus saberes son de tipo conceptual y de conocimiento práctico (Díaz y Rigo, 2000: 26).

El desarrollo profesional docente requiere reflexión del desempeño individual y colectivo de la tarea compleja de educar, son diversas las áreas que el maestro ha de atender en su desempeño, Mañú y Goyarrola (Pág. 45-64) mencionan las siguientes áreas de trabajo:

- Interés por la didáctica: Se refiere la calidad didáctica, que debe haber correlación de lo que enseña y lo que el alumno aprende, por lo que el docente ha de querer aprender y mejorar su didáctica para lograrlo
- Trabajo en equipo: Trabajar en equipos o grupos por áreas afines, mismo que ha de ser por convicción y no por imposición.
- Asistencia a las clases de otros profesores: Por los docentes con más experiencia.
- Sesiones sobre didáctica: Sesiones de trabajos para exponer los recursos usados, para compartir experiencias y mejorar.
- Aportaciones de los alumnos: Considerar las sugerencias de los alumnos
- Evaluar la didáctica: Evaluación de resultados para mejorar.
- La agenda del profesor: Organización y programación de actividades del docente para ordenar y priorizar las obligaciones.
- La motivación: Motivar a los estudiantes como punto de partida para lograr el aprendizaje
- Orientar el trabajo de los alumnos: Objetivos claros y definidos para cumplir los fines educativos.
- Enseñar a estudiar: Fomentar métodos de estudio en los estudiantes.

La propuesta de los autores se concreta en una práctica docente eficaz. Es importante mencionar otro aspecto fundamental que no debe faltar en la práctica docente, referente a la dimensión moral de la educación, misma que por diversos aspectos sociales, políticos y económicos, de alguna manera se ha dejado en el olvido, y

que requiere atención especial. Esta dimensión se refiere a la forma de ser y estar en el mundo, del sujeto; lo que supone aspectos que tienen que ver con los valores éticos, morales y humanos, necesarios para un deber ser: maneras de saber y maneras de hacer. Son las bases de la forma de entender el mundo e interactuar en él, partiendo del sujeto y enfocándolo a una mejor sociedad, ya que la educación es un medio de transformación del individuo, en el entendido de lograr evolución positiva.

En la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior (1998) en la sede de la UNESCO, se observa la función multidimensional de la educación, ya que se expresó que es necesario propiciar el aprendizaje permanente y la construcción de las competencias adecuadas para contribuir al desarrollo cultural, social y económico de la sociedad. Asimismo, se señaló que las principales tareas de la educación superior han estado y seguirán estando ligadas a cuatro de sus funciones principales:

• Una generación con nuevos conocimientos (las funciones de la investigación).
• El entrenamiento de personas altamente calificadas (la función de la educación).
• Proporcionar servicios a la sociedad (la función social).
• La crítica social (que implica la función ética).

Diferentes autores han hecho propuestas interesantes sobre la didáctica adecuada en el desempeño docente, procurando dar respuestas a problemas de la pedagogía. Guilles Ferry (1997) afirma que el discurso de la pedagogía es el propio discurso de un saber-hacer complejo, es un saber hacer sobre el saber-hacer. Este se logra mediante un proceso de reflexión-acción-reflexión, con base en teorías que las enriquece y las restructura.

La validación del conocimiento pedagógico, requiere la demostración de que las conclusiones pueden ser puestas en la práctica, que las acciones son factibles, que tienen coherencia interna, que sus supuestos no son contrarios a las leyes científicas y que los métodos pedagógicos recomendados son moralmente aceptables.

La didáctica docente es un saber público, no individual, y el desarrollo teórico que la sustenta está sujeto a verificación y debe ser validado, lo que exige que el docente sea consciente de su existencia, y que se someta a reflexión crítica, deben ser problematizados en base a su subjetividad-objetividad histórica y de su universalidad.

Recae en la práctica docente y en quienes hacen investigación científica sobre los problemas pedagógicos, la responsabilidad de mejorar la calidad de la educación, por otro lado, también los involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje han de actuar activamente para que ésta sea de calidad.

Es necesario que a través de la práctica docente se promueva calidad en la educación, dejar atrás paradigmas que ya no son los adecuados para los cambios que se están dando actualmente, retomar el verdadero valor de la educación, en aras de mejores seres humanos.

Es necesario trabajar de manera conjunta en los distintos niveles de la educación bajo este enfoque, de tal manera que esto permita que se den las condiciones adecuadas para una nueva cultura de la educación donde los miembros de la sociedad valoren la importancia utilizar TIC para el aprendizaje. Sorman comenta que la universidad pública, con la globalización enfrenta más exigencias y retos, que es necesario la transformación de la educación que permita el avance progresivo, que promueva la formación de estudiantes capaces de enfrentar la incertidumbre de la globalización (Sorman, 1991), el autor afirma la capacitación del profesionista para que resuelvan problemática de su entorno.

El nuevo enfoque de la enseñanza universitaria en el marco del EEES, dice que es necesario apoyarse en nuevas formas de aprender, las cuales han de estar enfocadas hacia el aprendizaje constructivo y se concreta en dos rasgos esenciales; primero en orientar el aprendizaje hacia la comprensión, en vez de promover solo repetición de lo aprendido, segundo en fomentar el uso estratégico de los conocimientos adquiridos de manera que sea capaz de solucionar problemas, en vez de únicamente aplicar los conocimientos de manera acostumbrada en ejercicios ya conocidos.

El aprendizaje requiere gestionar el conocimiento en contextos de incertidumbre, es decir hacia nuevos territorios, lo que no es tarea fácil para el profesor ni para el estudiante, esto requiere de mayores competencias que las usadas en el aprendizaje reproductivo o memorístico. Es necesario fomentar el uso autónomo de los conocimientos y habilidades adquiridas en el estudiante, lo que demanda en el maestro enfoques didácticos que promuevan la construcción de dicha autonomía, basándose en la aplicación de estrategias didácticas y de aprendizaje encaminadas hacia la comprensión y solución de problemas, y no sólo a repetir lo aprendido. Solé y Coll (2002) comentan que:

> *Parte también de un consenso ya bastante asentado en relación al carácter activo del aprendizaje, lo que lleva a aceptar que éste es fruto de una construcción personal, pero en la que no interviene sólo el sujeto que aprende; los "otros" significativos, los agentes culturales, son piezas imprescindibles para esa construcción personal, para ese desarrollo al que hemos aludido* (Solé y Coll 2002: 17).

El aprendizaje es fundamental para el crecimiento adecuado de los sistemas económicos modernos, generando transformaciones hacia soluciones a problemas existentes, desde un enfoque educativo más holístico, lo que implica la participación activa por parte estudiantes, maestros e instituciones que proporcionan los servicios y oportunidades de educación; también se tiene que considerar la importancia que tienen las competencias para que esto se vaya haciendo parte de la cultura de la sociedad, de esta menara puede ser posible el aprendizaje significativo.

Como podemos observar son varios los elementos y aspectos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, desde los sujetos involucrados, las prescripciones normativas y curriculares, hasta las características del contexto (en el prevalece uso de TIC); los cuales serán considerados para establecer previamente determinadas intenciones, a través del proyecto llamado currículo, el cual se diseña con bases en formas de hacer y formas de saber del sujeto, como parte de la vida y para la misma, dichas intenciones provienen de los involucrados en la educación y también de valores ya establecidos por la sociedad. Aquí es importante la concientización del estudiante sobre las intenciones que le son intrínsecas, ya que son las que van a permitir el logro de las intenciones educativas.

En la educación en competencias se requiere la transformación del desempeño docente, al respecto Pozo y Pérez (2009) afirman que:

> *Parece bastante claro que una nueva cultura del aprendizaje universitario exige a su vez una nueva cultura docente. Enfatizar el polo del aprendizaje frente al de la enseñanza transmite un claro mensaje de la necesidad de centrar el cambio en una mayor actividad del estudiante, pero no quita la importancia alguna a la enseñanza. Es más a nuestro modo de ver desde el estricto punto de vista teórico, es un error hablar de ambos aspectos –enseñanza y aprendizaje- como procesos independientes. En la educación formal, cuando alguien aprende debería ser porque alguien le enseña, aunque esta ayuda esté muy mediada en algunos* (Pozo y Pérez, 2009: 18).

Los autores hacen énfasis en la necesidad de una nueva cultura docente, mencionan que para lograr el aprendizaje en la educación formal, es necesaria una enseñanza acorde a las exigencias actuales.

Conclusiones:

Los aspectos que proponen los autores del modelo por competencias y todo lo que ello implica, compromete al maestro a apropiarse de las competencias docentes que se requieren para el desempeño académico, de tal manera con ello sea posible, que los alumnos adquieran y desarrollen las competencias necesarias para potenciar su desempeño académico y trascenderlo a su desempeño profesional, ya que una de las competencias es aprender a aprender, lo que es básico para el aprendizaje continuo, y el uso de TIC puede aprovecharse como herramienta para lograrlo.

El aprendizaje a través de la TIC puede ser posible si desde los inicios en la educación del niño, se le inculca el valor que tiene aprendizaje aprovechado su uso adecuado, esto implica valores y saberes de los que se va a ir apropiando en los distintos niveles educativos que el individuo va a cursar. De tal manera que así se fundamenten los cimientos para una educación de calidad y a lo largo de la vida. Dicho así, suena muy sencillo, pero realmente implica una gran labor de los implicados para lograrlo.

Las teorías pedagógicas que a través de la historia se han generado, son los fundamentos que pueden favorecer una práctica docente que mejore la calidad de la educación, es importante aprovechar oportunamente los avances que proponen las investigaciones en referencia a la acción educativa, y fomentar el uso adecuado de la TIC para lograr los fines educativos.

Es necesario tomar como base lo que los estudiosos y científicos en la pedagogía han logrado, para que en la práctica docente, se apliquen estrategias didáctica adecuadas que permitan partir de lo ya existente, buscando claro, la innovación en este mundo relativo y cambiante que implica uso de TIC en los diferentes ámbitos de la vida. El ideal es ir más allá, es decir, hacer la investigación pedagógica y ser propositivos para dar solución a problemas pedagógicos, en la idea de una mejor calidad en la educación y de una mejor sociedad.

Como observación final, está claro que en la compleja labor de la docencia, en necesario integrar todos los aspectos aquí expuestos, ya que marcan las pautas necesarias para lograr que los fines educativos sean una realidad, fundamentando con esto las bases que den mayor certidumbre a lograr que el proyecto educativo tenga mayor posibilidad de éxito.

El propósito fundamental es hacer el trabajo como docente, enfocándose en guiar de la mejor manera al estudiante, aplicando estrategias didácticas adecuadas para que se ocupen de aprender por compresión y aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos, haciendo énfasis en su desarrollo integral y en la necesidad que tienen la sociedad de personas comprometidas para dar solución a los problemas que lo aquejan.

Es responsabilidad de los involucrados en la educación, desde los administradores de la educación, maestros, estudiantes, hasta la sociedad en sí; procurar que el proceso de enseñanza aprendizaje sea de calidad. Por lo anterior es importante que el desempeño docente lleve a lograr que los estudiantes tengan un aprendizaje significativo, autónomo y a que participen activamente en la construcción de su propio conocimiento, así como al desarrollo y aplicación de competencias a lo largo de su vida; esto podría fundar una sociedad de aprendizaje.

Referencias

A

ALBERT, *G. María J. (2007). La investigación educativa: claves teóricas*. Ed. McGRAW-Hill. Madrid, España.

ARIAS, F. (2006). *Proyecto de investigación: introducción a la metodología científica*. Espíteme. Caracas.

ARNAU, M. J. *et al*. (1990). *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento*. Edit. Compobell. Murcia.

ASTI, *V. A. (*1971). *Metodología de la Investigación*. Editorial Kapelusz. Buenos Aires.

AUSUBEL, D. (2006). *Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo*. Trillas. México

B

BASSEDAS, E., Coll, S. *et al.* (1984). *Evaluación y seguimiento en parvulario y ciclo inicial*. *Pautas de observación*. Visor. Madrid.

BUNGE, M. (2004). *La investigación científica*. Siglo XXI. México.

C

CANALES, M. (2006). *Metodología de la investigación social*. Edit. LOM. Santiago de Chile.

CEA, D'Áncora, M.A. (1999) *Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social*. Edit. Síntesis. Madrid.

COLL, C. E*t* al. (1998). *El constructivismo en el aula*. Graó. Barcelona.

D

DE LA MORA, Eyssautier (1991). Metodología de la Investigación, ECAFSA, México

DE LA TORRE, S. (2003). *Estrategias didácticas innovadoras.* Octaedro. Barcelona.

DELORS, Jacques (1996). *La educación encierra un tesoro*. Edit. UNESCO. México.

DELORS, J. (1998). *La educación Encierra un Tesoro*. UNESCO. México.

DÍAZ, B. F. y Hernández R. G. (1999). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: Una interpretación constructivista*. Edit. Interamericana, S.A. México

DÍAZ*, B.F. y Rigo M.A., (2000). Formación Docente y Educación Basada en Competencias. CESU-UNAM. México.*

DONALD, Ary, Chese, Jacobs y Aschar, Rzavich (1990). *Introducción a la investigación pedagógica*, McGraw-Hill. México.

F

FERNÁNDEZ, B. R. (1992). *Introducción a la evaluación psicológica*. Pirámide. Madrid

FIERRO*, et al., (1999). Transformando la Práctica Docente. Una propuesta Basada en la Investigación Acción. Paidós. México.*

G

GARCÍA*, M.,* (2007). *Nosotros, los Profesores. UNED. Madrid.*

GIMENO, S. J. (2012). *Saberes e incertidumbres sobre currículum.* Madrid, España: Morata.

GOMEZ, Marcelo (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Edit. Brujas. Córdoba.

GUILLES, F. (1997). *Pedagogía de la Formación*. Novedades Educativas. Buenos Aires.

GUY, S. F. (1991). *Los verdaderos pensadores de nuestro tiempo*. Seix Barral. México.

H

HERNANDEZ, S.R., Fernández, C.C., Baptista, L.P. (2003). *Metodología de la investigación*, McGRAW-HILL. México.

HERNANDEZ, S.R., Fernández, C.C., Baptista, L.P. (2010). *Metodología de la investigación*, McGRAW-HILL. México.

HERRERA, J. (1999). *La investigación como práctica pedagógica*. CAB. Santa Marta.

HOYOS, R. S. (1994). *Currículo y planeación educativa: Fundamentos, modelos, diseño y administración del currículo.* Colombia: Magisterio.

K

KLAUS, Heinemann (2003). *Introducción a la metodología de la investigación empírica*. Editorial Paidotribo. Barcelona.

KUHN, T. (1975). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica. México.

M

MAÑÚ, J. y Goyarrola, I. (*2012*). *Docentes Competentes. Narcea. Madrid.*

MORÍN, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO. París.

O

OLSON, W. M. (1996). *La investigación-acción entra al aula*. AIQUE. Argentina.

P

PICK, W. S. y Velazco, L. A. (1994). Cómo investigar en ciencias sociales. Trillas, *México*.

POPPER, Karl, R. (1994). *Búsqueda sin término. Una autobiografía intelectual.* Tecnos. Madrid.

POZO, J., Pérez, M., E*t* al. (2009). *Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias.* Morata. Madrid.

Q

QUIROZ, C. M. (2003). *Hacia una didáctica de la investigación*. Ediciones Castillo. México.

S

SABINO, Carlos (2011). *El Proceso de Investigación*. El Cid Editor. México.

SOLÉ, I. y **COLL,** C. (2002). *El constructivismo en el aula*. Alianza. Madrid

T

TAMAYO, T. M. (2003). *El proceso de la investigación científica.* Edit. Limosa. México.

TAMAYO, T. M. (2004). *El proceso de la investigación científica.* Edit. Limosa. México.

TOBÓN, S. (2009). *Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica.* Ecoe. Bogotá

TOBÓN, S. (2010). *Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica.* Ecoe. Bogotá

TORRE, Z. F. de la (2005). *Lecciones de pedagogía, educación y didáctica.* Alfaomega. México

TORRES, J. (2000). *Globalización e interdisciplinariedad: el currículo integrado*. Morata. Madrid.

V

VASCO, Eloísa., *La investigación en el aula como factor de mejoramiento cualitativo de la educación*, Colegio Cafam, Bogotá, 1988.

WEBGRAFÍA

ARGUDÍN, Vázquez Yolanda (2005). *Educación basada en competencias.* Revista de educación / nueva época núm. 16. México.

MARTÍNEZ, M. Román, & Heredia Escorza, Yolanda. (2010). Tecnología educativa en el salón de clase: estudio retrospectivo de su impacto en el desempeño académico de estudiantes universitarios del área de Informática. Revista mexicana de investigación educativa, 15(45), 371-390. Recuperado en 20 de abril de 2018

MÜLLER de Ceballos, Ingrid (1995). *Los orígenes de la Universidad Investigativa*. Centro de investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional-CIUP. Santafé de Bogotá, 1995.

MURCIA, H. (2007). *Investigación permanente sobre creatividad e innovación empresarial para fortalecer la educación agropecuaria*. Revista Mexicana de Agronegocios, vol. XI, núm. 21, julio-diciembre, 2007, pp. 333-343 Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C. México

IRIGOYEN, Juan José. Jiménez, Miriam Yerith y Acuña, Karla Fabiola (2011). *Competencias Y Educación Superior*. Revista Mexicana de Investigación Educativa. México.

OROZCO, B. (2000). *De lo profesional a la formación en competencias: giros conceptuales en la noción de formación universitaria, en M. A. Valle. Formación en competencias y certificación profesional*. Universidad Nacional Autónoma de México. Revista Mexicana de Agronegocios, vol. XI, núm. 21, julio-diciembre, 2007, pp. 333-343 Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C. México

PERRENOUD, P. (2006). *Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes?*, Red U. Revista de Docencia Universitaria (número monográfico II, Formación centrada en competencias (II). Consultado el 15 de agosto de 2009. México.

PERRENOUD, P. (2008). *Construir competencias desde el aula,* J.C. Sáez editor Santiago de Chile.

CONCHADO Peiró, Andrea (2011) *Modelización multivariante de los Procesos de Enseñanza - Aprendizaje basados en Competencias en Educación Superior*. Edit. Universidad Politécnica De Valencia. Valencia.

ROBLES, G. V. y **SUAREZ**, M.E. (1996). *La Educación Agropecuaria en México* UAEM. México

RODRÍGUEZ Moneo, María (2011). *El proceso de enseñanza y aprendizaje de competencias*. Instituto Universitario de Ciencias de la Educación y Departamento de Psicología Básica, Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.

DE TEZANOS, Aracelli (1998). *Innovación e Investigación: algunas distinciones para conversar*. Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional-CIUP. Santafé de Bogotá.

GUADARRAMA González, Pablo (2008). *Fundamentos filosóficos y epistemológicos de la investigación*. Dirección de Proyecto

López de la Madrid, M. (2007). Uso de las TIC en la educación superior de México. Un estudio de caso. *Apertura, 7* (7), 63-81.

Prendes, M., & Castañeda, L., & Gutiérrez, I. (2010). Competencias para el uso de TIC de los futuros maestros. *Comunicar, XVIII* (35), 175-182.

Caicedo, T., A. M. y Rojas-Ospina, T. (2014). Creencias, conocimientos y usos de las TIC de los profesores universitarios. Educación y Educadores, Vol. 17, No. 3, p.p. 517-533. Universidad de la Sabana

PAREDES. L., J. (2013). Docentes noveles universitarios y su enseñanza con TIC. *Teoría De La Educación. Revista Interuniversitaria, 24*(1), 133-150. Recuperado de http://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/view/10335

Edmodo Red Social Educativa: Modelo para la formación de los profesores del Bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa

José Manuel Mendoza Román

Edmodo Red Social Educativa: Modelo para la formación de los profesores del Bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa

José Manuel Mendoza Román

Resumen

La presente investigación tiene la importante en los nuevos roles del profesor y los nuevos escenarios que se requiere en la actualidad. La formación de profesores a través de un Red Social Educativa como Edmodo, permite la posibilidad que los profesores puedan ser capacitados y a su vez puedan utilizar este espacio educativo o Red Social Educativa con Edmodo para crear sus propias redes de trabajo académico con sus alumnos

Palabras Clave

Edmodo, Formación Docente, Redes Sociales, Competencias

Introducción

La formación de los profesores del Nivel Medio Superior es una necesidad que conlleva capacitación didáctica, aplicación de nuevas formas y escenarios en los contextos escolares. Hoy en la actualidad se requiere crear redes para la formación de docentes, algunos autores como Manuel Castell menciona la Sociedad Red y es internet uno de los medios más utilizados por diversos dispositivos, algunos otros como Julio Cabero menciona que actualmente somos nosotros y nuestras redes, refiriéndose a la utilización de los dispositivos móviles.

Por otra parte, la innovación educativa no es realizar las mismas actividades que se reproducen en las aulas actuales, primer elemento es el que se refiere al currículo del Bachillerato UAS (2015, p. 138) promueve que "las características del programa de formación y actualización docente deberán incluir las modalidades presenciales, mixta, o virtual (a distancia). A su vez, pueden asumir las siguientes formas: diplomados, cursos, talleres, seminarios, conferencias, encuentros, etc*"* por lo que, es necesario realizar estrategias de formación y actualización, así del como concretar la practica docente derivada de los nuevos ambientes de aprendizaje generados por las redes sociales y el desarrollo de habilidades digitales para la docencia.

En segundo elemento es el que se refiere al perfil del profesor acerca de las competencias docente prevista en el currículo del bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa acerca que el docente construye ambientes de aprendizaje autónomo y colaborativo en el atributo "Propicia la utilización de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como para expresar ideas" UAS (2015, p. 118)

El tercer elemento se refiere a la necesidad de creación de redes de formación, para Barroso y Cabero (2013) "La formación en la sociedad del conocimiento requerirá que las personas sean capaces de trabajar de forma colaborativa y en grupo, interaccionando e intercambiando información libremente. Ello pasará necesariamente por dar la oportunidad, apoyándonos en las potencialidades que las TIC nos ofrecen, de que las personas interaccionan e intercambien información utilizando las redes sociales*"*

El cuarto elemento es el cambio de roles para Barroso y Cabero (2013, p 63) *"*el profesor de transmisor de conocimientos, experto de contenidos y fuente de todas las respuestas a un rol de facilitador del aprendizaje, colaborador, entrenador, tutor, guía y participante del proceso de aprendizaje. De un profesor que controla y dirige todos los aspectos de aprendizaje a un rol de profesor que permite que el alumno se más responsable

de su propio aprendizaje y ofrece diversas opciones*".* En este caso el instructor será el coordinador y diseñador de las actividades y el docente en formación será el alumno o aprediz.

El quinto elemento, se centra en el diseño de las actividades en la Red Social Educativa con Edmodo, por lo que es necesario conceptualizar que es una red social, red de aprendizaje, aula virtualizada, asi como los contenidos de aprendizaje.

La situación es, el cómo el profesor de la Universidad Autónoma de Sinaloa, se puede capacitar formar en la utilización de las TIC con la red social mediada a través de Edmodo.
La pregunta general de esta investigación será ¿Cómo diseñar un modelo de intervención para la formación del profesor de bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa mediada con la Red Social de Edmodo? Por lo que, las preguntas específicas de este trabajo de investigación serán: ¿Cuales son las competencias docentes que se desarrollarán con la Red Social de Edmodo? ¿Cuáles son las dificultades en la utilización de Red Social de Edmodo?

Justificación

Esta investigación beneficia a los docentes formados para conocer que elementos de la tarea educativa en la utilización de la Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), debido a que serán capaz de integrarse a esta Red Social Educativa, formaran parte de ella en la realización de actividades de lecturas de los nuevos escenarios y de los procedimientos de utilización de la plataforma de Edmodo.

Por otra parte, el beneficio del conocimiento generado a partir de esta investigación pueda a contribuir a la creación de los nuevos espacios de capacitación y formación docente en la utilización de una Red Social Educativa y de la concreción de competencias digitales.

Por último, es importante para los investigadores conocer la fortalezas y debilidades de los docentes en la capacitación y formación a través de una Red Social Educativa para proponer un modelo de mediación que promueva las competencias digitales en los nuevos escenarios, nuevos roles y nuevos espacios para el aprendizaje.

Objetivo Generales

Diseñar un modelo de mediación e intervención para desarrollo de las competencias docentes en la formación de los profesores de bachillerato.

Objetivos Específicos

- Diseñar estrategias de formación docentes en la utilización de Edmodo.
- Crear una Red de formación docente mediada por la Red Social con Edmodo.
- Capacitar a los docentes en temáticas de las utilizaciones de TIC para aplicar en el aula.
- Evaluar las competencias digitales promovidas con la formación de profesores mediadas con la red social de Edmodo.

El supuesto de la investigación

El diseño y aplicación de las actividades mediadas con la Red Social Educativa de Edmodo favorecen las competencias docentes del Bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

Fundamento teórico

Primer elemento: Currículo - Estrategias de formación y actualización

Es común hoy en día, que los planes y programas de estudios, libros de texto hacen referencia a ligas a páginas de Internet para conocer más o ampliar la información. Autores como Manuel Gándara con la propuesta NOM y Jordi Vivancos con la integración de la competencia digital realizan sus propuestas para su concreción.

El Modelo NOM propuesto por el Dr. Manuel Gándara en 1997 hacía referencia en su articulo ¿Qué son los programas multimedia? en los niveles de uso e incorporación de los medios en los programas de estudio y propone de tres maneras: 1) Uso de programas pre-existentes, sin modificar; 2) Adaptación de programas existentes (traducción, localización, modificación); 3) Creación ("desarrollo") de nuevos programas. En aquel entoces lo miraba muy lejano la posibilidad de realizar la propuesta número tres, pero que hoy en día es una realidad en todos los planes y programas de estudio con la incorporacion de las TIC.

En la integración entre las TIC y el currículo para Vivancos (2008) propone cuatro tipologías para categorizar de esta relación: 1) La relación suplementaria establece una separación entre alfabetización TIC y el currículo; 2) El modelo complementario implica el uso de la TIC en algunas áreas curriculares, pero manteniendo una formación diferenciada de los aspectos instrumentales; 3) La integración curricular de las TIC conlleva la plena disponibilidad de la tecnología en el aula para usarla cuando lo requiera el proceso de enseñanza-aprendizaje; 4) La impregnación de la TIC en el currículo constituye la fase de plena madurez en la adopción de las tecnologías. Las TIC se hacen invisible, están permanentemente en disposición de los alumnos y profesores

Por otra parte, Gándara (1997) propone cuatro orientaciones para el uso de la computadora: 1) Producción de materiales didácticos para uso sin la computadora: 2) Apoyo en la presentación del docente (o los alumnos) con la computadora; 3) Apoyo a la instrucción/aprendizaje con la computadora. 4) Apoyo a la autoinstrucción con la computadora.

Tomando en cuenta las cuatro orientaciones Gandara (1997), pero adaptadas con los elementos de las TIC en la actualidad, las estrategias de formación y actualización docente se detalla a continuación:

La producción de materiales didácticos para uso sin la computadora, se refiere a utilizar la computadora para producción de materiales que serán utilizados en el salon de clases, como los escritos en el procesador de texto, lecturas cortas, planeación didáctica, pruebas escritas, ejercicios complementarios, seguimientos de evaluación de los alumnos en hoja de cálculo, utilizar recursos de la web o local para crear nubes de palabras, organizadores previos, sopas de letras, crucigramas.

Apoyo en la presentación con la computadora, es utilizar la computadora con un vídeoproyector o pizarrón electrónico para mostrar hojas de presentación (mas común utilizado es PowerPoint), vídeos, programas interactivos como Geogebra o laboratorios virtuales (simuladores), enciclopedias, acceder a paginas web o recursos de la web 2.0 (redes sociales, wikis, blog, plataformas educativas), hojas de cálculo para mostrar tablas, cálculos númericos, gráficas, ejercicio interactivos.
Apoyo a la instrucción/aprendizaje con la computadora, es lo mas conocido como el espacio de laboratorio de computo y el apoyo del docente como el coordinador de los trabajos con alumnos y la interación alumno-alumno o en grupos pequeños de forma local o en la Web 2.0.

Apoyo a la autoinstrucción con la computadora. Utilización del usuario como medio de auto formación y acceso a recursos de tutoriales, vídeotutoriales (youtube), simuladores (educaplus.es, PHET entre otros), enciclopedias o programas interactivos en CD-ROM, multiples recursos mutimedias en la web.

Segundo elemento: Competencias docentes

Las competencias a desarrollar en el curso de la formación de la utilización de las TIC con Edmodo fueron: 1) Relaciona la nueva información con los esquemas mentales preciso y la utilización de uno nuevo; 2) Utiliza el aprendizaje de manera estratégica y flexible; 3) Reconoce las ventajas e inconvenientes de utilizar medios en la educación; 4) Reflexiona acerca los elementos del software libre y de los recursos para publicar en la web 2.0; 5) Planea situaciones didácticas con la utilización de medios o recursos TIC en sus contexto: 6) Evalua las características y funcionalidad de diversas páginas educativas que puedan intregrarse en una base de datos; 7) Colabora en red social educativa en el desarrollo de su formación medida con Edmodo.

Competencia 1. Relaciona la nueva información con los esquemas mentales precisos y la utilización de uno nuevo. Atributos: a) Reflexiona de sus concepciones previas acerca de acerca la conceptualización de TIC, nuevos escenarios y nuevos entornos; b) Relaciona las concepciones previas con los aportes teoricos de la unidad temática; c) Reflexiona los acerca de sus concepciones previas con la información nueva.

Competencia 2. Utiliza el aprendizaje de manera estratégica y flexible. Atributos: a) Analiza las diferentes fuentes de información de los medios audiovisuales y recursos con TIC; b) Trabaja de forma colaborativa para realizar mapas conceptuales o mentales, hoja de presentación, postcast, videos de forma local o en la web; c) Expone los productos de aprendizaje en Edmodo de forma privada y publica.

Competencia 3. Reconoce las ventajas e inconvenientes de los medios audivisuales tradicionales en la en educación. Atributos: a) Analiza diferentes recursos de medios audividuales tradicionales en la educación; b) Expone las caracteristicas, ventajas y desventajes de los medios audividuales tradicionales; c) Analiza los recursos de los medios audividuales en la web; d) Reflexiona acerca de la utilización del audio, vídeo y televición educativa en su contexto.

Competencia 4. Reflexiona acerca de los elementos del software libre y de los recursos para publicar en la web 2.0. Atributos: a) Caracteriza los elemento del software libre y los recursos para publicar en la web 2.0; b) Reflexiona los elementos del software libre y de los recursos para publicar en la web 2.0 en su contexto; c) Aplica uno los elementos del software libre o de los recursos para publicar en la web 2.0 en sus contexto escolares.

Competencia 5. Planea situaciones didácticas con la utilización de medios o recursos TIC en sus contextos. Atributos: a) Analiza los diferentes medios o recursos TIC aplicables a su contexto; b) Diseña situaciones didáctica con la utilización de los medios o recursos; c) Aplica en su contexto escolar los medios o recursos TIC; d) Expone los logros obtenidos de la aplicación del los medios o recursos TIC.

Competencia 6. Evalua las características y funcionalidad de diversas páginas educativas que puedan intregrarse en una base de datos. Atributos: a) Analiza las diversas páginas educativa factible de utilizar en su contexto; b) Construye una base de datos las diversas paginas educativa; c) Caracteriza los diversas páginas posible de utilizar en su contexto.

Competencia 7. Colabora en red social educativa en el desarrollo de su formación medida con Edmodo. Atributos: a) Se registra en la Red Social Educativa para participar en su formación ; b) Describe en su perfil sus datos generales y sus inquietudes o temas de interés; c) Realiza actividades o productos de aprendizaje de forma local para publicar de forma privada y publica; d) Establece diálogos o mensajes para comunicarse con otros o con el instructor; e) Preeve el desarrollo y logros de sus actividades de aprendizaje en el libro de calificaciones; f) Accede a materiales proporcionados para descargarlos para su posterior análisis.

El tercer elemento: Redes de formación

Las redes de formación o redes para el aprendizaje entre profesores es un sistema de interconexción y comunicación por Internet, las redes sociales nos permiten realizar la formación y actualización entre los usuarios. Por lo qué definiremos el concepto de las redes sociales y las redes de aprendizaje como un conjunto para establecer una red de formación para profesor.

Para Gallegos (2012, p.23) hace mención la definición de una red social qué propone Boyd y Ellison , tal y como la conocemos hoy en día es la siguiente: ″Se trata de un servicio Web que permite a individuos: 1) Construir un perfil público o semipúblico dentro de un sistema compartido; 2) Articular una lista de usuarios del sistema con los que compartir una conexión; 3) Ver y navegar a través de la lista de conexiones propias y de las del resto de usuarios*″.*

Ademas, Gallego (2012, p.23) *comenta qué una red social es como una boda: los invitados se dividen entre familiares del novio, familiares de la novia, amigos del novio, de la novia..., y también en diversos ″*subgrupos", como "amigos del novio del trabajo", "amigas de la novia del colegio". Inicialmente, solo hablas con tu "grupo" pues es con los únicos que tienes algo en común. Poco a poco, a medida que avanza la "fiesta*", interactúas con otros grupos, por muy diversas razones: divertirte, has encontrado a alguien que no veías hace tiempo, ligar, motivos profesionales.*

Lo interesante de la red social es el cómo interactuán las personas en temas comunes, y establecen redes de comunicación entre los usuarios, compartiendo en comun: fotografias, archivos, imágenes, documentos, temas de interés y diálogos.

Por otra parte, las redes de aprendizaje par Harasim et al. (1998) "se consideran especialmente adecuadas para modelos centrados en el estudiante más que en el docente, y están pensadas para compartir y adquirir ideas, información y competencias entre los participantes, a fin de reforzar la producción de conocimientos, la integración y la aplicación de la información conceptual*″.* Sin embargo necesario precisar qué en estas redes de formación, los profesores pasan a ser un estudiante activo (aprendiz).

Tomando en cuenta las definiciones anteriores de Gallegos (2012) y Harasim et al. (1998), la idea de compartir, adquirir ideas o temas de interes, infomación, competencias y establecer comunicación a través de redes de personas o usuarios (en nuestro caso de profesores). Establecemos la oportunidad de generar de una Red Social Educativa medidada con Edmodo para promover la formación de profesores.

El cuarto elemento: Rol del profesor

En este caso en particular el profesor asume el rol de un alumno activo (aprendiz), en esta red de formación. Para Harasim et al. (1998, p. 56) "*El aprendiz en red lee los mensajes, hace preguntas, obtiene clarificación, reflexiona sobre el tema, responde preguntas y explora en profundidad la materia a fin de dominar el objeto de su aprendizaje. Se le puede pedir que enseñe a su vez acerca de un tema concreto o que haga resúmenes de las discusiones en grupo".*

Por otra parte, el instructor es el creador de la red social educativa y es el coordinador de las actividades en el proceso de la formación del profesor o aprediz. El instructor estructura el diseño de actividades y competencias a desarrollar, proveé las fuentes de infomación o materiales para la capacitación, estructura la dinámica de trabajo, promueve la colaboración entre los profesores (aprendiz) y la evaluación de los productos obtenidos.

El quinto elemento: Diseño de las actividades mediadas con Edmodo

Es necesario definir que es Edmodo, para Wojcicki y Izumi (2016, p. 255) "*es una red social gratuita que se jacta de tener una base de usuarios de más de 33 millones de profesores y estudiantes de todo el mundo. Es una red segura para que los maestros se comuniquen y colaboren con sus alumnos".*

Las características de Edmodo para Wojcicki y Izumi (2016, p. 255) son: a) Las discusiones en Edmodo se asemejan mucho a las conversaciones en redes sociales populares como Facebook y Tumblr; b) Puedes hacer preguntas abiertas, sondeos rápidos o compartir tareas y enlaces de interés. c) El libro de calificaciones de Edmodo ofrece una mirada fácil al progreso del estudiante a través del tiempo y permite un rápido análisis de rendimiento de los estudiantes; d) Puedes conceder insignias por comportamiento o desempeño basándote en parámetros que tú definas; e) Edmodo es gratuito y está disponible para Internet y celulares (iOS y Android).

Por otra parte, el termino de la virtualización para Barberá (2004, p. 26) es "como un proceso progresivo de incorporación de la tecnologías en la clase", y el término "*aula virtual (izada) como un conjunto de actividades de enseñanza y aprendizaje con un alto ingrediente comunicativo, por lo que se requiere la conexión a la red y las posibilidades educativas que dicha conexión nos proporciona*". La diferencia de aula virtual y aula virtualizada para Barberá (2004, p. 27) es:

Aula virtual: Actividad exclusivamente virtual y en su marco telemático de desarrollo y, sobre todo, cuando miramos desde ella la globalidad de la acción educativa.

Aula Virtualizada: Aula convencional que incorpora aula virtual en cualquiera de sus modalidades, pero que cuenta con otros recursos que también la caracterizan (biblioteca, pizarra, vídeo, murales).

Para modelo de la formación docente se optó por utilizar el concepto de aula-virtualizada o algunas ocasiones como modelo mixto (b-learning) mediada con la Red Social de Edmodo. Los contenidos de aprendizaje en la formación docente mediadas con Edmodo fueron distribuidas en tres unidades:

La unidad I contempla las TIC y nuevos escenarios digitales: Donde se abordan desde la utilización de la computadora de dos diferentes enfoque; por un lado los conductistas y en contraparte la visión construccionista hasta la aparación del Internet y la web 2.0. Los nuevos escenarios se refiere a la escuela 2.0, competencias digitales de los estudiantes y la formación en la integración curricular de las TIC.

La unidad II se refiere a los medios aplicadados en la educación, competencia y TIC: esta unidad se obordan la utilización del sonido, la televisión educativa y el vídeo. Ademas de recursos a utilizar con TIC y actividades de aprendizaje con la web 2.0

La unidad III: se refiere al software libre y publicar en la Web donde se abordaron temáticas de software libre aplicada desde educación preescolar hasta educación medio superior. Ademas de los recursos en la Web 2.0 como Youtube, wikis, Slideshare, Prezi, lineas de tiempo, codigos de conducta en la publicación entre otros.

Las actividades de aprendizaje contemplaron en la unidad I y Unidad II: a) Preguntas exploratorias previas a la temática de la unidad; b) Trabajo en equipo mediadas con aprendizaje cooperativo, para realizar el análsis de lectura y productos obtenidos (Hoja de presentación o dípticos en google drive); c) Actividad integradora de la unidad, mediante mapas conceptuales, mentales o construido en la web (Lucidchart,

MindMeister o Mindmud) y creación de podcast (grabadora de windows, celular, conversión de texto a audio, Audacity entre otros)
La unidad III contempla la presentación de temáticas de la recursos o aplicaciones de la web 2.0, donde los profesores aplicaron uno de estos recursos o medios en sus contextos escolares, donde diseñaron una planeción de interveción didáctica y las competencias que promovieron con sus alumnos, para exponer en la sesión presencial sus experiencias, logros y dificultades que enfrentaron en la puesta en marcha. Por último diseñar una base de datos o glosario de recursos con TIC que puedan aplicar en sus contextos escolares.

Metodología

La metodología empleada en esta investigación es corte cualitativo ya que "se orienta a profundizar casos específicos y no a generalizar. Su preocupación no es medir, sino cualificar y describir el fenómeno social a partir de rasgos determinantes, según sean percibidos por los elementos mismos que están dentro de la situación estudiada" (Navarro, 2014, p. 196). La elección del método para esta investigación será el estudio de casos, ya que "el método es el camino a seguir mediante una serie de operaciones y reglas prefijadas de antemano para alcanzar el resultado" (De Zubiria y Ramírez, 2009, p. 77).

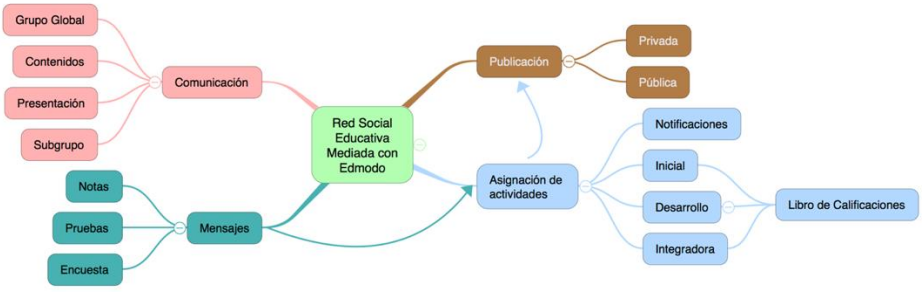
El método estudio de casos consiste en una descripción, un análisis intensivo y holístico de una unidad, un fenómeno o una unidad social. Simons (2011, p. 32) expresa "Hoy el estudio de caso se acepta ampliamente como sistema de investigación para evaluar innovaciones educativas complejas en su propio contexto (Simons, 1980) y fenómenos sociales y educativos en general (Merriam, 1988; Stake, 1995)".

Para este propósito, el caso de investigación es de interés del investigador, en el contexto de la formación de los profesores de Bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa mediada con una Red Social Educativa (Edmodo), toda vez que "el caso puede ser un niño, un grupo de alumnos o de un movimiento de un determinado movimiento de profesionales que estudian alguna situación de infancia" (Stake, 2007, p. 15).

La red formación establecida hasta el momento con Edmodo son 9 subgrupos con un total 151 profesores.
A continuación se da respuesta a las interrogantes de la investigación.

¿Cómo diseñar un modelo de intervención para la formación del profesor de bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa mediada con la Red Social de Edmodo?

Con base en la experiencia obtenida desde el 2015-2018 el modelo consolidado se muestra en el siguiente esquema:



A continuación se detalla los elementos:

Comunicación: Se establece la comunicación mediante correos electrónicos para participar Edmodo proporcionados por el coordinador del área y mediante un grupo ex profeso en WhatApps indicandoles la dirección y clave de acceso o mediante un archivo pdf generado en Edmodo con los datos para darse

de alta. Una vez inscrito en Edmodo se tiene un sistema de notificaciones ya se de una actividad asignada o mensaje a otro usuario

Grupo global: Una vez inscripto todos los usuarios queda inscrito a un grupo goblal o general. Las dificultades presentadas en la inscripción son: No todos los maestros se inscribe antes de iniciar la sesión presencial, es necesario realizar su inscripción en los casos que se requiera, algunos otros es común se olviden la contraseña o sus datos.
Contenidos: Los contenidos o material para el acceso para descarga esta en una carpeta (bilbioteca) en Edmodo.

Presentación: Consiste en una página web donde se describe las competencias generales del curso, se muestran las unidades temáticas y las actividades de aprendizaje (inicial, desarrollo, integradora), también se tienen acceso a los materiales. Esta página web esta olojado en el servidor de Google Site y se tiene acceso a él mediante una liga publicada en Edmodo en el grupo principal de todos los profesores en formación.

Subgrupo: Los profesores en formación son invitados a un subgrupo donde será el espacio común para la realizar las actividades de aprendizaje. Los mensajes o actividades de un subgrupo no se puede acceder, si no eres miembro de él. El instructor seleciona a los integrantes de cada subgrupo.

Asignación de la actividad: En este espacio se programa una actividad a realizar a los participantes y les llega directamenta una notificación. La ventaja para el instructor es una vez realizada una asignación de trabajo queda grabada para poder utilizarse en otro subgrupo. Otro aspecto que el instructor puede ir realizando la asignación conforme se da el ritmo o periodo de tiemp en realización de las actividades. Se puede optar por establecer la asignación en sesión presencia o virtual para su realización. Además una vez realizada la asignación se registra en el libro de calificación para su evaluación y esta puede ser vista en el ícono de progreso.

Actividad Inicial: Consiste en preguntas explorarias acerca de la temática abordar en ese momento y esta se publica de forma privada por indicación del instrutor. El instructor puede ver las respuestas para asignar una calificación, ademas que puede realizar comentarios de forma privada o en sesión presencial comentar los aspectos en planaria con todos los profesores.

Actividad desarrollo: Estas consiste en realizar actividades en equipo en análisis de temas de formación de uso de las TIC en el aula. Se forman equipos de trabajo cooperativo con diferentes temas y el producto obtenido se publica de forma privada por todos los participantes y un integrante lo realiza de pública para que todos los ingrantes del subgrupo tengan acceso a el, se presenta en plenaria en la sesión presencial y los demas pueden comentar ya sea de forma presencial o el espacio virtual de Edmodo si así lo prefiere.

Actividad de integradora: Esta consiste en la realización de un producto integrador producto del equipo de trabajo de los expuestos en la actividad de desarrollo.

Libro de calificaciones: Este se activa en cada asignación de tarea para su evaluación, tando el alumno puede verlo con seleccionar el boton de progreso. El instructor puede ver una matriz, en las filas de alumnos y en las columnas las asignaciones, esta puede ser exportada en formato de hoja de cálculo.

Publicación: Los usuarios pueden publicar de forma privada solo para que el instructor lo pueda ver su producto de aprendizaje o de forma pública para todo el subgrupo pueda visualizarlo y comentar al respecto.

Notificaciones: Se activan cuando se asigna una tarea a los usuarios o se entrega el producto de aprendizaje se activa una notificación al instructor.

Mensajes. Se puede publicar: a) Una nota de forma privada o pública; b) Pruebas; c) encuestas.

¿Cuales son las competencias docente se desarrollarón en la Red Social de Edmodo?

En la siguiente matriz se realiza la relación entre las competencias a desarrolla con respecto a las asignaciones.

Asignaciones	Competencia docentes						
	1	2	3	4	5	6	7
1.1	x		x				x
1.2		x	x				x
1.3		x	x				x
2.1	x		x				x
2.2		x	x				x
2.3		x	x				x
3.1				x	x	x	x
3.2				x		x	x

La competencia docente 7 se desarrolló durante todo el proceso de la formación docente, debido a que se relaciona la la utilización y manejo de la Red Social con Edmodo. La compentencia 1 solo en dos asignaciones debido a qué activan las concepciones previas. La competencia 5 solo se desarrolla en una actividad debido a que se refiere a la planificación de actividades con TIC en el contexto escolar.

¿Cuáles son las dificultades en la utilización de Red Social de Edmodo?

Las dificultades que se presentaron son las siguientes:

Inscripción a Edmodo: Algunos profesores (aprendiz) se les dificultó la inscripción, algunos debido a que no se sentían seguros en el manejo de los recursos TIC, otros por olvido de la contraseña de sus correos nuevos, por lo que se prefirieron volverse a inscribir. Se asignaron tutores a los profesores que tenian mas dificultad para su proceso de inscripción, en algunos casos el instructor apoyó a los que lo solicitaron.

Conexión a Internet: En algunos cedes no se contaba con acceso a Internet, por lo que con la computadora personal se conectaban a los datos que les proporcionaba su movil (celular). Lo mismo sucedia cuando los profesores asignaban tareas con uso de TIC en sus contextos escolares.

Asignación de tareas: Algunos de los profesores se les dificultaban publicar de forma privada y lo hacian de forma pública. Por lo que, se les indicó que era necesario para poderles asignarle una evaluación en el libro de calificaciones (progreso).

Instrumentación de plan de clases en los contextos escolares: Alguno maestros que se les asignó realizar algunas tareas en educación primaria o preescolar, comentaron que la primera dificultad fue conocer el contexto de los alumnos, tuvieron que hacer unas entrevista previas con las maestras o educadores para conocer a los alumnos y que la planeación que realizaban en el bachillerato no les servian y realizarón las adaptaciones correspondiente.

Conclusiones

Realizar un proceso de formación docente durante estos años, queda algunos satisfaciones de los comentarios de algunos de lo profesores al instrumentar ya sea medios didácticos o recursos en la web:

"Es sorprendente la motivación de los niños en la utilización de recurso de las operaciones básica" comentario de un profesor que instrumentó un juego de matemáticas de suma y restas en educación primaria.

"Los alumnos se hacian filas y querian participar, estaban muy motivado" "lo que más me llamó la atención que había una niña que se le dificultaba y con este programa logro hacer lo que la maestra no podia concretarlo" comentarios de un profesor que aplicó en el jardin de niño de su hijo, un juego que identificaba medios de trasporte, figuras y colores con un software que funciona en android y que lo instaló un emulador en su PC para qué funcionara y pudiera proyectarlo en el pintarrón.

"Los alumnos reflexionaron para publicar con base en las netiquetas" profesora que instrumentó la temática de netiqueta en las publicaciones en Facebook con alumnos de bachillerato y realizó encuesta del conocimento de algunas de las recomendaciones para publicar en la web.

"Enrequicimiento en el proceso enseñanza aprendizaje" comentarios de profesora que instrumentó la utilización de Geogebra con sus alumnos de bachillerato y mostró evidencia de trabajo con los alumnos utilizaban los teléfonos celulares utilizando Geogebra para conocer los ángulos exterior e interior de un polígono.

"Me gustó la experiencia de utilizar mapas conceptuales colaborativo con Cmaptools con mis alumnos" comentarios de profesor al utilizar esta herramienta con sus alumnos en la temática de la construción de la ciudadanía en México.

Para culminar, este proceso de formación con profesores ha permitido realizar algunos ajustes para consolidar la propuesta con Edmodo y desarrollar las competencias docentes. La idea de dar a conocer de utilizar Edmodo, es una herramienta asequible, de facíl uso y que puede ser utilizada por los profesores, alumnos y padres de familia

Referencias

Barberá, E. (2004). La educación en la Red: Actividades virtuales de enseñanza y aprendizaje. (pp. 96-97). Barcelona, España: Paidós.

Barroso, O. J. y Cabero, A. J. (2013). Nuevos escenarios digitales. España: Ediciones Pirámide

De Zubiría, J. y Ramírez, A. (2009). *¿Cómo investigar en educación?* Colombia: Magisterio.

Harasin et al. (2000). Redes de aprendizaje. España: Gedisa

Gallegos (2012). *Comunidades de aprendizaje y redes sociales*. España: Wolters Kluwer

Navarro, J.C.L. (2014). *Epistemología y metodología*. México: Patria.

Stake, E. (2007). *Investigación con estudio de caso*. España: Morata.

UAS (2015, p. 138). *Currículo bachillerato UAS 2015*: México: Universidad Autónoma de Sinaloa.

Wojcicki, E. y Izumi T. L. (2016). Moonshots en la educacion. Nuevas tecnologias y aprendizaje mixto en el aula. Mexico: Taurus.

Modelo de gestión tecnopedagógica IDEA

Elvia Garduño Teliz

Modelo de gestión tecnopedagógica IDEA

Elvia Garduño Teliz

Resumen

Las habilidades del siglo XXI plantean una serie de transiciones en la formación actual. Estas transiciones están representadas por las concepciones que se tienen sobre las Tecnologías de la Información, la Comunicación, el Conocimiento y el Aprendizaje (TICCA) la diferencia entre su manejo y uso, el replanteamiento de roles del docente y del estudiante, la integración de espacios virtuales y presenciales, la combinación de aprendizajes formales e informales y el empoderamiento de quien aprende.

El modelo Integracciones Dimensionales de Empoderamiento y Aprendizaje (IDEA) propone una metodología flexible y recursiva para que sus usuarios lleven a cabo las transiciones planteadas mediante la integración de la tecnología, la pedagogía y la didáctica. IDEA promueve la gestión tecnopedagógica en propuestas formativas centradas en los intereses, necesidades, expectativas y pasiones de quien aprende. El objetivo del trabajo es presentar IDEA, compartir las voces de quienes lo han aplicado y proponer nuevas vertientes para su replicabilidad en contextos mixtos.

IDEA ha sido difundido y aplicado en diferentes espacios por docentes. Los resultados han sido positivos y favorables. No obstante, se detectó la necesidad de desarrollar competencias digitales de base para facilitar las transiciones planteadas, así como nuevas posibilidades de uso con estudiantes.

Palabras clave:

Modelo, Tecnologías de la Información la Comunicación, el Conocimiento y el Aprendizaje (TICCA), tecnopedagogía, aprendizaje, empoderamiento, docentes, estudiantes.

1. Presentación del modelo IDEA

El aprendizaje tradicional ha sido cuestionado por los nuevos requerimientos que sustentan las habilidades del siglo XXI. En el Foro Económico Mundial del año 2016, se establecieron habilidades orientadas a los postulantes de empleos. No obstante, en un mundo tan global como digital estas habilidades precisan integración y transición. Integración de ambientes, modalidades, personas, tecnologías, pedagogía y didáctica así como transición hacia una cultura de literacidad digital en permanente cambio y evolución.

Entre las habilidades requeridas están (Soffel, 2016, traducción propia):
Habilidades de base.-Son las habilidades clave para las tareas cotidianas.

1. Alfabetismo
2. Aritmética
3. Alfabetismo científico
4. Alfabetismo digital
5. Alfabetismo financiero
6. Literacidad digital
7. Alfabetismo cultural

Competencias.- habilidades para transferir y movilizar en diferentes escenarios y situaciones

8. Pensamiento crítico y solución de problemas
9. Creatividad
10. Comunicación
11. Colaboración

Cualidades personales.- Son los rasgos naturales o adquiridos que le permitirán hacer frente a los continuos cambios globales y locales.

12. Curiosidad
13. Iniciativa
14. Persistencia
15. Adaptabilidad
16. Liderazgo
17. Conciencia social y cultural
18.

Para efectos de esta propuesta, se tomarán la literacidad digital académica, así como las competencias y cualidades personales.

¿Cómo responder desde la docencia a estas nuevas habilidades? Las respuestas podrían ser múltiples y centrarse en lo que el docente puede hacer desde su espacio educativo, por ejemplo: proponer alternativas a su programa de estudios, cumplir su programa de estudios, atender a acciones de asesoría y tutoría, promover estrategias de aprendizaje activo, entre otros aspectos. Sin embargo, el desarrollo de estas habilidades, especialmente las digitales, escapan al contexto puramente escolar y se traslada a otros contextos cotidianos e informales, presenciales y virtuales en los que el ser humano en formación vive, convive y aprende. En consecuencia, el docente es el artífice de nuevas visiones e innovaciones que pueden generar cambios paulatinos no considerados en el currículo ni en las políticas educativas.

La experiencia docente puede ser el semillero de numerosas innovaciones y propuestas que desde las bases impulsen el desaprendizaje de prácticas obsoletas o no pertinentes a las nuevas habilidades que hoy se reclaman. Al considerar su experiencia y participación, el docente se empodera porque deja de ser receptivo del currículo y propositivo en la mejora de su práctica, sus procesos de enseñanza y aprendizaje.
El documento de la UNESCO sobre replantear la educación destaca la importancia del papel del docente como un actor esencial para la aplicación de las tecnologías educativas en los entornos formativos; de tal manera que, la profesión docente no se diluye sino que se fortalece ante la diversidad de roles y escenarios en los que se incide para atender a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las tecnologías en la educación integran además de la información y la comunicación, el conocimiento y el aprendizaje.

“Sin embargo, pese a que el discurso dominante alude una y otra vez a la importancia de los docentes, ciertas tendencias apuntan a un proceso de desprofesionalización por parte de estos, tanto en el Norte como en el Sur del planeta” (UNESCO, 2015, p.57). Aunado a la complejidad del ejercicio docente en la modalidad presencial, los perfiles que imponen las políticas educativas nacionales les exigen “la construcción de interacciones educativas significativas con creatividad e innovación, con el fin de estimular a sus alumnos a alcanzar los resultados esperados” (SEP, 2016,p.19). Ante estos retos y exigencias, el docente tiene oportunidades de ser autogestivo y creativo para innovar su propia práctica. Contradictoriamente, la innovación estaría basada en la iniciativa del docente más que supeditada a una ejecución pasiva del currículo.

Para atender a este planteamiento, se propone un modelo de gestión denominado *Integracciones* Dimensionales de Empoderamiento y Aprendizaje (IDEA) como un proyecto de intervención formativa y participativa para concretarlo en la práctica docente. Puede decirse que responde a la pregunta ¿Cómo vamos a hacerlo?

Inicialmente, esta respuesta busca empoderar en los entornos mixtos al docente como diseñador, mediador, facilitador, creador tecnopedagógico y tecnodidáctico, para que en congruencia con este empoderamiento, éste conciba al estudiante como un aprendiente reflexivo, activo, responsable y comprometido con sus

propios procesos de aprendizaje. Este empoderamiento implica una transición tecnopedagógica de los roles del docente y del estudiante.

Al retomar algunas experiencias de investigación puede decirse que el modelo considera escenarios de aprendizaje (Pernin y Lejeune, 2004), fases de diseño e implementación en un medio virtual para su construcción (Gordillo y Antelo, 2008), producción e inclusión de repositorios de libre acceso para favorecer el trabajo colaborativo, (Espinosa, Martínez y Gutiérrez, 2008), así como la evaluación para garantizar la calidad del contenido (Morales, Díaz y García, 2011).
El modelo IDEA representa la convergencia de elementos didácticos, pedagógicos, y tecnológicos para llevar a cabo la gestión a través de sus fases de diseño, producción, implementación didáctica, seguimiento y evaluación de propuestas formativas. La gestión como elemento central del proceso, es participativa, lo cual significa que es adaptable y modificable a las características, necesidades, problemáticas y situaciones de cada escuela, docente, estudiante y proceso.

El contexto es un elemento importante en la gestión del modelo IDEA, no solamente para dar significado a los contenidos de aprendizaje; también, favorece a una posible integración multi e interdisciplinar en la gestión, supeditada al trabajo colaborativo y colegiado que los docentes estén dispuestos a realizar. El contexto señalado como el lugar, el momento y las circunstancias en las que se realizan los procesos de enseñanza y aprendizaje "puede ser un camino válido que brinde luces acerca de su papel dentro de la experiencia de aprendizaje propuesta…" (Chiappe, 2009, p.270). El contexto se determina por los escenarios presenciales y virtuales que será combinados para generar experiencias de aprendizaje a través de la gestión con el modelo IDEA.

Pero ¿por qué un modelo?, la respuesta atiende a una visión tecnopedagógica de la gestión y el tránsito de roles para el empoderamiento y el aprendizaje. De esta manera, no solamente se construye una propuesta teórico formal, sino también acciones que denotan una mirada diferente hacia las TICCA y una diferenciación entre su manejo y uso. Para ahondar en esto último, se presenta la concepción del término modelo y cómo se concreta en el modelo IDEA.

La palabra modelo proviene del latín *modulus* que significa medida, ritmo, magnitud y está relacionada con la palabra *moudus*: copia, imagen. Para efectos de esta investigación se consideran una de las definiciones del diccionario de la Real Academia Española (RAE) (Española, 2017) para la construcción de una definición acorde al modelo de gestión propuesto:

"Esquema teórico… de un sistema o de una realidad compleja… que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento".

En el campo de la educación, los modelos han sido recurridos ampliamente para presentar propuestas y resultados de investigación educativa. En el libro 'Resultados científicos en la investigación educativa', se presentan algunas consideraciones sobre modelos en educación.
Modelo didáctico: "Construcción teórico-formal que basada en supuestos científicos e ideológicos pretende interpretar la realidad escolar y dirigirla hacia determinados fines educativos" (Regla Alicia Sierra Salcedo: Modelación y estrategia: Algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica, p.317, como se cita en De Armas y Valle, 2011, p. 17).

Modelo pedagógico: "Construcción teórico-formal que fundamentada científica e ideológicamente interpreta, diseña y ajusta la realidad pedagógica que responde a una necesidad histórico concreta" (Regla Alicia Sierra Salcedo: Modelación y estrategia: Algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica, p.317, como se cita en De Armas y Valle, 2011, p. 18).

Con las definiciones anteriores, se establece que el modelo IDEA es una construcción y deconstrucción teórico-metodológica, resultado de la investigación educativa, en la que se esquematizan perspectivas de los agentes educativos que interactúan en una realidad escolar dinámica, multidimensional compleja, sistémica e integrada por las TICCA para empoderar y aprender. Una primera aproximación de este modelo se publicó en el año 2016, como parte de un capítulo del libro 'El enfoque por Competencias, gestión, innovación y prospectiva' (Garduño, 2016).

2. Principales conceptos y terminología de base

Como un elemento que favorece a la comprensión del modelo IDEA, cada una de las palabras que integran las siglas del modelo tiene un significado:

La letra "I" se refiere a *Integracciones* que es una palabra compuesta por la integración, activación y acción de los elementos, dimensiones, fases y componentes del modelo y la acción de los usuarios.
La letra "D" es Dimensionales porque a través de la gestión el modelo transita entre las dimensiones de la información, el conocimiento y el aprendizaje.

La letra "E" se relaciona con el Empoderamiento logrado por los usuarios del modelo al deconstruirlo y reconstruirlo para aplicarlo a diferentes propuestas y contextos formativos.
La letra "A" representa el Aprendizaje como un proceso de transformación recursiva y explícita de cambio en los usuarios del modelo.

El acrónimo IDEA tiene un significado relacionado con la posibilidad de generar, es un acto básico para entender y concretarlo en el hacer.

El modelo se compone de elementos, dimensiones, fases y componentes. En la tercera versión se agregan competencias digitales.

Para una mejor comprensión del modelo se presentan las definiciones de los términos que lo integran.
Gestión. Es el centro del modelo. Es la convergencia de un conjunto de actividades de interrelación entre los elementos, fases y componentes de IDEA orientadas hacia el logro de una intención pedagógica. La gestión es el elemento clave en donde se unen la teoría y la práctica para relacionar las dimensiones del modelo.

1. La dimensión gestión de la información se enfoca a la alfabetización informacional, para el uso de información pertinente ante el riesgo latente de la *infoxicación* o cantidad excesiva, cambios y periodicidad con la que aparece información.

2. La dimensión gestión del conocimiento se refiere a las actividades en las que los participantes generan, contrastan, comparten, construyen y difunden el conocimiento, como insumo para el aprendizaje.

3. La dimensión gestión del aprendizaje implica la concreción y significatividad en la práctica para el cambio personal. El aprendizaje está representado por el cambio derivado de la significación, la movilización y la transferencia de habilidades; conecta la información con el conocimiento a través de los contenidos digitales. Las actividades son didácticas o a-didácticas y están orientadas por teorías pedagógicas centradas en el aprendizaje.

Webcente. Es el profesional de la docencia que integra en sus concepciones teóricas y en la concreción de su práctica a la Pedagogía, la Tecnología y la Didáctica como elementos transversales de una concurrencia disciplinaria para responder a lo que se quiere lograr, cómo se va a lograr, con qué y el para qué se va a

lograr. El *webcente* como un agente de cambio en la formación de personas no deja su lado humano, sino que adopta y transforma sus roles al concebir a la virtualidad y a la presencialidad como espacios y oportunidades de aprendizaje para favorecer las transiciones propuestas por IDEA.

Participante *Integractivo*. Desde una perspectiva tecnopedagógica, se refiere a los estudiantes que integran y accionan el modelo IDEA para la gestión de su aprendizaje de manera colaborativa y autogestiva, lo que favorece al logro de la literacidad digital, las competencias y cualidades personales como parte de sus aprendizajes. En consecuencia, pasan de ser consumidores a *prosumidores* (productores y consumidores) en la web, además de empoderarse a través de la autogestión y colaboración para aprender a aprender y hacerlo a lo largo de la vida.

Ambientes. Son más que espacios físicos pues integran componentes pedagógicos, didácticos, psicológicos, sociales y tecnológicos orientados hacia el logro de una intención pedagógica. Los docentes y estudiantes interactúan en la virtualidad y la presencialidad asumiendo diferentes roles. Por ejemplo, ambos pueden ser diseñadores, productores, evaluadores y mediadores. En consecuencia, los ambientes permiten la transición de roles del docente al *webcente* y del estudiante a participantes *integractivos*.

Contenido. Son conjuntos de conocimientos para el aprendizaje. Los contenidos deben estar didácticamente organizados y estructurados para la realización de la intención pedagógica. En el proceso de aprendizaje, los contenidos deben ser incluidos de manera intrínseca y extrínseca, porque la razón y la acción están conectadas en actividades presenciales y virtuales.

Los contenidos digitales pueden ser representados por una mezcla de imágenes, infografías, videos, sonidos, música, texto, narrativas, objetos digitales, blogs, webquest, Entornos Personales de Aprendizaje, entre otros. En este sentido, los webcentes y participantes integractivos pueden utilizar el hipertexto y la hipermedia para comunicar la idea a la audiencia y mejorar el aprendizaje.

Las relaciones entre los elementos del modelo IDEA son cíclicas y recursivas por lo que ningún elemento tiene primacía sobre los demás y pueden iniciarse en cualquier parte del cuadro. Por ejemplo: un participante integractivo interactúa con el webcente en un ambiente de aprendizaje virtual o presencial para gestionar uno o varios contenidos. A la inversa, un contenido contextualizado en un ambiente de aprendizaje virtual o presencial puede ser gestionado por un webcente para la mediación de un aprendizaje hacia un participante integractivo, o por éste último para aprender autogestiva o colaborativamente, un contenido de su interés. Estas relaciones pueden visualizarse en la figura 1.

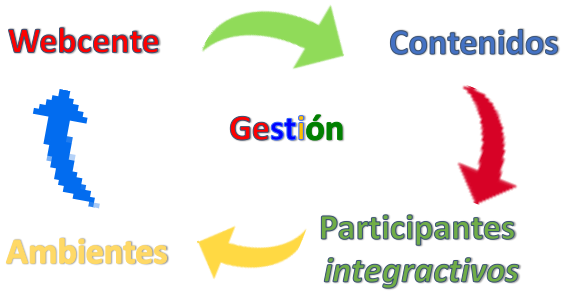


Figura 1. Elementos del modelo IDEA
Fuente: Elaboración propia a partir de Garduño, E. (2016)

Sea cual fuere los tipos de relación que coexisten en el cuadrado *integractivo,* quien realice la gestión debe considerar las pasiones, intereses y necesidades de las personas involucradas en las diferentes dimensiones de aplicación del modelo IDEA.

2.1. Dimensiones del modelo

El modelo reconoce tres dimensiones en la formación de los usuarios que lo aplican, están integradas por la información, el conocimiento y el aprendizaje. Para explicitar su funcionamiento e integración se muestran algunos referentes de actividades y elementos en cada dimensión.

En la dimensión de información, los webcentes y participantes integractivos deben realizar búsquedas intencionadas, seleccionar información, evaluarla, publicarla, referenciarla y citarla. Los webcentes lo harán como parte de las actividades de enriquecimiento del contenido digital mientras que los participantes integractivos lo harán como parte de las actividades de aprendizaje. En esta dimensión, el ambiente de aprendizaje tanto virtual como presencial proporciona fuentes de información como referentes para los contenidos a trabajar.

En la dimensión del conocimiento, los webcentes tendrán que seleccionar los conocimientos explícitos que serán incluidos como contenidos para combinarlos, exteriorizarlos, asociarlos, socializarlos y transferirlos a situaciones y contextos de aprendizaje. Dado que se consideran los intereses, problemas, necesidades, expectativas o pasiones de los participantes integractivos, los contenidos no dependen por completo de los conocimientos seleccionados por los webcentes por lo que puede establecerse una relación contextual. En esta dimensión, los contenidos adquieren un sentido y significado relacionado con el contexto y el ambiente en el que se gestionan.

En la dimensión del aprendizaje los webcentes establecen elementos pedagógicos y didácticos para la gestión. Un referente importante para determinar estos elementos lo constituye el reconocimiento de las inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje de los participantes integractivos. Otro referente necesario es el reconocimiento a la diversidad de personas por lo que el aprendizaje no es homogéneo y rígido sino adaptable y recursivo. IDEA propone que esa visión sobre el aprendizaje sea adoptada en primer lugar por los docentes y de esta manera facilitada a los estudiantes.

Los participantes integractivos pueden aplicar el modelo IDEA prescindiendo de elementos didácticos y anteponiendo los a-didácticos basados solamente en sus intereses de aprendizaje. Esta oportunidad puede darse al generar sus propios contenidos digitales. Esta transformación denota la recursividad del modelo, así como los diferentes cambios que pueden proponerse en el proceso. En todas las dimensiones, los webcentes y los participantes integractivos generan un ajuste entre lo que saben y lo nuevo. Esta acomodación de sus estructuras favorece a cambios en sus percepciones, comportamientos y en su propio proceso de asimilar las diferentes formas de presentar los contenidos en diferentes ambientes de aprendizaje. Estas integracciones pueden visualizarse en la figura 2.

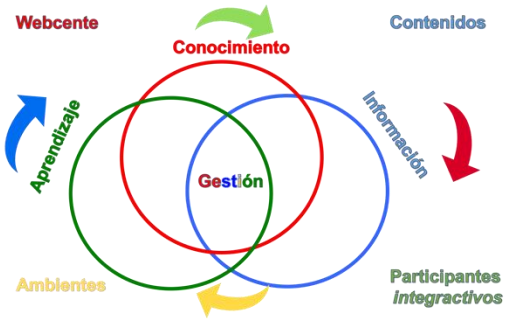


Figura 2. Dimensiones y elementos del modelo IDEA
Fuente: Elaboración propia a partir de Garduño, E. (2016)

Al integrar estas dimensiones con el contexto se relacionan los artefactos socioculturales a la vez que se gestiona en ambientes de aprendizaje mixtos que diversifican las dimensiones, acciones e interacciones del modelo. Las integracciones multidimensionales del modelo están supeditadas al cumplimiento de la intención pedagógica y ésta a su vez se encamina hacia el aprender a aprender.
Para profundizar en la aplicabilidad del modelo se presentan de manera detallada sus fases y componentes.

2.2. Fases y componentes del modelo

Las fases del modelo organizan las actividades y componentes para la gestión. No hay una primacía jerárquica, una fase de inicio, desarrollo o cierre. Todas ellas corresponden a un proceso cíclico en el que la recursividad puede concretarse en cualquier dirección y sentido, dependiendo de las necesidades y contexto de aplicación de IDEA como modelo de uso (ver figura 3).

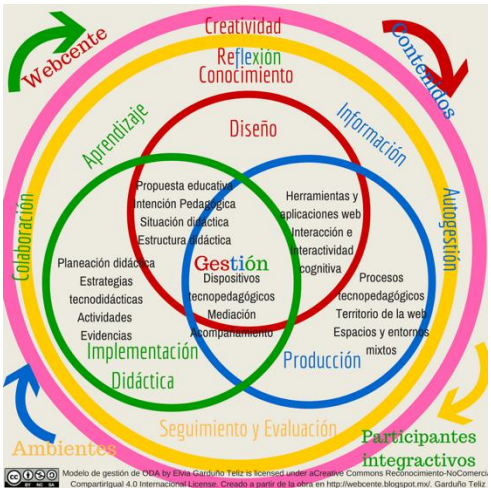


Figura 3. Modelo IDEA tercera versión
Fuente: Elaboración propia a partir de Garduño, E. (2016)

Es importante destacar que cada fase contiene componentes organizados que convergen en las demás. Sin embargo, para efectos conceptuales y de comprensión de su funcionamiento dentro del modelo de gestión se presentan de manera individual.

Fase de Diseño.- En una fase de planeación en la cual se vislumbran elementos de interés para el *participante integractivo* y/o el *webcente*. En esta fase, la contextualización toma como referentes la intención pedagógica así como las inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje de los usuarios del modelo. De manera general, responde a la pregunta ¿Qué propuesta educativa digital va a hacerse? Sus componentes convergen con las demás fases, éstos son:

Propuesta educativa.- Es un componente que determina lo que el usuario del modelo hará. El punto de partida para generar la propuesta lo constituyen las necesidades, intereses, expectativas y pasiones encaminadas a decidir lo que se quiere aprender. En el caso de los docentes, éstos tendrían que indagar en sus estudiantes algunos de estos detonadores y considerarlos para la propuesta de contenido y material digital. En el caso de los estudiantes, se sugiere una reflexión personal en la cual ellos elijan el detonador que facilitará la significatividad del contenido de aprendizaje establecido en el currículo y comunicado por el *webcente*, o en el mejor de los casos, decidan qué aprender. Esto último genera un currículo en tiempo real que empodera al estudiante y favorece su transición como participante integractivo.

Intención pedagógica.- Es la intención del usuario del modelo orientada al logro de aprendizajes. Es lo que se desea lograr con la gestión tecnopedagógica, y en consecuencia determina la elección del dispositivo tecnopedagógico, su razón de ser, estructura, presentación y difusión.

Situación didáctica.- Es el motivo o la circunstancia que generará interacciones en el contexto para detonar conflictos cognitivos y movilizar conocimientos, habilidades y actitudes para el aprendizaje, al generar en el estudiante "pautas motivadoras, controlando y regulando su rendimiento, fomentando la reflexión y/o alterando sus modelos" (Jonassen, 2000, p.226). En este componente también se considera la situación a-didáctica planteada por el participante integractivo relacionada con sus decisiones y resultados obtenidos a la par de sus necesidades, intereses, expectativas y pasiones. Las situaciones didácticas y a- didácticas facilitan la contextualización y significatividad de los aprendizajes. Este componente del modelo, de basa en la teoría de las situaciones didácticas para generar situaciones de acción, formulación, validación e institucionalización (Brousseau, 2007).

Las situaciones de acción están determinadas por las acciones y decisiones del *webcente* y los *participantes integractivos* en las que hacen explícitos sus conocimientos previos y los requerimientos de nuevos conocimientos. En estas situaciones pueden integrarse las inteligencias múltiples, los estilos de aprendizaje y la autogestión a través de los intereses, necesidades, expectativas y pasiones los usuarios del modelo. Las situaciones de acción se relacionan con las dimensiones de la información y el aprendizaje.

Las situaciones de formulación se concretan a través de hipótesis o premisas que integran los conocimientos previos y el ajuste con los conocimientos nuevos. En estas situaciones pueden integrarse la creatividad, la colaboración y la autogestión. Las situaciones de formulación se relacionan con la dimensión del conocimiento.

Las situaciones de validación resultan de la colaboración, intercambios y realimentación en un contexto sociocultural y conectivista para la explicitación de los aprendizajes. En ellas se concreta el constructivismo social a partir de la interactividad e interacción en entornos y espacios mixtos. Las situaciones de validación se relacionan con las dimensiones del conocimiento y del aprendizaje.

Las situaciones de institucionalización involucran al *webcente* y al *participante integractivo* para constatar el aprendizaje. De acuerdo con Brousseau (como se cita en Parra y Saiz, 1994):

> …la consideración oficial del objeto de enseñanza por parte del alumno, y del aprendizaje del alumno por parte del maestro es un fenómeno social muy importante y una fase esencial del proceso didáctico: este doble reconocimiento constituye el objeto de la institucionalización.

Se relaciona con las dimensiones del conocimiento y del aprendizaje.

Estrategia tecnodidáctica.- "Son actividades que el profesor planifica y estructura para que tenga lugar el conocimiento y el aprendizaje" (Martín, y Calvillo, 2017). Se centran en el desempeño y uso de TICCA para el logro de la intención pedagógica. Esto significa, tanto el *webcente* como el *participante integractivo* vivencian la estrategia a través de la integración de la virtualidad y la presencialidad. Las estrategias se adaptan de los nueve eventos instruccionales de Gagné: 1) Captar la atención, 2) Establecer intenciones formativas con la participación de los estudiantes, 3) Estimular los aprendizajes previos, 4) Presentar los estímulos, 5) Proveer guías de aprendizaje, 6) Provocar el rendimiento sobre lo aprendido, 7) Proveer realimentación multidireccional, 8) Evalúa el desempeño de los estudiantes, 9) Apoya la retención y la transferencia de aprendizaje. Driscoll (2000, p. 364), sugiere que "la manera en la cual los eventos son implementados puede tener variaciones significativas…" El modelo IDEA asume estas variaciones dentro de su recursividad y flexibilidad, por lo que cambiarán en función de la estrategia, el contexto y el dispositivo tecnopedagógico elegido para aprender.

Aplicaciones web.- Es el software que genera una interfaz o puente de comunicación entre los usuarios del modelo, el hardware y el tipo de tecnología a utilizar. En este componente, se destaca la creatividad tecnodidáctica orientada por la intención pedagógica establecida en el diseño, pues orienta el uso de las aplicaciones. La elección de las aplicaciones estará relacionada con la propuesta educativa.

Interacción.- Este componente es una relación comunicativa en los procesos de aprendizaje, a través de diferentes lenguajes, medios, artefactos y contextos. En este sentido, los lenguajes pueden ser hablados, escritos, corporales, semióticos, matemáticos, informáticos y todos aquellos que comuniquen ideas para el logro de una intención pedagógica. Los medios son instrumentos masivos que conectarán los mensajes y las acciones de los usuarios del modelo, están representados por las aplicaciones y espacios de la web, los artefactos son los cursos y los dispositivos tecnopedagógicos a través de los cuáles se evidencia la construcción social del conocimiento, éstos pueden incrementarse y diversificarse al igual que los contextos que constituyen lugares, momentos y circunstancias para aprender en la virtualidad y presencialidad.

En concordancia con lo anterior, Ruiz-Velasco (2007, p.69) señala que la "interacción entre el usuario de una computadora y la computadora no se refiere únicamente a manipular o decidir el uso de ciertas teclas…sino se trata de desarrollar nuevas habilidades durante ese proceso de interacción".

Interactividad.- En este componente se concatenan recursos y actividades en función de los niveles cognitivos que se establecen en la intención pedagógica. Ruiz Velasco Sánchez (2007, p.69) la denomina interactividad cognitiva y la define como:

> La comunicación bidireccional que se da entre los procesos cognitivos del usuario y la información obtenida a través de los recursos tecnológicos utilizados, permitiendo la construcción de sus propios conocimientos y conceptos en función de sus experiencias, experimentaciones y exploraciones en entornos educativos tanto presenciales como virtuales.

Desde la perspectiva del triángulo interactivo formado por el docente, el alumno y el contenido; "la interactividad es la forma en que se manifiestan las acciones entre estos elementos y su evolución" (Mauri, Onrubia, Coll, y Colomina, 2016, p. 3). Al combinar tanto la comunicación bidireccional como las formas y acciones en las que se realiza ésta a través de los Objetos Digitales, la interactividad se visualiza en toda la gestión tecnopedagógica. Los *webcentes* y *participantes integractivos* se comunican a través de los artefactos digitales. Por ende, quien los gestiona incluye las formas de comunicación síncrona y asíncrona así como las acciones derivadas de su uso, estas acciones pueden ampliar a través del hipertexto el espectro de la comunicación y conectar con nodos multidireccionales en donde se integran otros dispositivos y actores.

Fase de Producción.- Es una fase de ejecución por los *webcentes* y *participantes integractivos* con miras a comunicar ideas de aprendizaje a la audiencia a quien se dirige la intención pedagógica. La elección del software es necesaria y depende del diseño, así como de la infraestructura y requerimientos para implementarlo. De esta manera, se amplían las posibilidades de convergencia de ambientes de aprendizaje mixtos. En un sentido clave responde a la pregunta ¿Con qué aplicaciones digitales va a hacerse? Sus componentes son:

El territorio de la web.- Es la virtualidad en la que se publican y comparten las evidencias de la gestión, puede ser una página o sitio web, una plataforma educativa, un blog, una red social, las interfaces de las mismas aplicaciones web. La gestión de este componente debe favorecer al acceso, difusión y actualización para los usuarios actuales y potenciales del modelo.

Los espacios y entornos presenciales y virtuales.- Son los contextos en los que los usuarios del modelo se desenvuelven. En este sentido, pueden incluir espacios presenciales como su salón de clases, el centro de cómputo, la biblioteca, entre otros y mezclarlos con una plataforma virtual, una red social, un blog, por mencionar algunos.

Fase de Implementación Didáctica .- Es la concreción práctica en entornos mixtos formales, no formales e informales la cual puede estar supeditada a una planeación y organización didáctica que contenga la estrategia para la aplicación significativa del modelo. Responde a la pregunta ¿Cómo se aplicará el dispositivo tecnopedagógico? Sus componentes son:

Actividades.- Son las acciones que el *webcente* y el *participante integractivo* realizan para el logro de la intención pedagógica y la concreción de la situación didáctica. Se encuentran adscritas a una o varias estrategias tecnodidácticas.

Evidencias.- Constituyen los resultados de aprendizaje que se integran a los dispositivos tecnopedagógicos.

Fase de Seguimiento y Evaluación.- Es una fase transversal en todo el proceso. Consiste en la valoración práctica y metacognitiva que conjuga a la gestión, el modelo y el aprendizaje. Responde a la pregunta ¿Qué puede mejorarse? La validez del modelo se sustenta en la participación y realimentación en los diferentes momentos así como en las formas de atención mediata e inmediata.

Finalmente, se presentan componentes centrales y transversales a todo el modelo. Por ende no se supeditan a una fase sino que permean en sus elementos, fases y dimensiones.

Dispositivos tecnopedagógicos.- Están representados por artefactos digitales socioculturales derivados de propuestas educativas específicas que integran las TICCA para gestionarse a través el modelo IDEA hacia el logro de intenciones pedagógicas.

Mediación, acompañamiento y tutoría.- Representan la versión tecnopedagógica del andamiaje así como las diversas formas en las que puede darse en todo el modelo de gestión, ya sea por un webcente o un participante integractivo.

Las competencias digitales del modelo representadas por la creatividad, la gestión de información, la colaboración y la autogestión se integraron a partir de los resultados obtenidos en el proceso virtual de la investigación acción. Estas competencias establecen las habilidades de base para que los usuarios apliquen el modelo y realicen las transiciones planteadas en él.
Las competencias digitales reflejadas en la investigación se relacionan con las habilidades del siglo XXI relativas a la literacidad digital, el pensamiento crítico y solución de problemas, la creatividad, la

comunicación, la colaboración, así como las cualidades personales de curiosidad, iniciativa, persistencia, adaptabilidad y liderazgo.

La reflexión es otro componente transversal que se integró en los procesos de reconstrucción del modelo IDEA. Ésta se realiza a lo largo del proceso y se motiva a través de preguntas derivadas de las fases del modelo, además de las particularidades de la situación didáctica o a-didáctica en la que se lleva a cabo la gestión y los contextos en los que se aplica. Se relaciona con la metacognición y el meta aprendizaje, pues además de buscar la mejora de los propios procesos cognitivos se promueve la mejora del proceso de gestión.

3. Lo nuevo y lo adaptable del modelo IDEA

Lo nuevo de la propuesta del modelo IDEA es que a diferencia de los modelos instruccionales centrados en el diseño pone la gestión al centro y como parte de su dimensionalidad, esto refuerza la idea de que el *webcente* quien es el docente tecnopedagógico y el participante *integractivo* o estudiante tecnopedagógico son capaces de asumir una diversidad de roles, funciones y perspectivas que los hacen sumamente creativos, propositivos e innovadores. Al integrar los ambientes mixtos se diversifican las posibilidades de la gestión así como los componentes que intervienen en ella.

Lo adaptable del modelo IDEA son las fases y elementos del modelo, puesto que el *participante integractivo* y el *webcente* pueden iniciarlo o retomarlo desde cualquier punto, debido a que no hay jerarquías sino recursividad, continuidad y una visión cíclica del propio proceso. Los paradigmas que sustentan el bagaje teórico del usuario pueden integrarse, combinarse o adaptarse en consideración a diversos aspectos tales como: el contexto, la intención pedagógica, las inteligencias o estilos de aprendizaje de los aprendientes, las necesidades, expectativas o pasiones de los aprendientes, el perfil del docente, por mencionar algunos.

Lo nuevo y lo adaptable hacen de IDEA un modelo trascendente, pues su carácter propositivo incide en la libertad y posibilidades de su uso y aplicación.

4. Metodología

A lo largo de tres años, IDEA ha sido aplicado en contextos virtuales y presenciales a través de la investigación acción proyectiva, lo cual ha generado diferentes versiones, mismas que pueden ser consultadas en el artículo IDEA: Transformaciones de un modelo para la gestión tecnopedagógica publicada en la Revista Panamericana de Pedagogía. El proceso de la investigación acción adaptó la propuesta de Zuber-Skerrit (2003, p.1) al establecer un enfoque emancipador crítico, autocrítico y de participación activa que incluyó las siguientes fases:

1. La planeación estratégica.- Esta fase consistió en la realización de un diagnóstico situacional en la que se incluyeron entrevistas a expertos y una encuesta a docentes sobre su posible participación en el proyecto del modelo IDEA. Con los resultados del diagnóstico se creó una estrategia de implementación de carácter formativo y propositivo en modalidad mixta.
2.
3. La aplicación de lo planeado.- En esta fase se aplicó la estrategia de implementación en dos procesos. En el proceso presencial se aplicó un proyecto de innovación a la práctica docente a través de conferencias y talleres. En el proceso virtual se aplicó un MOOC denominado Gestión de Objetos Digitales de Aprendizaje con el modelo IDEA en dos ediciones, lo cual amplió la participación a capacitadores y diseñadores instruccionales. Para el trabajo virtual se desarrollaron contenidos y dispositivos tecnopedagógicos inéditos, así como un blog, un sitio web y una serie de narrativas digitales denominada ‘Ciberaventuras del webcente’ en las que a través de varios episodios se relata la construcción y deconstrucción del modelo de gestión.

4. La observación, evaluación y autoevaluación.- Durante el desarrollo de los talleres presenciales se realizó la observación participante así como procesos de evaluación participativa como parte de la gestión. En el MOOC se llevó a cabo la etnografía virtual que constató entre otros aspectos, los niveles de interacción, realimentación y valoración realizados en foros, talleres y cuestionarios virtuales en los que coevaluó y autoevaluó respectivamente.

5. La reflexión crítica y autocrítica.- A lo largo de todo el ciclo de la investigación los participantes llevaron a cabo procesos metacognitivos a través de preguntas reflexivas relativas a sus necesidades, intereses, expectativas y pasiones, la aplicación del modelo IDEA para representarlas, las transiciones propuestas por el modelo, la incidencia del modelo con los estudiantes y la mejora de sus procesos de gestión tecnopedagógica.

6. La toma de decisiones para el siguiente ciclo de investigación acción.- Constituyó un subproceso que detonó puntos de inflexión relevantes en el estudio. Un primer punto fue la negociación del acceso lo que originó muestreos por voluntarios e interrupciones en la continuidad de la gestión tecnopedagógica. Esto llevó al modelo a los territorios MOOC donde se amplió su proyección y participación. Un segundo punto de inflexión fue el manejo del tiempo, ya que en ambos procesos fue una variable interviniente que obstaculizó una perspectiva longitudinal evolutiva del estudio, además de que dificultó dar un seguimiento puntual a las fases de implementación didáctica, seguimiento y evaluación establecidas en el modelo IDEA. Un tercer punto de inflexión estuvo representado por los diferentes niveles de participación de los docentes, los cuáles estuvieron supeditados a creencias instrumentalistas sobre las TIC, conductas reactivas, diversidad de experiencias, contextos y referentes pedagógicos.

En cada una de las fases se aplicaron técnicas e instrumentos de carácter mixto representado por la encuesta, la observación participante, la entrevista semiestructurada y la etnografía virtual. El proyecto del modelo IDEA comenzó con muestreo por voluntarios del nivel medio superior, superior y posgrado de la Universidad Autónoma de Guerrero, al haber problemas de continuidad en el proceso, la toma de decisiones de la investigación acción trasladó su ámbito de estudio hacia los Cursos Masivos Abiertos en Línea también conocidos como MOOC por sus siglas en Inglés.

La triangulación metodológica y de fuentes de información fue uno de los aspectos metodológicos clave para la síntesis y argumentación de los resultados encontrados en la investigación. Lo anterior dado el carácter participativo del modelo y sus procesos de deconstrucción y reconstrucción que generaron no solamente la participación de los docentes como agentes ejecutores, también se hicieron escuchar las voces de expertos en la gestión tecnopedagógica de la Universidad Nacional Autónoma de México y de la Universidad Autónoma de Guerrero. A la par de su aplicación, los estudiantes y directivos generaron aportes significativos para las diferentes versiones del modelo.

5. Resultados de las experiencias de aplicación de IDEA

Los resultados obtenidos en los procesos presenciales y virtuales de la investigación acción se presentan a modo de corolarios sustentados por las voces de algunos de los docentes participantes, de tal manera, que el lector pueda relacionar las transiciones propuestas por IDEA con lo evidenciado por sus participantes.

Corolario final 1. La impronta del modelo IDEA es su carácter formativo.

La aplicación de IDEA genera nuevas propuestas de formación para docentes, estudiantes, así como oportunidades de líneas de investigación educativa. Sin embargo, estas aplicaciones están determinadas por una formación en la gestión tecnopedagógica de los usuarios del modelo. Este corolario atiende a las transiciones entre el manejo y uso de las TICCA, la integración de los espacios virtuales y presenciales. Al

recuperar las voces de los docentes se comprueba la importancia de IDEA en la formación para su aplicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- *"Para quienes no hemos tenido oportunidad de hacer un objeto de aprendizaje, el seguir un modelo ya hecho es una excelente forma de aprender".*
- *"Soy maestra de matemáticas... He producido algunos materiales multimedia, que a partir de ahora, produciré con la óptica de que sean materiales con un objetivo pedagógico, aunado al objetivo de empoderar a mis alumnas en su desarrollo de competencias…*"
- *La gestión de los ODA se podría relacionar con la función del curador y del museógrafo en un museo ya que, por parte del curador, somos nosotros los que elegimos el contenido y la forma de presentarlo; por parte del museógrafo (producción) elegimos la manera de presentar el contenido visualmente (diseño) y la manera más adecuada de hacerlo (didáctico). Por último, la función de seguimiento y evaluación en donde se ven relacionados otras áreas de la institución museo. Por esto, la gestión de ODA es multidimensional"*
- "*en cuanto al contexto presencial o virtual, me gusta mucho el equilibrio entre ambas dimensiones que el objeto no sea exclusivo de lo virtual y que sea inclusivo de lo presencial"*

Corolario final 2. Los procesos tecnopedagógicos empoderan en el aprendizaje.

Se pueden alcanzar distintos niveles de empoderamiento basados en el desarrollo de competencias digitales y actividades de literacidad digital tanto en docentes como en estudiantes. Este corolario atiende a las transiciones que promueven la combinación de aprendizajes formales e informales y el empoderamiento de quien aprende. Al respecto, las voces de los docentes compartieron algunas experiencias de empoderamiento propias y de sus estudiantes al aplicar el modelo IDEA como proceso tecnopedagógico en la gestión de sus Objetos Digitales de Aprendizaje.

- *"Mis alumnos me comentaron que les agradó mucho el Objeto Digital de Aprendizaje, en estos momentos ellos se encuentran desarrollando las actividades sugeridas en el formato de implementación, pues están trabajando en el desarrollo de Aplicaciones educativas como propuestas para la acreditación de la asignatura de Gestión de proyectos".*
- *"Si ha sido muy productivo, de hechos los chicos están trabajando en un proyecto que les permitirá construir diversos objetos de aprendizaje, aparte de realizar toda la planeación, seguimiento y control de los mismos (…) y la próxima semana presentarán la primera demostración de sus avances. Están muy entusiasmados, pero también bastante atareados, porque se han dado cuenta que implica un gran esfuerzo. ¡Saludos!"*
- *" IDEA es una propuesta educativa innovadora acorde al modelo de educación para las comunidades de aprendizaje en este siglo XXI".*

Corolario 3. La adopción del modelo IDEA en sus diferentes versiones no determina sus elementos, dimensiones, fases y componentes.

Cualquier usuario puede adoptar cualquier versión de IDEA deconstruirla y reconstruirla en función de su experiencia con el modelo y sus necesidades de gestión. Este corolario atiende al empoderamiento de los usuarios del modelo IDEA. Las voces de los participantes generan algunas percepciones y sugerencias de uso.

- *" (…) generar relaciones más democráticas en el aprendizaje y mayores sentimientos de competencia en sus alumnos, así como para utilizar metodologías activas que potencien la iniciativa y la autonomía en el aprendizaje.*
- *"Considero establecer un tema transversal donde convengan los términos educación y tecnología aplicando actividades que retroalimenten, tanto en estudiantes como en los docentes ya que todos somos facilitadores de información así como de conocimiento…"*

- *"... podría ofrecer a los profesores y a las instituciones educativas orientaciones para diseñar propuestas de intervención que favorezcan un contexto de aprendizaje en el que el alumnado de aprenda de manera intrínseca".*
- *"Se puede aplicar en procesos de aprendizaje con población de discapacidad cognitiva".*

Corolario 4. Los procesos tecnopedagógicos como el modelo IDEA favorecen ha establecer transiciones de roles, funciones y concepciones sobre las TIC y la propia práctica.

En los docentes, la aplicación de IDEA demostró la necesidad y la oportunidad para el desarrollo de sus competencias digitales y actividades de literacidad digital académica. Esto último, concreta la transición del rol del docente presencial al docente tecnopedagógico. Lo transcendente, sería determinar qué tanto puede incidir el modelo IDEA en el empoderamiento y aprendizaje de los estudiantes, lo cual constituye otra vertiente futura en esta investigación. Este corolario atiende a las transiciones de roles propuestas por IDEA, específicamente, el rol del docente. Las voces de los docentes comparten su perspectiva y prospectiva sobre la transición de roles después de tener la experiencia formativa con IDEA.

- "*Para el webcente, implicará una completa alfabetización digital, una compresión de los estilos de aprendizaje de su audiencia, habilidad para incorporar y combinar varias herramientas tecnológicas que permitan el logro de la intención pedagógica, capacidad de presentar contenidos de forma que no saturen a los estudiantes. Entender el nivel de dominio que tengan o no sus estudiantes, no todos tiene habilidades tecnológicas".*
- *"La idea que tengo sobre los Objetos Digitales de Aprendizaje terminado este curso es distinta a la que en un principio tenía, ya que viendo la forma de diseñarlos y producirlos desde un punto de vista pedagógico".*
- *" ...me han puesto de manera más consciente, frente al reto que representa ser docente en un mundo que cambia vertiginosamente. Mi visión se ha ampliado y mi práctica, desde hoy, es mejor".*
- *"Tengo muy claro que el papel del docente es más el de un guía y acompañante, que el de un transmisor de conocimientos, pero hasta ahora, para mi, la enseñanza y el aprendizaje se habían relacionado como 'iguales'. Con gusto veo el reto de cambiar mi criterio y dejar atrás a los objetos de enseñanza para dar paso a los objetos de aprendizaje, en todo su sentido literal y conceptual".*

Se privilegiaron las voces de los participantes más que los resultados estadísticos dado la prevalencia del carácter cualitativo de la investigación acción. No obstante, hay avances de investigación sobre el modelo IDEA presentados en congresos y publicados en revistas, que pueden encontrarse en la web, en los que se precisan resultados relativos a fases específicas y se describen procesos metodológicos propios de la investigación como la etnografía virtual.

Finalmente, los puntos de inflexión presentados en la toma de decisiones fortalecieron la recursividad del modelo y favorecieron a visualizar además de una nueva versión del modelo nuevas posibilidades de uso con los estudiantes. De conformidad con los corolarios presentados, los puntos de inflexión generan limitaciones y oportunidades que serán presentadas en el siguiente apartado.

6. Conclusiones y recomendaciones

La investigación sobre el modelo IDEA lo consolida como un modelo de uso tecnopedagógico pertinente al desarrollo de las habilidades del siglo XXI, su carácter recursivo, flexible y participativo ha quedado demostrado en la gestión de dispositivos tecnopedagógicos como los Objetos Digitales de Aprendizaje, narrativas digitales y MOOC en los que fue aplicado.

A lo largo de la investigación, se propusieron transiciones que fueron favorecidas en la aplicación del modelo IDEA. La primera de ellas, fue la relativa a la integración de la pedagogía y la didáctica en las dimensiones de la información, la comunicación, el conocimiento y el aprendizaje. La segunda transición reconoció a las TICCA como espacios y oportunidades de aprendizaje en los que los usuarios de IDEA centraron la gestión en el logro de una intención pedagógica y no en el manejo de la aplicación o espacio web. La tercera transición generó un replanteamiento en la perspectiva y prospectiva del docente al asumir una concepción tecnopedagógica de su actuar y visualizar estos cambios en la forma en que los estudiantes podrían hacerlo. Finalmente, la transición referida a la integración de espacios mixtos y combinación de ambientes se logró al enfocar la gestión a los intereses, necesidades, expectativas y pasiones de quien aprende, así como al considerar las particularidades e importancia de los contextos en los que se realiza esta tarea. El empoderamiento se ejerció al reconocer que los usuarios de IDEA son capaces de aplicar la gestión tecnopedagógica para decidir qué, cómo, cuándo y dónde aprender.

A pesar de estos logros, hubo puntos de inflexión que incidieron en la toma de decisiones de la investigación acción, así como en las nuevas posibilidades de uso del modelo.

El primer punto de inflexión fue la negociación del acceso, cuyas limitaciones evitaron el seguimiento a la aplicación del modelo en las fases de implementación didáctica con la mayor parte de los docentes, lo que afectó la fase de seguimiento y evaluación tanto en el proceso presencial como virtual. Aunque se evidenciaron algunas opiniones significativas de los docentes faltó contrastar con las experiencias de los alumnos así como la evaluación que éstos pudieron haber hecho sobre la gestión y las propuestas de mejora. Al respecto, la oportunidad de deconstruir la última versión del modelo al despojarla de sus aspectos pedagógicos y didácticos para que sea aplicados por los estudiantes, constituye una de las vertientes que actualmente se investiga.

El segundo punto de inflexión relativo al manejo del tiempo, fue una limitante que concurrió con el punto anterior. Contradictoriamente, la oportunidad de minimizar la limitante del tiempo es dejar de considerarla como un punto interviniente, por lo que se propone integrar espacios virtuales en los que esto sea posible. Algunas propuestas son los blogs, las webquest, sitios web y los grupos en redes sociales, que si bien requieren un posicionamiento y difusión en la web, ofrecen la posibilidad de convertirse en comunidades de aprendizaje más que en cursos formativos.

Un tercer punto de inflexión representado por las creencias instrumentalistas, conductas reactivas y la diversidad de los docentes participantes, limitó una mayor discusión tecnopedagógica pero potencializó el carácter formativo del modelo IDEA. Este punto, genera nuevas oportunidades y retos, algunos de los cuáles ya se asumen. Uno de ellos, es el desarrollo de la citada versión a-didáctica en la que se proyecta facilitar la comprensión en el uso del modelo a cualquier audiencia, otra vertiente es la generación de espacios de proyección y comunicación del modelo y de las propuestas de gestión tecnopedagógica. Éstas deben ser de carácter abierto, flexible, libre y gratuito. Los eventos académicos de proyección tecnopedagógica como el que atiende esta propuesta son claves para difundir, socializar y discutir sus posibles alcances y proyecciones.

En suma, IDEA tiene múltiples prospectivas de continuar aplicándose desde la mirada participativa y recursiva que le ha caracterizado. Los escenarios de aprendizaje como el aula de clases, una plataforma educativa, una red social, blog o una aplicación en un dispositivo móvil pueden transformarse en tecnopedagógicos al *integraccionar (integrar, activar y accionar)* las TICCA en el proceso de transición hacia el empoderamiento y aprendizaje. Como parte de esa integracción prospectiva se proponen el uso del modelo IDEA en los siguientes ámbitos:

Desarrollo de habilidades para aprender a aprender y aprender a lo largo de la vida, a partir del empoderamiento que promueve el modelo en las personas, lo cual les permite reconocer sus inteligencias, estilos y potencial para ser capaces de ejercer su autonomía en la virtualidad y la presencialidad. Estas habilidades se constatan en la gestión de contenidos, la construcción de redes y espacios virtuales en los que se construye, comparte y difunden los intereses y necesidades de aprendizaje. Las ecologías de aprendizaje y los Entornos Personales de Aprendizaje promueven el desarrollo individual y reflexivo de estas habilidades, al mismo tiempo, la integración a redes y comunidades de aprendizaje y de práctica fortalecen las conexiones colaborativas en una amplia variedad de situaciones y contextos.

Aplicación de estrategias tecnodidácticas como el aula invertida, el aprendizaje invertido, el aprendizaje móvil, el aprendizaje basado en emociones, el *storytelling* educativo, entre otras, además de las creadas por el propio *webcente*. La aplicación de IDEA al gestionar las estrategias tecnodidácticas favorece a que los estudiantes se conviertan en *prosumidores* (productores y consumidores) de dispositivos tecnopedagógicos.

Desarrollo de estrategias a aprendizaje informal por los estudiantes que gestionen sus procesos de aprendizaje con el modelo IDEA. Al establecer sus intereses, necesidades, expectativas y pasiones como punto de partida lo estudiantes pueden compartir a través de IDEA sus diferentes ideas, estilos y formas de aprender por su cuenta en contextos informales además de enfatizar su propia reflexión y aprovechar sus recursos para generar procesos autogestivos y colaborativos.

Ejercicio de la ciudadanía digital a través del modelo para atender a una postura ideológica y de cambio en el uso de las TICCA. IDEA puede favorecer a generar actividades meta cognitivas y conectivas en las que los usuarios reflexionen sobre su identidad, huellas digitales, comportamientos y usos en la Internet, prácticas de riesgo y perspectivas de cambio para actuar en consecuencia.

Formación de *webcentes* a través de la vinculación de ambientes de aprendizaje virtuales y presenciales en los que el *webcente* vive su proceso de desaprender y reaprender con la intención de concretarlo en su práctica. IDEA promueve cambios en las concepciones tradicionales sobre el aprendizaje. Un cambio de paradigma no tiene mucho que ver con la perspectiva de la teoría educativa sino con la concepción tecnopedagógica fundamentada en su aplicación práctica. Por ello, en IDEA caben todas las propuestas educativas disruptivas que los docentes adopten en sus procesos de desaprendizaje y reaprendizaje. Este ámbito incluye además a diseñadores instruccionales, instructores, capacitadores y en general a formadores de personas.

Los ámbitos de aplicación de IDEA continúan expandiéndose, por lo que pueden replantearse y mejorarse a través de las situaciones didácticas. Al considerar a Brousseau (2007), las situaciones de acción en donde los aprendientes toman acciones y decisiones orientadas hacia lo que se desee aprender estarían representadas por un blog educativo o un Entorno Personal de Aprendizaje. Las situaciones de formulación que se enfocan a reconocer, descomponer y reconstruir en diálogo compartido pueden abordarse con Cursos Masivos Abiertos en Línea (MOOC), Objetos Digitales de Aprendizaje (ODA) o Recursos Educativos Abiertos (REA), mientras que las situaciones de validación relacionadas con los intercambios de información, demostración y justificación se vinculan con las comunidades de práctica, de gestión del conocimiento y desaprendizaje. Finalmente, las situaciones de institucionalización que implican un reconocimiento oficial y declarativo de los aprendizajes pueden definirse dentro de un espacio institucional y por ende formal, tales como un curso en línea alojado dentro de una plataforma educativa virtual.

Por todo lo anterior, IDEA no es solamente una propuesta tecnopedagógica, es el resultado de la inteligencia colectiva, de las conexiones, de la experiencia sociocultural y de la movilización de las inteligencias personales. En esta aventura de aprendizaje se demostró a partir de la investigación educativa que la visión personal se enriquece notablemente en las miradas colectivas. Pero estas miradas no pueden ser pasivas;

para proponer hay que actuar, para actuar hay que asumir riesgos y tomar como retos aquellos cambios que se encontrarán en el proceso.
Se pueden visualizar nuevas aplicaciones para IDEA pero al final el simple hecho de pasar de la reflexión a la acción es lo que cuenta.

Referencias

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas.* Buenos, Aires: Libros del Zorzal. Recuperado de https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=SFk8xyCht2gC&oi=fnd&pg=PA7&dq=el+contrato+didáctico+guy+brousseau&ots=AeZWU3lh5I&sig=V7DkJAoK-HTx6h7tljYYJz0V8Ik

De Armas, N, y Valle, A. (2011). *Resultados Científicos en la Investigación Educativa*. La Habana Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Driscoll, M. (2000). Gagné's Theory of Instruction. In *Psychology of Learning for Instruction*. Florida State University: Pearson.

Espinosa, M., Martínez, F., y Gutiérrez, I. (2008). Producción de material didáctico: los objetos de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *11*(1), 81–105. Recuperado de http://search.proquest.com/openview/3fd0db32d9cca9dbf193f6c8638b13e3/1?pq-origsite=gscholar

Chiappe, A. (2009). Acerca De Lo Pedagogico En Los Objetos De Aprendizaje-Reflexiones Conceptuales Hacia La Construccion De Su Estructura Teorica. *Estudios Pedagógicos*,35(1), 261-272 doi: http://doi.org/10.4067/S0718-07052009000100016

Garduño, E. (2016a). Modelo IDEA: Modelo de uso para aplicar procesos tecnopedagógicos. En CIMTED (Ed.), *El enfoque basado en competencias, gestión, innovación y prospectiva* (pp. 125-137). Medellín, Colombia: CIMTED. Recuperado de https://itunes.apple.com/mx/book/el-enfoque-basado-en-competencias/id1133573519?mt=11

Gordillo, I., y Antelo, I. (2008). Diseño y gestión educativa de objetos digitales de aprendizaje. *CEUR Workshop Proceedings*, *562*, 72–76. Recuperado de http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.204.5097&rep=rep1&type=pdf#page=78

Jonassen, D. (2000). El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje. En Reigeluth, Ch., *Diseño de la Instrucción teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción Parte I.* (pp.225.-249) Madrid: Mc Graw Hill Aula XXI Santillana (Compilación con fines Instruccionales). Recuperado de http://files.estrategias2010.webnode.es/200000077-893d88a37c/Dise%C3%B1o%20de%20entornos%20constructivista%20de%20aprendizaje%20U%20III.pdf

Martín, D., y Calvillo, A. J. (2017). The Flipped Learning: Guía" gamificada" para novatos y no tan novatos. España: Universidad Internacional de La Rioja (UNIR Editorial).

Mauri, T., Onrubia, J., Coll, C., y Colomina, R. (2016). La calidad de los contenidos educativos reutilizables: diseño, usabilidad y prácticas de uso. *RED. Revista de Educación a Distancia*. *50*(15), doi: http://doi.org/10.6018/red/50/8

Morales, E., Díaz, E., García, F. (2011). Online learning objects management based on competencies development. *Teoría de la Educación, Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, *12*(1), 99–115. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201021400006

Parra, C., y Saiz, I. (Comps). (1994). *Los diferentes roles del maestro en didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires, Argentina: Paidós Educador.

Pernin, J., y Lejeune, A. (2004). Dispositifs d'apprentissage instrumentés par les technologies: vers une ingénierie centrée sur les scénarios. *Technologies de l'Information et de La Connaissance Dans l'Enseignement Supérieur et l'Industrie*, 407–414. http://doi.org/[OAI : oai:archive-edutice.ccsd.cnrs.fr:edutice-00000730_v1] –

Real Academia Española. (2001). Diccionario de la lengua española (22ª ed.). Consultado en http://www.rae.es/rae.html

Ruiz Velasco Sánchez, E. (2007). *Educatrónica : innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. México: Díaz de Santos. Recuperado de https://goo.gl/TNEr9C

SEP. (2016). *El Modelo Educativo 2016*. Cuidad de México:Autor.

Soffel, J. (2016). World Economic Forum. *¿Cuáles son las habilidades que todos los estudiantes necesitan para el 2020?* Recuperado de https://www.weforum.org/es/agenda/2016/09/cuales-son-las-habilidades-del-siglo-21-que-todos-los-estudiantes-necesitan/

UNESCO. (2015). *Replantear la educación*. París, Francia:Autor. Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002326/232697s.pdf

Formación docente para la elaboración de recursos educativos abiertos, mediante software para objetos de aprendizaje

Porfirio Guzmán Carballo

CONALEP

Formación docente para la elaboración de recursos educativos abiertos, mediante software para objetos de aprendizaje.

Porfirio Guzmán Carballo

CONALEP plantel Ing. Bernardo Quintana Arrioja

porfirio.guzman_109d@conalepmex.edu.mx

Resumen.

La formación docente, en particular la referida al uso de TIC en el entorno escolar y en la práctica pedagógica, se ha ido incrementando a la par del desarrollo tecnológico, acelerado por el uso de los dispositivos móviles y manejo de nuevo software y aplicaciones; escenario que tiene el riesgo de ahondar más la brecha digital y competencial, si no se le aborda con una estrategia pertinente. Así, en este trabajo se plantea la necesidad de formar profesores capacitados en habilidades digitales, que permitan desarrollar Recursos Educativos Abiertos (REA) utilizando software libre para la creación de Objetos de Aprendizaje (OA), con la idea de mejorar su dimensión digital, pedagógica e informacional; todo ello en el marco de las propuestas reflexivas de la teoría investigación-acción.

Palabras clave: Formación Docente, Alfabetización Digital, Recursos Educativos Abiertos, Objetos de Aprendizaje, Software Libre.

Introducción.

Desde la incorporación de las TIC en el entorno escolar se ha mencionado su importancia en la educación formal, informal y permanente, así como las habilidades y actitudes requeridas para la alfabetización informática en la sociedad del conocimiento. Por lo general, de acuerdo a Benavides y Pedró (2007, p, 25), los ejes fundamentales de su inclusión ha girado en torno a cuatro aspectos: el desarrollo económico, la equidad y justicia social, el cambio pedagógico y la calidad en el aprendizaje. Señalando que: "La generación de nuevos ambientes de aprendizaje, basados en conocimientos especializados, en la investigación pedagógica, en la producción de contenidos y de programas de formación propicios tanto a nivel técnico como pedagógico", deben contribuir a la reducción de la brecha digital.
En nuestro país en el año 2000 se creó el Sistema Nacional e-México a fin de centrarse en la reducción de la brecha digital entre los gobiernos, las empresas, los hogares y los individuos; sin embargo, a decir de éste mismo organismo se dio "un lento avance en el abatimiento de la brecha digital." (Estrategia Nacional de Conectividad, 2009).

Por otro lado, se desarrollaron programas para apoyar la alfabetización tecnológica, entre ellos Enciclomedia y más recientemente Habilidades Digitales para Todos (HDT) y México Conectado, teniendo como objetivos principales: Buscar un modelo integral para el uso didáctico de las TIC; la conectividad de banda ancha para todos los centros escolares y la formación, desarrollo y certificación de competencias digitales para docentes y directivos (D.O.F., 2010).

Así, en 2013 se define la Estrategia Digital Nacional como resultado de la reforma en materia de telecomunicaciones y competencia económica, con el objetivo de "democratizar el acceso a instrumentos

como Internet y Banda Ancha, (y para)… Asegurar el derecho de acceso a las TIC", ya que se reconocía que "México se encuentra en la última posición en digitalización entre los países de la OCDE, y en la quinta posición en América Latina." (Estrategia Digital Nacional, 2013).[1]." (Arias, E., y Cristia, J., 2014, p. 23).

De hecho, en 2012, 96% de los estudiantes de 15 años de los países de la OCDE, reportaban que tenían una computadora en casa, pero solo 72% reportó que ellos usaban computadoras de escritorio, laptop o tablet en la escuela; en tanto que, en Chile el 88.3% de los estudiantes contaba con al menos una computadora en casa y el número de estudiantes por computadora en la escuela era de 4.7; mientras que, en México los alumnos, con al menos una computadora en casa, ascendía al 58.5%, y los estudiantes por computadora en la escuela era de 15.5. (OCDE, 2015).[2]

Con base en lo anterior, a principios de 2015, el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), presentó los datos de Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares 2014. Los datos mostraban que en la década 2004-2014, el número de hogares con computadora creció a una tasa media de 9.9% anual, y aquellos con internet a 16.9%. Sin embargo, la visión positiva que priva en México y América Latina, en términos de acceso y disponibilidad, oculta "las grandes brechas que persisten entre estratos socioeconómicos.[3] La desigualdad en el acceso a las TIC se reproduce en los hogares y también en los centros escolares de la mayoría de los países de la región." (Arias, E., y Cristia, J., 2014, p. 23).

De acuerdo con el informe Horizon: Edición latinoamericana, en sus distintas versiones, señala que los países latinoamericanos, entre ellos México, a la "brecha digital –relacionada con las competencias digitales- viene a sumarse,…, nuevas brechas competenciales – alfabetización informacional, alfabetización mediática-, dando lugar a nuevos escenarios potenciales de desigualdad." Por ello, el informe Horizon (2016) plantea la idea de combinar el aprendizaje formal e informal y la alfabetización digital; es decir, la habilidad de usar las TIC para buscar, encontrar, comprender, valorar, crear y transmitir información digital, que implican tanto competencias técnicas como cognitivas. Competencias que deben ser desarrolladas tanto por alumnos, como por docentes.[4] (Rincón, A., et. al, 2017).

El papel de los docentes.

Mejorar el aprendizaje y las habilidades de los alumnos, depende de que el mayor acceso a tecnología se traduzca en una mejora de la práctica pedagógica y de la gestión escolar,[5] Con respecto a este último, se precisa que lo que requiere, de acuerdo con Julio Cabero (2014), capacitación o formación en TIC para el diseño y la producción de recursos digitales y multimedia.

De acuerdo a los Estándares de Competencias en TIC para Docentes, establecidos por la UNESCO (2008), las nuevas tecnologías TIC exigen que los docentes desempeñen nuevas funciones y pedagogías, en base a tres enfoques: nociones básicas de TIC, profundización del conocimiento y generación de conocimiento.[6]

Con respecto a este último, se precisa que:

> Los docentes que muestren competencia en el marco del enfoque de generación de conocimientos podrán: diseñar recursos y ambientes de aprendizaje utilizando las TIC; utilizarlas para apoyar el desarrollo de generación de conocimiento y de habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes; apoyarlos en el aprendizaje permanente y reflexivo; y crear comunidades de conocimiento para estudiantes y colegas. También podrán desempeñar un papel de liderazgo en la capacitación de sus colegas, así como en la creación e implementación de una visión de su institución educativa como comunidad basada en la innovación y en el aprendizaje permanente. (UNESCO, 2008, p. 14).

Se trata, por tanto, a decir de Dorfsman (2012, p. 19) de mejorar la dimensión digital del docente global, con capacidad para:

- Producir sus propios contenidos y expandirlos
- Compartir sus tareas con colegas y estudiantes
- Exceder los marcos locales e institucionales
- Diseñar espacios de trabajo, creatividad, cooperación, encuentro y reflexión
- Generar, participar y liderar comunidades de enseñanza, aprendizaje, investigación, producción, recreación con colegas, estudiantes y público en general
- Moverse libremente por el mundo –real-virtual- consolidando de ese modo su potencial social, cultural y profesional.

Toda vez que los docentes deben estar preparados, como dice Cynthia Luna (2015, p. 10):

> Con miras a preparar a las y los educandos para afrontar los retos y tensiones del siglo XXI… La resolución de problemas, la reflexión, la creatividad, el pensamiento crítico, el metaconocimiento, la asunción de riesgos, la comunicación, la colaboración, la innovación y la capacidad de emprendimiento se convertirán en competencias fundamentales para la vida y el trabajo del siglo XXI.

Lo anterior implica un mayor uso reflexivo de las TIC, en tanto que a algunas experiencias muestran que los profesores que reciben formación en TIC por lo general replican sus experiencias con sus propios estudiantes; sin embargo, usan más frecuentemente sólo dos de ellas: sistemas de gestión del aprendizaje y contenidos de internet. (Véase, Caicedo-Tamayo, A., y Rojas-Ospina, T., 2014 y Urzola, P., 2017).

Por ello, es conveniente retomar los planteamientos de Ochoa-Angrino, S. et. al. (2016), para desarrollar competencias TIC desde la dimensión pedagógica en el diseño, implementación y evaluación de procesos; fundamentados en los niveles de apropiación del conocimiento docente: integración, re-orientación y evolución; comprendidos en términos de que tantos elementos conocen, utilizan o transforman su desempeño y formación docente, para mejorar sus prácticas educativas en TIC. Ya que, “a mayor nivel de integración reflexiva de la tecnología a la enseñanza, más coherencia y pertinencia existe entre los contenidos, los objetivos de aprendizaje, las estrategias didácticas y el uso de las TIC.” (Ocho-Angrino, et. al., 2016, p. 12).

Así, para la formación docente, se convierte en un imperativo saber utilizar una metodología para el uso de las TIC apoyando estrategias y métodos pedagógicos, como los que se encuentran integrados en el modelo TPACK (Technological, Pedagogical and Content Knowledge), (Shulman, 1986, cit. por Benito, 2013), en donde se integran tres tipos de conocimientos: conocimiento del contenido, conocimiento tecnológico y conocimiento pedagógico que, mezclados, dan lugar a siete tipos de conocimientos, como se muestra en la

Figura 1.

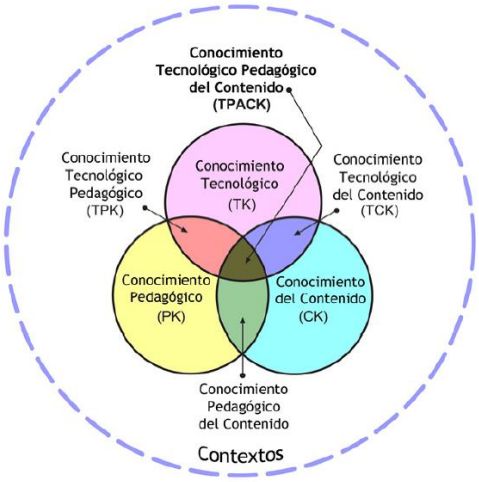


Figura 3. Modelo TPAK. Tomado de Benito, B. (2013, p. 159). Fuente Original: http://www.tpak.org

El modelo enfatiza las nuevas formas de conocimiento que se producen en la intersección entre cada uno de los elementos, para llegar a la intersección de las tres dimensiones.
Integrar este conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido informacional, requiere que haya intencionalidad del docente, con la conciencia de que:

a) La situación sobre la que se ha de operar (problema a resolver, datos a analizar, conceptos a relacionar, información a retener, etc.). De donde resulta, desde el punto de vista del aprendizaje, muy importante la representación de la tarea que se hace del aprendiz en la toma de decisión sobre la estrategia a aplicar; y
b) De los propios recursos con que el aprendiz cuenta, es decir, de sus habilidades, capacidades, destrezas, recursos o de la capacidad de generar otros nuevos o mediante la asociación o reestructuración de otros preexistentes.

Esta conciencia de los propios recursos cognitivos, que los psicólogos llaman metacognición, "es condición necesaria para que pueda darse cualquier plan estratégico." (Zapata-Ros, M., 2015). Lo que implica examinar, analizar y resolver nuevos problemas en la práctica pedagógica.

> En síntesis se trata de formar a profesores que quieran desarrollar competencias para fundamentar con solvencia su accionar como enseñantes, analizando por qué hacen lo que hacen en el aula y, a la vez, pudiendo dar cuenta fundada de sus propuestas de integración de tecnologías digitales en el aula." (Martin, M., González, A., Esnaola, F., Barletta, C. y Sadaba, A., 2017, p. 172)

Objetos de Aprendizaje y Recursos Educativos Abiertos.

Ya en otro trabajo (Guzmán, 2011), se ha señalado la importancia de contribuir en el desarrollo de competencias digitales, entre ellas: la alfabetización tecnológica, la alfabetización informacional, la alfabetización multimedia, la presencia digital y la e-Conciencia; a decir de Peña-López (2010), la primera representa el ¿cómo?; la segunda, significa el ¿qué?; la tercera, señala el ¿dónde?; mientras que la penúltima ubica el ¿quién?; mientras que la última, significa el ¿por qué?. Competencias digitales que se pueden desarrollar con la creación de Objetos de Aprendizaje y la utilización de Recursos Educativos Abiertos (REA), tanto por docentes como por discentes.[7]

El término "objeto de aprendizaje" (learning objects-OA), en ocasiones se le ha considerado como equivalente a "recursos educativos abiertos" (Open Educational Resources-REA); sin embargo, la noción de objeto de aprendizaje es anterior a los REA, sin que haya un acuerdo uniforme sobre su definición. (Cruz, V., 2012; Alonso, et. al. 2016; Morales, et. al. (s.f.), Navarrete, 2017; Collantes, 2017; Orozco, 2017).

Algunos autores como Collantes y Navarrete (2017), remontan su origen a finales de los años sesenta con Richard Gerard, en su obra titulada Shaping the Mind: Computers in Education, en la que se refiere a la construcción de unidades curriculares que pueden hacerse pequeñas y combinadas, al igual que las piezas del Meccano, en una gran variedad de programas hechos a medida para cada alumno. Otros, como Cruz (2012), refieren que el término se popularizó en la década de los 70s con el lenguaje de programación Simula-67, extendida luego por el empleo del lenguaje de programación C++ y Java. Sin embargo, el término Objeto de Aprendizaje se le atribuye a Wayne Hodgins, en 1994, inspirado por su hijo al jugar con bloques de LEGO, propone el concepto en el contexto de un grupo de trabajo del Computer Education Management Association (CedMA).

Posteriormente, en 1998, David Wiley acuña el terminó "Contenido Abierto" (Open content) con la intención de argumentar en favor del código abierto y software libre, para los materiales educativos. Con esta idea, en 1999, se presentó la primera licencia para contenido abierto, The Open Content License, lo que se complementó, en 2001, con la fundación de Creative Communs, por Larry Lessing y otros colaboradores, como una organización dedicada a promover el contenido abierto. Así, en este mismo año, el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) propone el establecimiento de un programa de Materiales de Cursos Abiertos denominado OpenCourse Ware (OCW), para publicar en línea los contenidos docentes de sus cursos, que incluían lecciones, ejercicios, exámenes y videos; bajo el principio de acceso abierto y sin requerir de un pago asociado.

Al mismo tiempo, el Learning Technology Standars Committee del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) presenta, en 2001, el estándar IEEE Learnig Object Metadata (LOM) que señala a los OA, como una entidad, digital o no digital, la cual puede ser usada, re-usada o referenciada durante el aprendizaje soportado con tecnología. Por tanto, queda claro que un recurso educativo es un objeto de aprendizaje, aunque no necesariamente sea un REA, ya que esto depende de las características con la que el recurso u objeto es publicado o liberado; es decir, de su tipo de licencia.

Así, en el año 2002, la UNESCO conjuntamente con la Fundación William and Flora Hewlett, en el marco del Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries, se adoptó el término REA para referirse "a los contenidos digitales disponibles en la Web para fines de enseñanza-aprendizaje y que han sido liberados bajo licencia abierta para permitir su libre uso."(Navarrete, 2017, p. 14).

Dando lugar a que, en 2011, Willey establezca las características que en adelante se reconocen como indispensables para distinguir los REA, entre ellas:

1. El concepto de "libre" en lo referente a la licencia.
2. Los cuatro permisos, conocidos como las 4R:[8]
   a) Reutilizar, el derecho de usar contenido en su forma inalterada; por ejemplo, para hacer un respaldo.
   b) Revisar, el derecho de adaptar, ajustar, modificar o alterar el contenido; por ejemplo, traducirlo a otro idioma.
   c) Redistribuir, el derecho de compartir copias del original o de sus propias versiones del contenido.
   d) Remezclar, el derecho de combinar el contenido original y el contenido revisado para crear nuevo contenido.
3. Tecnología y medios de comunicación que no interfieran con los usuarios que ejercitan los permisos 4R. (Navarrete, 2017, p. 15).

A partir de aquí, el término se adopta de manera universal para referirse a conceptos tales como: cursos abiertos, recursos de aprendizaje abierto y recursos abiertos de enseñanza-aprendizaje. Diversos autores aceptan las propuestas conceptuales de la UNESCO y la Fundación William and Flora Hewlett que señalan que: "los REA son materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público o que han sido publicados con una licencia de propiedad intelectual que permiten su utilización, adaptación y distribución gratuitas." (Reyes, B., Juárez, C., Martínez, M., y Sánchez, J.L., 2017). Y estos incluyen, cursos completos, materiales para cursos, módulos libros de texto, videos en streaming, pruebas, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas utilizadas para apoyar el acceso al conocimiento. Con lo que la UNESCO, en 2012, señala que esos "materiales digitalizados ofrecidos libremente y abiertamente para profesores, alumnos y autodidactas a fin de que sean usados y reutilizados para enseñar, mientras se aprende y se investiga." (Inamorato, 2013; Urquiaga y Díaz, 2017).

De acuerdo a Cruz (2012, p. 27) y basándose en las recomendaciones de la UNESCO, se puede aseverar que un REA, está compuesto de:

Contenidos Educativos: cursos completos, materiales para cursos, Objetos de Aprendizaje, libros de texto, materiales multimedia, exámenes, compilaciones, diarios y revistas.

Herramientas: software para apoyar la creación de contenido, registro y organización de contenido para gestionar el aprendizaje y desarrollar comunidades de aprendizaje en línea.

Recursos de implementación: que incluyen licencias de propiedad intelectual que promuevan la publicación abierta de materiales, además de los principios de diseño, adaptación y localización de contenido; y materiales o técnicas para apoyar el acceso al conocimiento, buscando que sean de calidad y cuidando los derechos de autor.

Más allá de las definiciones y desde un punto de vista práctico, el concepto de REA, tal como lo señalan Urquiaga y Díaz (2017, pp. 4-5):

> es enriquecido por el desarrollo de nuevas aplicaciones y soluciones en el uso por parte de los usuarios de formatos abiertos, estándares, aplicaciones de código libre, licencias abiertas como Creative Commons, redes sociales, repositorios y de la tecnología móvil (teléfonos móviles inteligentes, televisores inteligentes, videocámara, cámara de fotos, tabletas, entre otros), la cual nos ofrecen grandes posibilidades de acceder a estos recursos conectados en cualquier momento y desde cualquier lugar, lo que ha dado lugar a lo que se conoce como computación ubicua.

Aún más, ya que de acuerdo con Ramírez y Burgos 2012, (Potes, J., 2016, p. 56), "los REA incorporados en la práctica educativa pueden servir como puente para conectar nuevos conceptos preexistentes en la estructura cognitiva de los alumnos". Siendo primordial para generar un aprendizaje significativo y mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Ayudando a mejorar el trabajo colaborativo, la generación de contenidos, los ambientes conectivistas y de evaluación de aspectos psicológicos, tecnológicos y educativos; así como, aprovechar el software libre en función de los estándares y características tecno-pedagógicas relacionadas con los estilos de aprendizaje, e inclusive, como modelo de negocios. (Santacruz, 2003; Méndez y Torres, s.f.; Inamorato, A., 2013; Alonso, et. al., 2016; Collantes, 2017; Orozco, 2017; Silva, J. 2017; Campos, 2017).

Características de los OA.

En un inicio, de acuerdo a Santacruz (2003, p. 82), dentro de las características reconocidas en los OA, se encontraban las siguientes:

Trozos de conocimiento pequeños e independientes o interacciones almacenadas en una base de datos; que se podían representar como unidades de información o instrucción; basados en una estrategia instruccional clara: orientada al aprendizaje a través del procesamiento interno y/o la acción; auto-contenidos: cada objeto

de aprendizaje podía ser tomado independientemente; interactivos: cada objeto de aprendizaje requería que el estudiante escuchara, viera, respondiera o interactuara de alguna forma; reutilizables: un objeto de aprendizaje podía ser utilizado en múltiples contextos para múltiples propósitos; capaces de ser agrupados: en conjuntos grandes de contenido, incluyendo estructuras de cursos tradicionales; etiquetados con metadatos: cada objeto de aprendizaje utilizaba una información descriptiva que le permitía ser buscado y encontrado fácilmente; Permitían un aprendizaje: Just enough (si solo se necesitaba una parte del curso, se podían utilizar los objetos de aprendizaje necesarios; Just in time (al ser localizables fácilmente, se podía obtener el contenido instantáneamente); Just for you (permitía la personalización de los cursos tanto para grupos grandes como para individuos particulares).

Estas características se fueron incrementando y precisando en categorías; acorde con la evolución de los conceptos de OA y REA, así como del desarrollo de las TIC. Por tanto, en la actualidad, Morales Morgado, García-Peñalvo y Barrón 2007 y Orozco, 2017, caracterizan a los OA por su:

a) **Accesibilidad**: un OA debe ser buscado y localizado por internet y acceder a él desde una ubicación remota utilizando esquemas estándares de metadatos.

b) **Reusabilidad**: se refiere a que el OA debe poder ser utilizado en distintos contextos educativos, la estructura de los OA debe permitir modificar los contenidos para ser personalizados en cualquier escenario futuro.[9]

c) **Interoperabilidad**: esta característica se refiere a la compatibilidad de los objetos con plataformas y herramientas informáticas. Al ser reutilizables, los OA deben tener la capacidad de ser interoperables, para poder ser importados y exportados en cualquier tipo de plataforma sin tener que ser modificados ni crearlos. La interoperabilidad se hace posible a través de estructurar la información bajo estándares y especificaciones.

d) **Durabilidad**: está descrito por la vigencia a pesar del tiempo. Los OA deben soportar los cambios tecnológicos sin que tengan que ser rediseñados o recodificados a fondo.

e) **Autocontención**: un OA debe presentar información que permita por sí mismo conseguir el objetivo propuesto, esta característica le brinda independencia al OA.

f) **Asequibilidad**: los OA deben reducir costos y tiempos, y aumentar la eficiencia y productividad en los procesos de instrucción.

g) **Metadatos**: se pueden especificar perfiles de aplicación con vocabulario específico relacionado al tipo de contenido que lo contiene en relación a la competencia y subcompetencia que se pretende alcanzar.[10]

h) **Granularidad**: la granularidad se refiere al tamaño que tienen los OA. Esta característica está relacionada con la reutilización, pues si el tamaño no es el adecuado podría dificultarse la reusabilidad.[11] Asimismo, considerando el nivel de granularidad, sugieren la siguiente clasificación:

   OA nivel 1: Se refiere al nivel más atómico o granular de agregación, ejemplo: imágenes, segmentos de texto o videos.

   OA nivel 2: Es una lección específica, con un tipo de contenido (datos y conceptos, o procedimientos y procesos o reflexión y actitud) y finalmente actividades de evaluación y práctica.

   OA nivel 3: Un módulo de aprendizaje compuesto por un conjunto de lecciones (OA de nivel 2).

   OA nivel 4: Un curso compuesto por un conjunto de módulos (OA de nivel 3).

La granularidad es un concepto importante de los OA en sentido pedagógico, ya que para diseñar un OA como un recurso mínimo de aprendizaje, como una lección (nivel 2 de granularidad); se requiere englobar los requisitos mínimos necesarios para que pueda ser reutilizado como unidad educativa. Morales, et. al. (2013) y González y Peñuela (2016), sugieren algunos componentes de un OA, con sentido pedagógico y la forma de conectarlos:



Introducción al tema. Aquí se debe definir los objetivos según el nivel cognitivo y de dificultad. En este sentido, el temario estará asociada al tipo de contenido específico. Las palabras clave relacionadas al OA, indicadas explícitamente, pueden ser de utilidad para buscar otros recursos relacionados.

Objetivos. Expresados en lo que el estudiante o la persona que lo consulta va a aprender.

Contenidos relacionados a un tipo específico de conocimiento. Necesarios para lograr una determinada competencia, tales como: "saber qué, datos y conceptos; "saber cómo", procedimientos y procesos; y "saber acerca de", reflexión y actitud.

Actividades de práctica y evaluación. Que pueden ser opcionales según sea el caso, en ellas se especifican claramente tipos de actividades, modalidades de trabajo y estrategias.

Elementos de contextualización. Se refiere a los diferentes elementos que permiten reutilizar este objeto en un escenario determinado.

Con base en lo anterior, es posible crear unidades mayores de aprendizaje (nivel 3 o 4 de granularidad), en tanto que los componentes pueden ser reutilizados para crear nuevos módulos y/o cursos.[12] La conexión entre éstos sería a través de una introducción general y actividades que relacionen lo aprendido en las unidades independientes:

> **Introducción general**: Que indique las competencias que se pretenden desarrollar, haciendo referencia a los módulos o lecciones que los componen, destacando las capacidades, habilidades y destrezas que promueven, los objetivos didácticos, el nivel de dificultad, etc.
>
> **Actividades de práctica y evaluación** (según sea el caso): Que ayuden a reforzar los conocimientos de los diversos niveles cognitivos, ayudando a conectar los diferentes tipos de contenido en conjunto, para promover el logro de las competencias descritas en la unidad didáctica. (Morales, et. al., p. 8).

Cabero (s.f.), señala que los OA deben estar orientados hacia los objetivos de aprendizaje y ser explicativos por sí mismos; dentro de una política de microcontenidos, que permita manejar la información a pesar de las limitaciones físicas y técnicas del software y hardware que se utilice para gestionar el contenido digital.

Repositorios y software para la elaboración de OAs y REA

Existen diversos repositorios a nivel nacional e internacional, y una variedad importante de software para la creación de objetos de aprendizaje. Con respecto a los primeros, Webometrics (http://repositories.webometrics.info/en/Latin_America?page=1), señala que existen más de 170 repositorios de recursos con materiales educativos en español, que pueden usarse libremente. Los recursos abiertos son una oportunidad para que los profesores colaboren en la construcción de conocimiento propio y para sus estudiantes.

En México, dos instituciones que han apoyado la creación y difusión de repositorios de libre acceso, entre otras, han sido la UNAM y el ITESM. La primera, con la creación del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAyED -http://suayed.unam.mx/recursos/) que ha propiciado el estudio independiente y acceso a las personas de optar por un título universitario, eliminando los obstáculos de

horario, lugar, edad y trabajo, que ha puesto a disposición recursos educativos para todos. Más recientemente, la UNAM decidió poner en línea todos los recursos digitales creados por los académicos, investigadores y estudiantes pertenecientes a las distintas facultades e institutos de dicha institución, favoreciendo el acceso a los mismos (http://www.unamenlinea.unam.mx/).

Particularmente, la Red Universitaria de Aprendizaje (RUA) es la herramienta web disponible para la comunidad universitaria y la sociedad en general que ofrece recursos educativos asociados al plan de estudios vigente de la UNAM. La RUA incluye recursos educativos generados por miembros de la comunidad universitaria o por otros autores de contenido confiable: interactivos, textos, videos, contenidos multimedia y aplicaciones, entre otros. (http://www.rua.unam.mx/mapa-temas/13245).

Software libre para la creación de Objetos de Aprendizaje.

Al software para la creación de objetos de aprendizaje se le ha considerado como un objeto práctico, ya que da oportunidad a docentes y alumnos de aplicar las habilidades y conocimientos adquiridos en entornos que simulan, por lo general, una experiencia del mundo real; toda vez que permiten: analizar problemas y casos de estudio; realizar juegos y simulaciones; dar instrucciones y hacer ejercicios prácticos; revisar ejercicios y ejecutar test y evaluaciones. (Santacruz, 2003, p. 80).

En cuanto al software libre para la elaboración de objetos de aprendizaje que pueden ser utilizados como REA, se encuentran, entre otros, los siguientes:

EXE Learning

eXeLearning es una herramienta GPL2 libre para la comunidad educativa para crear y publicar recursos educativos abiertos (http://exelearning.org). Apoyada por diversas instituciones, entre ellas:

- CORE Education
- University of Auckland
- Auckland University of Technology
- Tairawhiti Polytechnic
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)
- Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Propietarios (CEDEC)
- Portal Todo FP (TodoFP.es)
- Urrutiko Lanbide Heziketako Institutua (ULHI)
- Lanbide Heziketarako Berrikuntza Zentroa (TKNIKA)
- Educación Permanente. Consejería de Educación, Cultura y Deporte (Junta de Andalucía) Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria (Xunta de Galicia)
- Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia (AMTEGA)
- Consejería de Educación, Universidades y Empleo de la Región de Murcia
- EducaMadrid Plataforma Tecnológica
- Open Phoenix
- Toughra Technologies

Para la descarga del software se accede a través de: http://exelearning.net/descargas/

JClic Author

Este programa es software libre creado por Francesc Busquets del Departamento de Enseñanza de Cataluña (http://clic.xtec.cat; fbusquets@xtec.cat). Dicho software puede ser redistribuirlo y/o modificarlo bajo los términos de la Licencia Pública General GNU (GPL), tal y como está publicada por la Free Software Foundation; ya sea la versión 2 de la Licencia, o (a su elección) cualquier versión posterior.

Para la descarga del software se accede a través de: http://clic.xtec.cat/es/clic3/download.htm

XERTE

Xerte es un software de fuente abierta realizado por la Universidad de Nottingham en Inglaterra, bajo la licencia pública GNU. Es una suite de herramientas para el desarrollo rápido de contenido interactivo de aprendizaje, provee un medio ambiente de autoría visual que permite crear objetos de aprendizaje fácilmente, con herramientas que permiten focalizar diferentes tipos de problemas y situaciones.
Para la descarga del software se accede a través de: http://clic.xtec.cat/es/clic3/download.htm, la descarga requiere registro de usuario.

Cuadernia



Cuadernia es la herramienta que la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de Castilla_La Mancha pone a disposición de la comunidad educativa para la creación y difusión de materiales educativos digitales (http://www.educa.jccm.es/cuadernia).

La interfaz de usuario de Cuadernia contiene un espacio de trabajo y un panel de herramientas muy intuitivo y de gran usabilidad, ofreciendo una verdadera solución web, de escritorio y de impresión. Los documentos se pueden ver y probar en una ventana del navegador y reproducen archivos flash, videos y sonidos.

Con Cuadernia se pueden generar completas unidades didácticas que pueden contener información (imágenes, video, texto, sonidos y animaciones) y actividades multimedia, distribuibles a través de la red o en formato zip para ser utilizada como apoyo por el profesor en clase.

Para la descarga del software se accede a través de: http://www.educa.jccm.es/recursos/es/cuadernia/editor-cuadernia/descarga-aplicacion-cuadernia

La aplicación de herramientas de autor utilizando software libre, como las referidas, pueden potenciar la enseñanza docente y producir una alta motivación para mejorar el aprendizaje (Collantes, 2017; Cuartas, L.A., et. al., 2017); sobre todo, si se adaptan a los estilos de aprendizaje de los estudiantes y ayuden a generar modelos mentales que representen los temas tratados. (Campos, 2017; Orozco, 2017).

Metodología.

El objetivo del presente estudio fue conocer y analizar la competencia básica de los docentes de Educación Media Superior (EMS) en el uso de software libre, para promover la elaboración de objetos de aprendizaje dentro de su práctica educativa.

Se aplicó el método investigación-acción con un enfoque sistémico, en el que el investigador es parte del grupo como promotor, con el objetivo de cambiar el fenómeno o evento ante el problema de estudio social situacional y en el que los actores fueron informados para el desarrollo de la práctica. En este sentido, Lombardi (2009) define a la investigación-acción como:

> El estudio, la acción y la reflexión de una situación social, con el propósito de cambiar o mejorar la calidad de la acción misma con la participación activa, consciente, abierta de los actores que participan en la situación. Puede ser entendida como un proceso de aprendizaje sistemático.

Si bien, la investigación-acción tiene ya un largo recorrido, tal como lo señalan Elliot (2000) y Latorre (2005); descrita por el psicólogo social Kurt Lewin entre 1944 y 1946 como una espiral de pasos: planificación, implementación y evaluación de resultados de la acción; complementada con la idea de "modelo de proceso" de Stenhouse (1975), ha sido caracterizada por distintos autores, entre ellos: Kemmis y McTaggart (1988), Zuber-Skerritt (1992), Lomax (1995), Bassey (1995), Pring (2000) como una actividad que apoya la capacidad transformadora del docente, en un contexto situacional que permite una aplicación inmediata, autoevaluativa y retroalimentación continua, a manera de espiral, en la que se da la participación y colaboración democrática. Por tanto, su diseño y desarrollo, en etapas, teóricas y metodológicas permiten propiciar la reflexión (Blandez 1996).

En nuestro caso, el problema de investigación surge de la reflexión sobre el desconocimiento de los docentes acerca del software libre y sus aplicaciones en el campo pedagógico; así como de su resistencia para el uso de las TIC. Así, después de realizar una investigación previa sobre la aplicación del software libre para la creación de objetos de aprendizaje y los estándares de competencias en TIC, se propuso llevar a cabo el curso para los docentes de la institución.[13]

El diseño teórico contempló cuatro aspectos: determinar los objetivos del curso-taller; recolectar información; seleccionar la muestra y planificar el plan de acción.

La intención de utilizar el método investigación-acción fue construir saber pedagógico, consumir saberes específicos y acompañar la investigación en un curso-taller dentro de una institución de educación profesional técnica, en el estado de México. Es decir, nuestro objeto de investigación serían los participantes del curso, su desempeño y los resultados obtenidos del mismo.

El curso taller fue impartido de manera presencial, en dos etapas, y giró en torno a la creación de Recursos Educativos Abiertos mediante software para objetos de aprendizaje, en el que participaron 48 docentes en dos planteles de Educación Media Superior en el Estado de México.

En la primera etapa, la dirección estatal de la institución seleccionó a 24 docentes de nueve planteles de la zona norte, del total de 39 planteles existentes en el Estado; es decir la muestra representó el 23% del total

de planteles.[14] En esta etapa, el curso se desarrolló en las instalaciones del plantel Atizapan II; donde, además, se contó con apoyo de herramientas en la nube proporcionadas por el office 365 de Microsoft, para crear grupos y compartir información; compañía con la cual la institución tiene un acuerdo de colaboración académica. (Guzmán, 2011). El curso partió, por un lado, de la idea de conceptualizar y crear recursos educativos abiertos (REA), mediante la utilización de software para objetos de aprendizaje (OA), con licencia creative commons (CC), entre ellos: Cuadernia, Xerte, eXe Learning y Jclic; como herramienta indispensable de los docentes en los procesos de enseñanza aprendizaje. Por otro, con la finalidad de aplicar

nuevas tecnologías digitales para el desarrollo cognitivo de los jóvenes y la estructuración de ambientes personales de aprendizaje.

La segunda etapa consistió en la replicación del curso en los planteles participantes. En este caso, se retoma la experiencia del curso impartido en el plantel Ing. Bernardo Quintana Arrioja, del municipio de Cuautitlán Izcalli, donde participaron de manera presencial 24 docentes; contando, también, con el apoyo de un grupo virtual para compartir los resultados obtenidos.

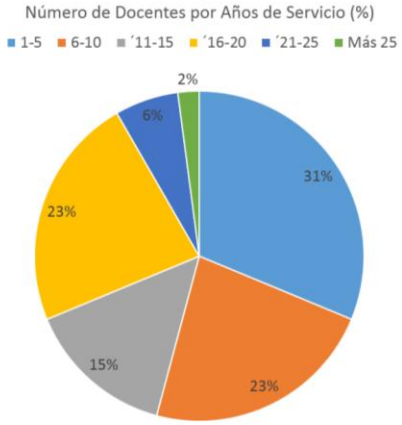
El estudio, de dos etapas, comprendió un diseño metodológico holístico, considerando elementos cuantitativos y cualitativos, con alcance descriptivo, no experimental transaccional, con una muestra no probabilística, empleando un instrumento tipo cuestionario con escala de Likert. El cuestionario estuvo estructurado por 29 preguntas dicotómicas: siete preguntas de contexto, entre las que destacan el sexo, los años de servicio, el nivel educativo y municipio de su práctica docente; dieciocho preguntas sobre el uso de dispositivos tecnológicos y manejo de herramientas TIC de apoyo pedagógico y cuatro preguntas sobre la aplicación de REA y aspectos de certificación. Por otro lado, se aplicaron cinco preguntas reflexivas sobre aspectos meta cognitivos, mediante un formato establecido para ello. Considerando y evaluando por separado, su participación en el grupo virtual para compartir información. La parte cualitativa, se llevó a cabo con la recogida de datos, aplicando la técnica de observador participante y de recuperación de productos entregados; derivada del análisis de OA elaborados y compartidos en el grupo virtual, y contempló los módulos, tipo de software utilizado, contenidos y recursos o herramientas pedagógicas creadas por los docentes.

De hecho, la creación del grupo virtual permitió dar fiabilidad y validez interna al estudio; ya que al compartir la información y productos obtenidos por cada participante, se pudo contar con varios observadores y comparar datos y resultados; así como, documentar y socializar las diferentes perspectivas de los trabajos realizados.

Para el análisis de la información[15] se empleó el software SPSS realizando el proceso propuesto por Hernández, et. al (2009) y Rincón (2017) donde se emplea la estadística descriptiva para todos los ítems, posteriormente se realiza una primer etapa analítica de los resultados, para continuar con la agrupación de los ítems en la categoría de análisis y por último realizar el análisis de frecuencias, tablas y gráficas.

Análisis de datos y resultados.

Como se puede observar en la tabla 1, la muestra estuvo conformada por 48 docentes participantes con las siguientes características: predominan los docentes del plantel ingeniero Bernardo Quintana Arrioja. El 71% de los sujetos participantes corresponde al género femenino y, el mayor número, cuenta entre uno y cinco años de servicio impartiendo clase en el nivel medio superior (gráfica 1).

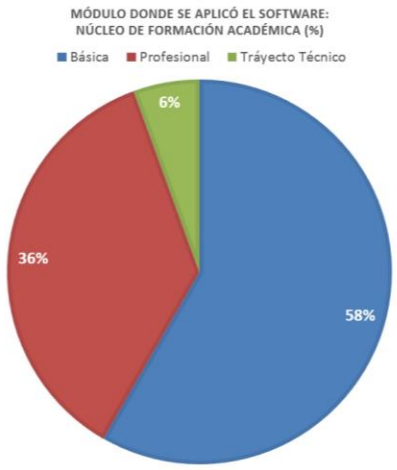


Gráfica 1. Número de docentes por años de servicio.

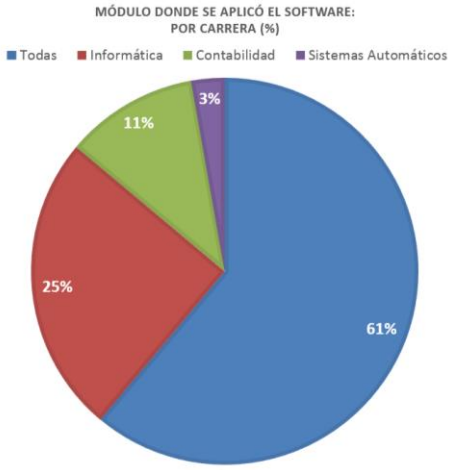
Fuente: Anexo, Tabla 1.

En cuanto al manejo de TIC, el 46% de ellos las utiliza siempre y el 75% maneja herramientas de apoyo pedagógico o plataformas en línea en su práctica pedagógica; alrededor de la mitad de docentes fomenta siempre el uso de TIC entre sus alumnos y, siete de cada diez está certificado en alguna competencia; predominando entre ellas: Certidems, Ecodems y Microsoft Specialist (Word, Excel y Power Point).
Por lo que respecta al software, herramientas y actividades realizadas, el 54% optó por utilizar Cuadernia y sólo uno de cada diez se decidió por eXe elearning o Xerte; siendo significativo que, nadie compartió actividades elaboradas con el software Jclic, a pesar de que se explicó su funcionamiento en el curso-taller presencial. Así, dentro de las herramientas y actividades compartidas en el grupo virtual, por el 69% de los docentes, predominaron las desarrolladas en Cuadernia; para crear juegos de palabras (sopa de letras y crucigramas), de relacionar (emparejar texto o imagen con texto), de preguntas escritas (pregunta de respuesta abierta) y de escena (Youtube). En tanto que en Xerte predominó la navegación e interactividad y en eXe Learning el uso de la galería de imágenes y enlaces a sitios web externos. (Véase, Anexo: Tabla 2).

Al considerar los módulos y carreras dónde se aplicó el software para desarrollar los contenidos temáticos, se encontró que alrededor del 60% se centró en los núcleos básicos de formación académica para todas las carreras; con un 36% para el núcleo de formación profesional y 25% para la carrera de informática, respectivamente (gráficas 2 y 3).



Gráfica 2. Módulo donde se aplicó el software: Núcleo de Formación Académica. Fuente: Anexo, Cuadro 1.

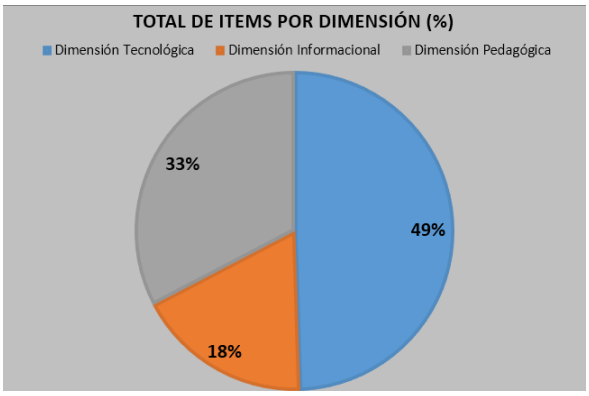


Gráfica 3. Módulo donde se aplicó el software: Por Carrera. Fuente: Anexo, Cuadro 1.

Dentro de los módulos destacan los del área de informática, entre los que se encuentran: Manejo de Aplicaciones por Medios Digitales, Manejo de Sistemas Operativos, Mantenimiento de Equipo de Cómputo Básico y Programación Básica; desarrollando temas como, hoja de cálculo, conceptos de hardware, operación de software y elementos y características de programación. Siguiendo, por su recurrencia, los módulos de inglés en todos los semestres, con contenidos que iban desde auxiliares del verbo To Be, adjetivos comparativos y estructuras, hasta el manejo de situaciones laborales y predicciones de eventos con

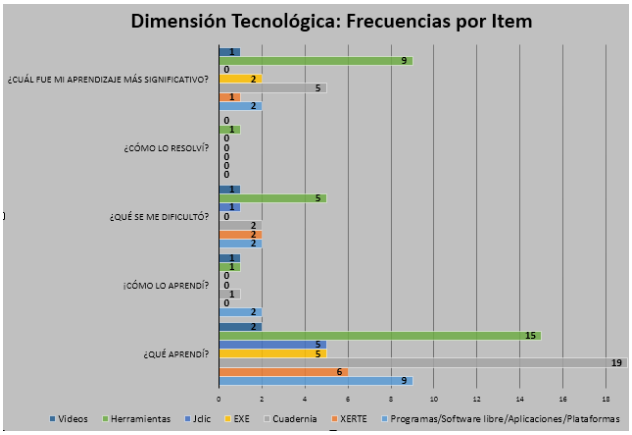
el uso del Going To. Desarrollándose, en menor medida, contenidos temáticos referidos al área de matemáticas, ciencias y humanidades. (Véase, Anexo: Tabla 3).

Por lo que respecta a los resultados del ejercicio de metacognición, compuesto por cinco preguntas auto reflexivas: ¿qué aprendí?, ¿cómo lo aprendí?, ¿qué se me dificultó?, ¿cómo lo resolví? y ¿cuál fue mi aprendizaje más significativo?; primero, se analizaron las respuestas más frecuentes y, después, se procedió a categorizar la frecuencia de los ítems por dimensión, con base a la pregunta ¿qué aprendí?, dándose los siguientes resultados: cerca de la mitad de los docentes reconoció haber aprendido nuevas herramientas tecnológicas y tres de cada diez algunos aspectos pedagógicos; en tanto que, el 18% aceptó la integración de conocimientos informacionales en su práctica educativa. (Gráfica 5)



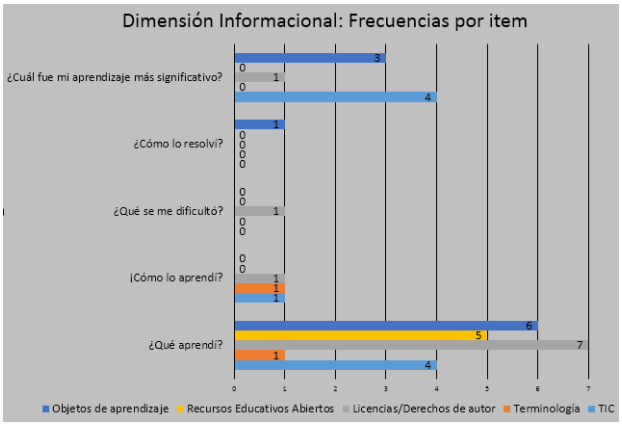
Gráfica 5. Total de Items por Dimensión. Fuente: Ejercicio de Metacognición.

Al considerar las frecuencias de los ítem por dimensión, encontramos que en la dimensión tecnológica predominó el uso del software Cuadernia como una herramienta significativa en su aprendizaje; mientras que, en la dimensión informacional destaca el conocimiento de objetos de aprendizaje y el uso de licencias y derechos de autor, como herramientas de aprendizaje significativo acerca de las Tecnologías de Información y Comunicación. Finalmente, en la dimensión pedagógica señalan el aprendizaje de recursos didácticos para crear actividades y contenidos, a ser utilizados dentro de sus estrategias de aprendizaje. (Gráficas 6, 7 y 8).



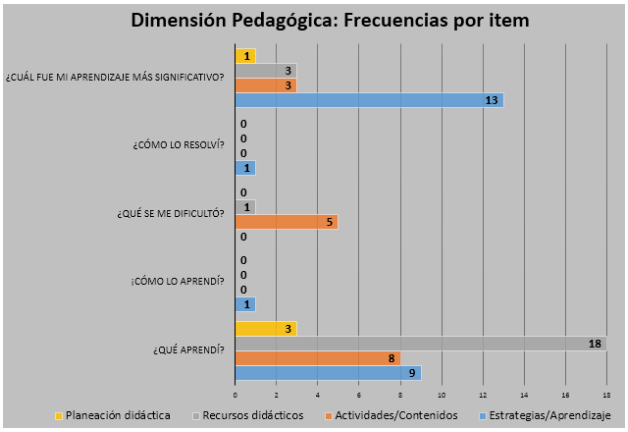
Gráfica 6. Dimensión Tecnológica.

Fuente: Ejercicio de Metacognición.



Gráfica 7. Dimensión Informacional.

Fuente: Ejercicio de Metacognición.



Gráfica 8. Dimensión Pedagógica.

Fuente: Ejercicio de Metacognición.

Discusión y Conclusiones.

Se acepta generalmente que la alfabetización digital es necesaria, como un conjunto de estrategias y conocimientos que capacitan al docente en el proceso de enseñar de manera creativa, critica y responsable; lo que se demuestra con los distintos modelos de competencia desarrollados para el uso de las TIC por parte del profesorado. (UNESCO, 2008; Larrosa, 2010; Fainholc, s.f.; Benito, 2013; Rangel, 2015; Ocho-Angrino, 2016).
Sin embargo, la gran variedad de tipologías y clasificaciones que intentan categorizar y diferenciar las competencias docentes, entre ellas las referidas al uso y apropiación de las tecnologías, muestran que no hay un acuerdo sobre las dimensiones, componentes del perfil y la práctica profesional que conforman la competencia digital de los profesores; aunque se acepta su incorporación al conjunto de componentes de competencias docentes de cualquier nivel educativo, entre ellos, los siguientes:

a) El conocimiento sobre dispositivos, herramientas informáticas y aplicaciones en red, y capacidad para evaluar su potencial didáctico.
b) El diseño de actividades y situaciones de aprendizaje y evaluación que incorporen las TIC de acuerdo con su potencial didáctico, con los estudiantes y con su contexto.
c) La implementación y uso ético, legal y responsable de las TIC.
d) La transformación y mejora de la práctica profesional docente, tanto individual como colectiva.
e) El tratamiento y la gestión eficiente de la información existente en la red.
f) El uso de la red (internet) para el trabajo colaborativo y la comunicación e interacción interpersonal. y,
g) La ayuda proporcionada a los alumnos para que se apropien de las TIC y se muestren competentes en su uso. (Carrera, J., y Coiduras, J., 2012, pp. 284-285).

Componentes que se expresan en el dominio de capacidades digitales con diversas dimensiones, tal como se muestra en el cuadro 2.

En el Programa de investigación Social en Tecnologías de Información del Macroproyecto Tecnologías para la Universidad de la Información y Computación, auspiciado por la UNAM, se encontró que los profesores perciben tener un nivel medio de alfabetización digital, relacionado con la antigüedad y el tiempo que llevan usando TIC en su práctica educativa y que el nivel de competencia tecnológica e informacional es alto, mientras que la competencia pedagógica se encuentra en niveles más bajos (Crovi, 2008, p. 86).

Por un lado, en cuanto al aspecto relacionado con la antigüedad, edad y nivel de alfabetización, nuestros hallazgos coinciden con los del programa antes referido, en contra de lo afirmado por Suárez (2013, p. 52) que dice en su estudio que la edad y antigüedad no tienen “incidencia significativa sobre ninguno de los

ámbitos competenciales". Por otro, en lo referente a la competencia tecnológica, informacional y pedagógica, en nuestro caso, los resultados apuntan a un mayor uso informacional y pedagógico de las TIC, con apoyo de soportes electrónicos para generar conocimientos e integrarlos a su práctica educativa; pero, al igual que lo mostrado por Caicedo-Tamayo y Rojas-Ospina (2014, p. 530), el uso reducido de herramientas podría indicar que los docentes usan sólo aquellas que necesitan para sus propósitos educativos y que pueden mediar con la tecnología.

El reconocimiento del aprendizaje de nuevas herramientas tecnológicas por parte de los docentes, coincide con los encontrados por Roig y Flores (2014, p. 14), que señalan que "el profesorado auto percibe un mayor dominio de sus conocimientos pedagógicos y disciplinares que tecnológicos." Tal vez, sería conveniente reforzar el uso reflexivo de las TIC[16] (Caicedo-Tamayo y Rojas-Ospina, 2014, p. 530), para hacer uso efectivo de las mismas, ya que se requiere tener conocimiento sobre qué es la tecnología, para que sirve y cómo se utiliza. (Rangel, 2015, pp. 234-235; Martin, M., González, A., Esnaola, F., Barletta, C. y Sadaba, A., 2017, p. 172).

Lo anterior cobra relevancia, en tanto que:

> se aprecia que los docentes valoran muy bien las tecnologías y aprecian sus muchas ventajas, sin embargo, muchos de estos docentes no las aplican en la práctica real… En la práctica se reconocen algunas buenas prácticas, como potenciación de aprendizajes significativos, aprendizaje activo y autónomo, sin embargo, apenas se potencia la enseñanza mediante la búsqueda ni los métodos de proyectos. Es preocupante… de que gran parte de los docentes reconocen que no aplican las TIC en el aula, por lo que no aplican ningún enfoque de los citados, en este sentido, también es preocupante la persistencia de métodos tradicionales, lo que subraya el concepto de low Revolution de Cuban (2001) que asegura que la evolución de las tecnologías aplicadas en la educación es una revolución lenta." (Sáez, J.L., 2012, pp. 72).

Sin embargo, algunos trabajos refieren que las competencias tecnológicas están influyendo en la dimensión pedagógica, aunque mencionan que éstas son críticas en las primeras etapas de formación de los docentes para la integración de TIC, y se incrementan paulatinamente durante el proceso de competencias pedagógicas (Suárez, J. M. 2013, pp. 53-54). De hecho, Frida Díaz-Barriga (2012) afirma que la primera barrera que debe vencerse es la competencia tecnológica básica.

Si bien lo anterior es importante, nuestro hallazgo indica que en la dimensión tecnológica un elemento importante para el uso de tecnología es la sencillez del software, herramientas y/o aplicaciones para la práctica educativa, lo que permite al profesorado desarrollar recursos didácticos con actividades y contenidos significativos a ser utilizados dentro de sus estrategias de aprendizaje; es decir, con ello, se refuerza la competencia en la dimensión pedagógica.

Finalmente podemos concluir, en concordancia con Mas y Tejada (2012) y Tejada (2013), que en un contexto de aprendizaje autónomo y permanente, el desarrollo profesional docente implica que estos:

- Sigan reflexionando sobre el ejercicio de la profesión de forma sistemática;
- Realicen investigaciones en las aulas;
- Incorporen a su docencia los resultados de la investigación en las aulas y de la investigación académica;
- Evalúen la eficacia de sus estrategias de enseñanza y las modifiquen en consecuencia;
- Evalúen sus propias necesidades de aprendizaje;
- Colaboren con otros profesionales de manera interdisciplinar (formación-trabajo);
- Incorporen las TIC (tecnologías de la información y comunicación) y las TAC (tecnologías del aprendizaje y del ´conocimiento´) a su ejercicio profesional.

Ya que la inclusión de las TIC en la alfabetización o capacitación digital de los profesores permitirán facilitar el aprendizaje autónomo y colaborativo; elaborar o remezclar materiales educativos; crear redes de

aprendizaje y desarrollar competencias digitales (Martin, V., Vázquez, A., Llorente, M.C., y Cabero, J., pp. 7-8). Asimismo, la práctica profesional reflexiva del docente, permitirá producir, compartir y transformar el conocimiento, en la búsqueda de la construcción de una formación propia e identidad profesional. (Fainholc, B, et. al., s.f., p. 10). Todo ello en beneficio de la reducción de la brecha digital y competencial de los docentes, ante los retos tecnológicos, pedagógicos e informacionales que plantea el siglo XXI.

Referencias

Alonso, R., Pacheco, J. E., y Santana, L. (enero, 2017). Metodología para la creación de objetos de aprendizaje. *Referencia Pedagógica,* Universidad de Camaguey. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.iiis.org/CDs2013/CD2013SCI/CISCI_2013/PapersPdf/XA247VX.pdf

Arias, E., y Cristia, J. (2014). *El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: ¿Cómo promover programas efectivos?* Recuperado el día 20 de enero de 2017 https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6550/El%20BID%20y%20la%20tecnolog%C3%ADa%20para%20mejorar%20el%20aprendizaje%3a%20%C2%BFC%C3%B3mo%20promover%20programas%20efectivos%3f.pdf?sequence=1

Avalos, B. (septiembre, 2002). Formación docente: Reflexiones, debates, desafíos e innovaciones. *Perspectivas: Docentes para el siglo XXI, Vol. XXXII,* 123 (3), 17-25. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/Publications/Prospects/ProspectsOpenFiles/pr123ofs.pdf

Baldiris, S., Tezón, M., Valdemar, V., Puerta, Y., Manyoma, E., Noriega, J., Haydar, O., y Tirado, E. (2017). Atendiendo la diversidad a través de la adopción de recursos educativos abiertos en educación superior. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte,* (50), 322-342. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.redalyc.org/pdf/1942/194250865018.pdf

Benavides, F., y Pedró, F. (2007). Políticas educativas sobre nuevas tecnologías en los países latinoamericanos. *Revista Iberoamericana de Educación*, (45), 16-69. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: https://rieoei.org/RIE/article/view/726/1378

Benito, B., Darder, A., Lizana, A., Marín, V., Moreno, J., y Salinas, J. (enero, 2013). Agregación, filtrado y curación para la actualización docente. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (42), 157-169. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de:https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/22662/file_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Blandez, J. (1997). *Investigación acción un reto para el profesorado. Guía práctica para grupos de trabajo, seminarios y equipos de investigación*. Zaragoza España: Publicaciones INDE, 49-94. Recuperado el día 3 de enero de 2018 de: http://virtualpostgrados.unisabana.edu.co/pluginfile.php/427672/mod_resource/content/1/L%20%20%20%20%20%20Blandez_J._Guia_practica_para._Capitulo_3.pdf

Cabero, J. (2014). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XXI, 17* (1). Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.redalyc.org/pdf/706/70629509005.pdf

Cabero, J. (2015). Visiones educativas sobre los MOOC. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 39-60. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.redalyc.org/pdf/3314/331439257003.pdf

Cabero, J. (s.f.). Tendencias para el aprendizaje digital: de los contenidos cerrados al diseño de materiales centrado en las actividades. El Proyecto Dipro 2.0. *RED. Revista de Educación a Distancia,* (32). Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.um.es/ead/red/32/cabero.pdf

Cabero, J., Llorente, Ma. C., y Vázquez, A. I. (enero-abril, 2014). Las tipologías de MOOC: su diseño e implicaciones educativas. *Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado*, *18* (1). Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://hdl.handle.net/10481/31663

Caicedo-Tamayo, A. M. y Rojas-Ospina, T. (septiembre-diciembre, 2014). Creencias, Conocimientos y Usos de las TIC de los profesores universitarios. *Educación y Educadores*, *17* (3), 517-533. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.redalyc.org/pdf/834/83433781007.pdf

Campos, R.A. (2017). *Diseño Técnico-Pedagógico de Objetos de Aprendizaje Adaptados a Estilos de Aprender*. Universidad de Salamanca. (Tesis Doctoral, Programa de Doctorado "Formación en la Sociedad del Conocimiento). Disponible en: Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: https://repositorio.grial.eu/handle/grial/987

Carlino, P. (2013). Alfabetización académica diez años después. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, *18* (57), 355-381. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v18n57/v18n57a3.pdf

Carrera, F. X., y Coiduras, J. L. (2012). Identificación de la competencia digital del profesor universitario: un estudio exploratorio en el ámbito de las ciencias sociales. *REDU – Revista de Docencia Universitaria*, *10* (2), 273-298. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/47980/018608.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Castro, T., y Durán-Aponte, E. (2017). Capacitación de profesores en el diseño de recursos educativos abiertos (REA). Desarrollo y factibilidad de un entorno virtual de aprendizaje. *Aula de Encuentro*, *19* (1), 115-142. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/view/3269

Collantes, I. (junio, 2017). *Diseño de Objetos de Aprendizaje Exelearning para Geometría Básica del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión*. Oficina de Investigación y Postgrados. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/1969

Cruz, V. (mayo, 2012). *Análisis de cualidades de un objeto de aprendizaje para desarrollar la competencia de diseño y producción de recursos digitales abiertos*. ITESM, Escuela de Graduados en Educación. (Tesis de Maestría en Educación). Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://catedra.ruv.itesm.mx/bitstream/987654321/799/1/Cruz%20Veronica.pdf

Cuartas, L.A., Gaona, M.I., Huérfano, M.A., Moscoso, S., Sánchez, L. L., y Villate, L.B. (noviembre, 2017). *Análisis de prácticas educativas en contextos conectivistas con objetos de aprendizaje 2.0.* Universidad católica de Colombia, Facultad de psicología (Trabajo de Grado). Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/15170

D.O.F. (2010). *Acuerdo numero 577 por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa Habilidades Digitales para Todos*. Recuperado el día 20 de julio de 2011 de: http://www3.diputados.gob.mx/

Diaz-Barriga, F. (2012). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. En: Carneiro, R. y Díaz, T. (Coord.). *TIC y Competencias Docentes del Siglo XXI*. Organización de Estados Iberoamericanos. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.academia.edu/download/37227526/cambio_educativo.pdf

Dorfsman, M. (abril, 2012). La profesión docente en contextos de cambio. El docente global en la Sociedad de la Información. *RED-DUSC, Docencia Universitaria en la Sociedad del Conocimiento*. (6). Recuperado el 27 de marzo de 2018 de: http://www.um.es/ead/reddusc/6

Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata (4ta. Edición). Recuperado el día 3 de enero de 2018 de: http://www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf

E-México. (2009). *Estrategia Nacional de Conectividad 2009-2010. Redes de Cobertura Social del Sistema Nacional e-México, 2009-2010*. Recuperado el día 20 de julio de 2011 de: http://www3.diputados.gob.mx/Estrategia_Nacional_de_Conectividad_2009-

Fainholc, B., Nervi, H., Romero, R., y Halal, C. (s.f.). La formación del profesorado y el uso pedagógico de las TIC. *Revista de Educación a Distancia RED*, (38). Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://revistas.um.es/red/article/view/234081/179851

Gobierno de la República. (2013). *Estrategia Digital Nacional*. Recuperado el día 26 de septiembre de 2017 de: http://cdn.mexicodigital.gob.mx/EstrategiaDigital.pdf

González, F., y Peñuela, J. (2016). *Buenas prácticas para gestión del repositorio recursos educativos digitales abiertos*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/5137

Gonzalvez, V., González, N., y Caldeiro. M.C. (2014). La competencia mediática del profesorado: un instrumento para su evaluación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, 16*(3), 129-146. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v16n3/v16n3a9.pdf

Gordillo, A., Barra, E., y Quemada, J. (2018). Estimación de calidad de objetos de aprendizaje en repositorios de recursos educativos abiertos basada en la interacción de los estudiantes. *Educación XXI, 21* (1), 285-302. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/20196

Guzmán, P. (2011). *Cloud Computing y Conectivismo para el Aprendizaje de e-Competencias*. Ponencia presentada en el XXVII Simposio Internacional de Computación en la Educación, celebrado del 12 al 16 de octubre de 2011 en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Inamorato, A. (enero, 2013). Planificación de Iniciativas Sostenibles de Recursos Educativos Abiertos. *Ciencia Empresarial*. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://revistas.uigv.edu.pe/index.php/ciencia/article/view/354

INEGI. (2014). *Módulo sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares*. Recuperado el día 15 de marzo de 2018 de: http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/modulos/modutih/2014/

ITU (2017). Measuring the Information Society Report 2017. Recuperado el día 15 de marzo de 2018 de: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017_Volume1.pdf

Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Editorial GRAO. Recuperado el día 3 de enero de 2018 de: https://www.uv.mx/rmipe/files/2016/08/La-investigacion-accion-Conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf

Lombardi, G. (17 de febrero, 2009). *Investigación-Acción. Teorías, Métodos y Metodologías*. (Presentación). Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Recuperado el día 3 de enero de 2018 de: http://www.ciens.ucv.ve/ciens/servicio_comunitario/presentaciones2009/Metodos_de_investigacion_cualitativos_febrero2009.ppt

Luna, C. (noviembre, 2015). *El futuro del aprendizaje 2. ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI?* UNESCO, Investigación y Prospectiva en Educación. Documentos de Trabajo (14). Recuperado el 27 de marzo de 2018 de: http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002429/242996s.pdf

Martin, M., González, A., Esnaola, F., Barletta, C., y Sadaba, A. (2017). Aulas virtuales, convergencia tecnológica y formación de profesores. En: Debora Arce, Charis Guiller y Bianca Raciope (Eds.); dirigido por Carlos Giordano, *Hilos de Ariadna en la red: brújulas de sentido para abordar lo tecnológico*, Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Periodismo y Comunicación Social, pp. 171-193. Recuperado el día 14 de julio de 2017 de:

Martin, V., Vázquez, A., Llorente, M.C., y Cabero, J. (marzo, 2012). La alfabetización digital del docente universitario en el espacio europeo de educación superior. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (39). Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/377/114

Méndez, C., y Torres, M. (s.f.). *El modelo constructivista y los objetos de aprendizaje en el estudio de las probabilidades en educación general básica superior*. I Jornada Pedagógica de Investigación en Enseñanza de la Carrera de Físico-Matemática. Universidad de Guayaquil. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://revista-experiencias.com/index.php/principal/article/view/5

Morales, E. M., García, F., Campos, R. A., y Astroza, C. (2013). Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje. *RED Revista de Educación a Distancia*, (36). Monográfico Especial SIIE. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://revistas.um.es/red/article/view/233721/179581

Moya, M. (2017). *Creación de recursos educativos abiertos como motores en el desarrollo de competencias digitales*. (Tesis Maestría en Tecnología Educativa), ITESM. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: https://repositorio.itesm.mx/ortec/handle/11285/622482

Navarrete, R. (2017). *Aplicación de la experiencia de usuario accesible en entornos web de recursos educativos abiertos*. (Tesis de Doctorado en Informática). Universidad de Alicante. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/71470

New Media Consortium/La Universitat Oberta de Catalunya. (2010*). Informe Horizon Edicion Iberoamericana.* Recuperado el día 29 de agosto de 2010 de: http://wp.nmc.org/horizon2010/ o http://elchr.uoc.edu/

Nuñez, M.A., Arévalo, A., y Ávalos, B. (2012). Profesionalización docente: ¿Es posible un camino de convergencia para expertos y novatos? *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, *14*(2), 10-24. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v14n2/v14n2a1.pdf

OCDE. (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*, PISA, OECD Publishing. Recuperado el día 20 de enero de 2017 de: http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9815021e.pdf?expires=1484954275&id=id&accname=guest&checksum=CA9887466A5CBC1DB4903CA35F7FAF67

Ocho-Angrino, S., Caicedo-Tamayo, A. M., Montes-González, J. A., y Chávez-Vescance, J. D. (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. Pontificia Universidad Javeriana – Cali. Recuperado el día 27 de marzo de 2018 de: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Competencias-estandares-TIC.pdf

Orozco, C. (2017). *Objetos de Aprendizaje con eXeLearning y GeoGebra para la definición y representación geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones*. (Tesis Doctoral del programa de doctorado Formación en la Sociedad del Conocimiento). Universidad de Salamanca. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/124061/3/PDFSC_Plan_de_Investigacion-ClaudiaOrozco.pdf

Peña-Lopez, I. (2010). *From Laptops to Competences: Bridging the Digital Divide in Education. In: Redefining the Digital Divide in Higher Education (RUSC).* Recuperado el día 19 de julio de 2009 de: http://www.rusc.uoc.edu.

Potes, J. J. (2016). *Utilización de Recursos Educativos Abiertos como factor de motivación en estudiantes del ciclo 3 del Colegio Miguel de Cervantes Saavedra*. (Tesis Maestría en Proyectos Educativos Mediados por TIC). Universidad de la Sabana. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/29851

Rangel, A. (enero-junio, 2015). Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, (46), 235-248. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.redalyc.org/pdf/368/36832959015.pdf

Rangel, A., y Peñalosa, E.A. (julio, 2013). Alfabetización Digital en Docentes de Educación Superior: Construcción y prueba empírica de un instrumento de evaluación. *Pixel-Bit, Revista de Medios y*

Educación, (43), 9-23. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.redalyc.org/pdf/368/36828074002.pdf

Reyes, B., Juárez, C., Martínez, M., y Sánchez, J.L. (2017). Modelo de propiedad intelectual para recursos educativos abiertos. *Campus Virtuales*, *6*(2), 107-112. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/241

Rincón, A. G., Zepeda, H. H., Prieto, P., Méndez, M.E., y González, A. (enero-junio, 2017). Las competencias TIC en Educación. Descripción de las competencias digitales en los alumnos de nuevo ingreso. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*. *4* (7). Recuperado el día 20 de enero de 2017 de: http://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/download/658/748

Roig, R., y Flores, C. (abril, 2014). Conocimiento tecnológico y disciplinario del profesorado: el caso de un centro educativo inteligente. EDUTEC. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (47). (Monográfico "Nuevos Escenarios Educativos"). Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/36563/1/2014_Roig_Flores_EDUTEC.pdf

Sáez, J.L. (2012). La práctica pedagógica de las tecnologías de la información y comunicación y su relación con los enfoques constructivistas. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, *10* (1), 58-73. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.redalyc.org/pdf/551/55123361005.pdf

Santacruz, L. (diciembre-marzo, 2003-2004). Utilización de Objetos de Aprendizaje para la Generación de Contenido Educativo. *Revista CINTEX*, (10). Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.pascualbravo.edu.co:5056/cintexpb/index.php/cintex/article/download/160/161

Schwab, K. (12 diciembre, 2015). The Fourth Industrial Revolution. *Foreing Affairs*. Recuperado el día 17 de septiembre de 2017 de: https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution)

Silva, J. (noviembre, 2017). *Análisis de prácticas educativas en contextos conectivistas con objetos de aprendizaje 2.0*. Universidad Católica de Colombia. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/15170

Suárez, J.M., Almerich, G., Gargallo, B., y Aliaga, F.M. (2013). Las competencias del profesorado en TIC: Estructura Básica. *Educación XXI*, *16* (1), 39-61. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.redalyc.org/pdf/706/70625886003.pdf

Tejada, J. (enero, 2013). Profesionalización docente en la universidad: implicaciones desde la formación. *RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 10 (1), enero, 2013. pp 170-184. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.redalyc.org/pdf/780/78025711012.pdf

TERCE. (enero, 2016). Uso recreativo del computador: ¿Cuánto aporta al rendimiento de los estudiantes? *TERCE en la Mira*, (2). Recuperado el día 20 de enero de 2017 de: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/TERCE-en-la-Mira-2.pdf

UNESCO. (2008). *Estándares de Competencias en TIC para Docentes*. Recuperado el 27 de marzo de 2018 de: http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf

Urquiaga, R. y Díaz, G. (julio-septiembre, 2017). Los recursos educativos abiertos en entornos virtuales en la educación superior cubana. *Pedagogía Profesional*. *15* (3). Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://rpprofesional.ucpejv.edu.cu/index.php/rPProf/article/view/359/362

Urzola, P. (2017). *Formación docente para la integración de Recursos Educativos Abiertos en la enseñanza de la educación superior en el Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ*. (Tesis Maestría en Proyectos Educativos Mediados por TIC). Universidad de la Sabana, Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/30150

Zapata-Ros, M. (abril, 2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo". *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 16 (1), 62-102. Recuperado el día 13 de enero de 2018 de: http://www.redalyc.org/pdf/2010/201038761006.pdf

ANEXO: Cuadros y Tablas.

Tabla 1. Características de la muestra.

Plantel	Frecuencia (%)	Años de Servicio	Frecuencia (%)	Sexo	Frecuencia (%)	¿Tú tienes? (a)	Frecuencia (%)	¿Utilizas TIC en tú práctica educativa?	Frecuencia (%)	¿Manejas herramientas de apoyo pedagógico, como blogs o plataformas en línea?	Frecuencia (%)	¿Fomentas el uso de TIC entre tus alumnos?	Frecuencia (%)	¿Estas certificado en alguna competencia?	Frecuencia (%)
Ing. Bernardo Quintana Arrioja (Cuautitlan Izcalli)	26 (54 %)	1-5	15 (31 %)	M	14 (29 %)	Celular	8 (17 %)	No contesto	7 (15 %)	No contesto	7 (15 %)	No contesto	7 (15 %)	No contesto	5 (10 %)
Atizapan 2	10 (21 %)	6-10	11 (23 %)	F	34 (71 %)	Computadora	5 (10 %)	Siempre	22 (46 %)	Si	36 (75 %)	Siempre	26 (54 %)	Si	33 (69 %)
Naucalpán I	2 (4 %)	11-15	7 (15 %)			Todos los anteriores	20 (42 %)	Frecuentemente	15 (31 %)	No	5 (10 %)	Frecuentemente	12 (25 %)	No	10 (21 %)
Ecatepec III	2 (4 %)	16-20	11 (23 %)			Celular y Computadora	14 (29 %)	Ocasionalmente	4 (8 %)			Ocasionalmente	3 (6 %)		
Nicolás Romero	2 (4 %)	21-25	3 (6%)			Computadora y Tablet	1 (2 %)								
Gustavo Baz (Tlalnepantla)	2 (4 %)	Más 25	1 (2%)												
Naucalpan II	2 (4 %)														

El Zarco	**1 (2 %)**															
Atizapan I	**1 (2 %)**															
Total	**48**		**48**		**48**		**48**		**48**		**48**		**48**		**48**	

(a) A la fecha de redacción del artículo, todos los docentes de la institución cuentan con Tablet para el desarrollo de su práctica educativa. Dada la aplicación de un programa institucional para proveer éste recurso a los docentes, mediante la figura de comodato.

Tabla 2. Software: herramientas y actividades desarrolladas.

Herramienta / Actividad	Software					
	Cuadernia	Actividades	Xerte	Actividades	eXeLearning	Actividades
Escena - Youtube	**X**	**4**				
Actividades de preguntas Test - Preguntas	**X**	**3**	**X**	**3**	**X**	**1**
Actividades de identificación	**X**	**2**				
Juego de palabras - Sopa	**X**	**8**				
Juego de palabras - Palabra secreta	**X**	**1**			**X**	**1**
Actividades con gráficos - Rompecabezas	**X**	**2**				
Completar - Rellenar agujeros	**X**	**3**			**X**	**3**
Relacionar - Emparejar imagen con texto	**X**	**4**				
Clasificar -Buscar parejas de imágenes	**X**	**2**				
Relacionar - Emparejar texto	**X**	**6**				
Actividad de preguntas escritas - Pregunta de respuesta abierta	**X**	**4**				
Ordenar -Ordenar elementos	**X**	**2**				
Juego de palabras - Crucigrama texto	**X**	**4**				

Media- Gráficos y sonido			**X**	**2**		
Interactividad - Categorías			**X**	**1**		
Interactividad – Matching text			**X**	**2**		
Navegador – Tabbed Navegador			**X**	**2**		
Navegador – Página en columnas			**X**	**2**		
Interactivas – Actividad desplegable					**X**	**2**
Interactivas – Preguntas de verdadero-falso					**X**	**1**
No textual – Galería de imágenes					**X**	**3**
No textual – Ficheros adjuntos					**X**	**1**
No textual – Sitio web externo					**X**	**3**
No interactivos – Actividad de lectura					**X**	**1**
No interactivos – Caso práctico					**X**	**1**
Textual – Texto libre					**X**	**1**
Textual – Conocimiento previo					**X**	**1**
Total Actividades		**45**		**12**		**19**

Nota: El 69 % de los participantes compartieron actividades en el grupo virtual, y aunque se explicó el funcionamiento de Jclic en el curso-taller presencial, ningún participante compartió actividades desarrolladas con este software. Siendo significativo que el promedio de edad de los profesores que no entregaron actividades en la plataforma era de 15 años de servicio docente.

Cuadro 1. Módulo de aplicación del software y contenidos temáticos.

Módulo (Siglema)	Nombre Módulo	Semestre	Núcleo de formación	Carrera	Frecuencia	Contendido Temático Desarrollado
MADI	Manejo de Aplicaciones por Medios Digitales	Segundo	Básica	Todas	3	Hoja de cálculo: definición, versiones, entorno gráfico, área de trabajo y cintillos
CAIN	Comunicación Activa en Ingles	Tercero	Básica	Todas	2	Normatividad; competencias y resultados de aprendizaje; planes y proyectos personales; descripción de personas, situaciones y objetos.
COFE	Contextualización de Fenómenos Sociales, Políticos y Económicos	Cuarto	Básica	Todas	2	Análisis de los tipos y funciones de la sociedad; normatividad; competencias; funciones y características de la sociedad.
FLSF	Filosofía	Sexto	Básica	Todas	2	Rasgos de la filosofía; evaluación diagnóstica; orígenes del quehacer filosófico; Pitágoras, Platón y Aristóteles.
IBIO	Identificación de la Diversidad	Segundo	Básica	Todas	2	Descripción de la biología; definición de biodiversidad (video); origen y características de la vida; evaluación.
ININ	Interacción Inicial en Ingles	Segundo	Básica	Todas	2	Auxiliares del verbo To be; solicita y produce información del ámbito laboral (trabajos y ocupaciones); normatividad; mapa curricular; Listening (video).
IFIM	Interpretación de Fenómenos Físicos de la Materia	Tercero	Básica	Todas	2	Movimiento rectilíneo uniforme
MSII	Manejo de Sistemas Operativos	Tercero	Profesional	Informática	2	Normatividad; competencias; operación de software (comandos MS-DOS y sistema operativo monousuario).
MAPE	Mantenimiento de Equipo de Computo Básico	Segundo	Profesional	Informática	2	Conceptos de hardware; autoevaluación; normatividad; que es la multimedia y diseño de aplicaciones multimedia.
PBAS	Programación Básica	Tercero	Profesional	Informática	2	Identificación de elementos y características de un programa en C (video); normatividad; competencias; conceptos básicos.
ANIM	Aplicación de la Normatividad en Materia del IMSS	Sexto	Profesional	Contabilidad	1	Obligaciones patronales: derechos y obligaciones ante el IMSS
CAEP	Comunicación en los Ámbitos Personal y Profesional	Segundo	Básica	Todas	1	Normatividad; tarea integradora; evaluación cuentos y novelas: cuento el violinista
CIIN	Comunicación Independiente en Ingles	Cuarto	Básica	Todas	1	Adjetivos comparativos; concepto y estructura
CPIN	Comunicación Productiva en Ingles	Quinto	Básica	Todas	1	Predicciones de eventos y situaciones; uso del going to; vacaciones.

EDOA	Elaboración de Documentos Digitales Avanzados	Tercero	Profesional	Informática	1	Software de aplicación; herramientas office (video); normatividad; competencias; evaluación diagnóstica.
FEMP	Formación Empresarial	Quinto	Profesional	Todas	1	Sin información
IRLO	Instalación de Redes Locales	Quinto	Profesional	Informática	1	Infraestructura de Cibercafé; normatividad; competencias; elementos instalación de cibercafé.
INSO	Interpretación de Normas de Convivencia Social	Quinto	Básica	Todas	1	Bullying escolar; normas escolares; tipos de norma y Bullying.
MPAD	Manejo del Proceso Administrativo	Quinto	Profesional	Contabilidad	1	Realiza planeación de acuerdo a necesidades específicas; normatividad; competencias; proceso administrativo; evaluación.
MCON	Manejo del Proceso Contable	Segundo	Profesional	Contabilidad	1	Manejo de cuentas contables; normatividad; competencias; tipo de cuentas contables (video).
MEVE	Medición de Variables Eléctricas y Electrónicas	Segundo	Profesional	Sistemas Automáticos	1	Diagnóstico; electricidad básica.
OAEF	Operación de Procesos de Auditoria de los Estados Financieros	Cuarto	Trayecto Técnico	Contabilidad	1	Propósito del módulo; concepto de auditoría.
PIMP	Procesamiento de Información por Medios Digitales	Primero	Básica	Todas	1	Qué es la informática; normatividad; CPU y memorias; identifica componentes físicos de equipo de cómputo.
POVI	Programación de Videojuegos	Sexto	Trayecto Técnico	Informática	1	Diseño de videojuegos; historia de los videojuegos.
TADA	Tratamiento de Datos al Azar	Cuarto	Básica	Todas	1	Interpretación de información; normatividad; competencias; conceptos básicos de estadística.
Total					36	

Cuadro 2. Dimensiones Digitales del profesorado: Niveles de dominio de capacidades.

Estándares docentes (UNESCO 2008)	**Competencias Digitales**. (Fainholc, s.f.)	**Alfabetización Digital.** (Peña-López, 2010)	**Modelo TPAK** (Benito, 2013)	**Competencia Mediática** (González, et. al., 2014)	**Competencias Docentes Digitales.** (Rangel, 2015)	**Competencias y Estándares TIC desde la dimensión pedagógica**. (Ocho-Angrino, 2016)
Nociones básicas de TIC. Profundización del conocimiento. Generación de conocimiento.	Tecnológica. Comunicativa. Informacional. De aprendizaje.	Alfabetización tecnológica. Alfabetización informacional. Alfabetización multimedia. Presencia digital. e-conciencia.	Conocimiento tecnológico. Conocimiento de contenido. Conocimiento pedagógico. Conocimiento tecnológico y de contenido. Conocimiento tecnológico y pedagógico. Conocimiento pedagógico y del contenido. Conocimiento tecnológico, del contenido y pedagógico.	Competencias en relación con el lenguaje de los medios. Competencia en relación con la tecnología utilizada. Competencia en relación con los procesos de recepción e interacción. Competencia en torno a procesos de producción y difusión. Competencia relacionada con los valores, las actitudes y la ideología. Competencia relacionada con los valores estéticos.	Tecnológica. Informacional. Axiológica. Pedagógica. Comunicativa.	Proceso de enseñanza-aprendizaje: Habilidades psicoeducativas. Habilidades vocacionales y de liderazgo. Habilidades colaborativas y cooperativas. Habilidades de aprendizaje transversales: Pensamiento Crítico. Pensamiento Creativo. Comunicación. Colaboración. Competencias y estándares TIC con niveles de apropiación: Nivel de integración. Nivel de reorientación. Nivel de evolución.

[1] El objetivo de la Estrategia Digital Nacional se establece a partir del índice de digitalización establecido en el Programa para un Gobierno Cercano y Moderno, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de agosto de 2013 y tenía como objetivo una doble meta. Primero, alcanzar un índice de digitalización promedio de los países de la OCDE para el 2018; segundo, alcanzar los indicadores del país líder de América Latina, en este caso Chile, para el año referido. Lo anterior se traduciría en una estrategia de cinco objetivos ligados a las metas nacionales planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y crear el marco estructural, para "impulsar la transición de México a una Sociedad de la Información y el Conocimiento": Transformación Gubernamental; Economía Digital; Educación de Calidad; Salud Universal y Efectiva, y Seguridad Ciudadana. Para alcanzar estos objetivos se establecieron cinco habilitadores clave: Conectividad; Inclusión y Habilidades Digitales; Interoperabilidad; Marco Jurídico y Datos Abiertos. Así, los componentes del índice de digitalización se basaron en seis pilares: Asequibilidad, confiabilidad de redes, accesibilidad, capacidad, utilización y capital humano. (Estrategia Digital Nacional, 2013).

[2] Las diferencias se acentuaban al considerar el acceso a internet, ya que el porcentaje de los estudiantes con acceso a internet desde casa era de 85,25%, en promedio, para la OCDE; 44% para Chile y sólo 6% para México. Véase (OCDE, 2015).

[3] Existen diversos estudios realizados por la UNESCO y la OCDE donde se muestra la complejidad de la problemática. De hecho, en el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), en América Latina, se señala que: "El efecto de TICs en el logro de los aprendizajes, no se encuentra asociado únicamente a disponibilidad de computadores, tablets, entre otro tipo de dispositivos dentro y fuera del contexto escolar. Para que el efecto de las TICs sea positivo o negativo sobre el logro de aprendizaje se deben tomar en consideración otras variables como el tipo de uso, frecuencia de uso y lugar de uso." Los resultados de TERCE indican que el uso de la computadora en la escuela se asocia generalmente a menores desempeños y que a mayor frecuencia de uso de la computadora en casa, mayores son también los resultados académicos de los estudiantes. Aunque esta asociación desaparece, en algunos países, cuando se considera el nivel socioeconómico de los estudiantes. (TERCE, 2016, pp. 3-4).

Por otro lado, los resultados de PISA en 2015 muestran, algunas veces, una asociación negativa entre el uso de TIC en educación y su ejecución en matemáticas y lectura, después de estimar las diferencias en el ingreso nacional y el estatus socioeconómico de los estudiantes y la escuela. Pero, a pesar de lo anterior, el reporte deja en claro que todos los estudiantes primero necesitan ser equipados y/o formados con competencias básicas y numerosas habilidades para que puedan participar completamente en las sociedades digitalizadas e híper conectadas del siglo XXI. (OCDE, 2015).

4 Sobre todo por las tendencias que se están configurando con la Cuarta Revolución Industrial, entre ellas: las posibilidades de billones de personas conectadas por dispositivos móviles, con un poder de procesamiento imprecedente, capacidad de almacenamiento, y acceso al conocimiento, son ilimitados. Y estas posibilidades deberán multiplicarse por tecnologías emergentes disruptivas en campos como la inteligencia artificial, robótica, la Internet de las Cosas, vehículos autónomos, impresión 3-D, nanotecnología, biotecnología, ciencia de los materiales, almacenamiento de energía, y computación cuántica." (Schwab, K., 12 de diciembre de 2015, Foreing Affairs. Recuperado el día 17 de septiembre de 2017 de: https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution).

En el mismo sentido, la Unión Internacional de Telecomunicaciones en su Reporte de Medición de la Sociedad de la Información (2017), señala que el actual avance en el internet de las cosas, la analítica de grandes datos, la computación en la nube y la inteligencia artificial, transformaran los negocios, los gobiernos y la sociedad en las próximas décadas. De hecho, en la actualidad, el crecimiento en la conectividad ubicua y demanda de aplicaciones por los usuarios, han requerido que las políticas actuales deban tratar de reducir las divisiones digitales para mitigar la seguridad en distintas áreas de información, la privacidad, el empleo y la inequidad del ingreso, lo que hace necesario el desarrollo de habilidades avanzadas en TIC por parte de los usuarios.

5 Por un lado, ya desde tiempo atrás, la formación docente ha sido uno de los temas debatidos en el nivel de formulación de políticas y se cuestiona su eficacia en la preparación de los maestros para llevar a cabo las funciones previstas en relación con el aprendizaje de los estudiantes. (Avalos, 2002). Por otro, a pesar del crecimiento en la región para integrar tecnología en la educación, "los maestros siguen usando poco las computadoras", excepto en los países con políticas activas de integración de las TIC, tales como Chile, Uruguay y México, que han establecido, en algunos casos, programas para el uso de aulas digitales, computadoras, tabletas y teléfonos móviles. (Arias, E., y Cristia, J., 2014).

[6] Existen una gran cantidad de documentos e investigaciones sobre las competencias docentes y el perfil del profesorado; sin embargo, no existe un acuerdo sobre cuáles son esas competencias docentes en específico. Aunque, en todos los casos, "la competencia digital o competencia en el uso de las TIC se ha incorporado en el conjunto de componentes que conforman la competencia docente del profesorado en cualquier nivel educativo". Véase, Carrera, F., y Coiduras, J. (2012).

[7] El BID considera como una condición necesaria la provisión de contenidos digitales para utilizar eficazmente las nuevas tecnologías en las escuelas, señalando que: "Primeramente, es necesario desarrollar iniciativas relacionadas con la implementación y la adaptación de los contenidos curriculares de las TIC o su uso transversal para apoyar diferentes materias previstas en el currículo. Segundo, se debe proveer material digital destinado a la enseñanza y al aprendizaje utilizando la tecnología incluyendo enciclopedias, manuales, libros de texto, guías y videos. Tercero, es conveniente proveer de software de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje incluyendo aplicaciones de productividad, plataformas y simuladores virtuales. Por último, se debe proveer software para la implementación y adopción de sistemas de gestión y de la información (por ejemplo, portales educativos) y de sistemas que permiten el seguimiento de diferentes aspectos incluyendo los proyectos educativos, los planes de estudio, los métodos pedagógicos y los posibles modelos de uso. (Por lo tanto)… Ofrecer a los docentes herramientas de comunicación y de intercambio de experiencias y material podría ser importante para modificar las prácticas pedagógicas." (Arias, E., y Cristia, J., 2014, pp. 27-29).

[8] Las 4R se ven fortalecidas con el desarrollo de los recursos con la protección del derecho de autor con la incorporación de las normas Creative Commons, que proporcionan mecanismos legales para garantizar que el autor del material reciba el mérito por la creación de su obra. Véase, Castro, T y Durán-Aponte, E. (2017). De hecho, en México, Creative Commons se autodefine como "una organización sin fines de lucro que permite el intercambio y uso de la creatividad y el conocimiento a través de herramientas legales gratuitas". http://www.creativecommons.mx/

9 Para algunos autores como Gordillo, Barra y Quemada (2018), no basta con desarrollar los OA, sino que también deben evaluarse para determinar su calidad, ya que una de las principales barreras que obstaculiza su uso y adopción es la carencia de mecanismos de control de calidad efectivos y sostenibles en los repositorios; por lo que Temoa (Cit. por Soberanes, Castillo y Peña, 2017), propone siete factores para determinar su calidad, entre los que se encuentran: calidad de contenido; motivación; diseño y presentación; usabilidad; accesibilidad; valor educativo y valoración global.

[10] A las características anteriores, autores como Alsina y Ampudia (cit. por Collantes, pp. 14-15), le agregan la gestionabilidad y escalabilidad, en tanto que le permitiría al sistema obtener y trazar la información adecuada sobre el usuario y el contenido; permitiendo que las tecnologías puedan configurarse para aumentar su funcionalidad.

[11] Este concepto sería propuesto por Barrit, Lewis y Wieseler, de Cisco System, en 1999, al describir lo que ellos denominaron Reusable Information Objet (RIO), una porción de información reutilizable y con estructura granular, que es independiente del medio que se utiliza para distribuirlo. (Collantes, 2017)

[12] En la mayoría de las instituciones de educación superior se sugiere que para la creación de OA y REA para cursos, se formen equipos de trabajo conformados por roles de expertos, para asegurar la calidad de los productos, entre ellos: diseñador instruccional, coordinador tecnológico, asesor pedagógico, experto temático y desarrollador de contenidos. Véase, Baldiris, S., Tezón, M., Valdemar, V., Puerta, Y., Manyoma, E., Noriega, J., Haydar, O. y Tirado, E. (2017). Además, por lo general, los OA se ubican repositorios especializados en alojar este tipo de recurso. Es decir, un repositorio institucional es un sistema informático que concentra, gestiona y difunde los recursos educativos. (Moya, M., 2017). En la actualidad, encontramos tres tipos de recursos de libre acceso como son: los repositorios y los OpenCourseWare, ya referidos; y más recientemente, los Cursos Online Masivos Abiertos (MOOC). Estos últimos pueden ser definidos como: "un curso gratuito, en abierto, compuesto fundamentalmente por Recursos Educativos Abiertos y diseñado para poder ser cursados a través de una plataforma o entorno personal de aprendizaje instalado en la red internet, por cualquier persona, de manera autónoma, sin necesidad de contar con un profesor o tutor de apoyo en la red al otro lado de la conexión". Véase, Cabero, J. (2014 y 2015).

[13] Lo que fue favorecido por una convocatoria institucional, para compartir conocimientos entre pares y multiplicar dicho conocimiento en los planteles de origen de los participantes.

[14] Los planteles participantes fueron: Atizapán I y II; Ing. Bernardo Quintana Arrioja (Cuautitlán Izcalli); Naucalpan I y II; Ecatepec III; Nicolás Romero; Gustavo Baz (Tlalnepantla) y El Zarco. En total se había convocado a once planteles, pero dos no participaron con sus docentes: el plantel del Sol y Ecatepec II.

[15] Para las referencias documentales, se llevó a cabo una búsqueda en revistas del Google académico con el índice h5. "El índice h5 es el índice h de los artículos publicados en los últimos 5 años completos. Se trata del número mayor h en cuanto a que h artículos publicados entre 2013 - 2017 deben tener al menos h citas cada uno. La mediana h5 de una

publicación es el número mediano de citas de los artículos que componen el índice h5.” El índice h5 contempla alrededor de 100 revistas en español sobre diversos temas; con al menos veintitrés especializadas en educación. Véase, https://scholar.google.com.mx/citations?view_op=top_venues&hl=es&vq=es.

[15] Aquí es donde toma relevancia la aplicación de la investigación acción en la práctica docente, toda vez que permite reflexionar sobre nuestra docencia y analizar lo que hacemos y por qué lo hacemos. Julia Blandez (1996, p. 43) dice: “La reflexión implica, en primer lugar, poner en duda todo aquello que se hace, como un método sistemático de investigación, sólo se puede reflexionar si se tiene una actitud abierta y comprensiva ante la crítica, derivada tanto de nosotras mismas o nosotros mismos, y entonces hablamos autocrítica, como derivada de otras personas.”

Reflexión de cómo se han integrado las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) al contexto educativo

Alan Javier Pérez Vázquez

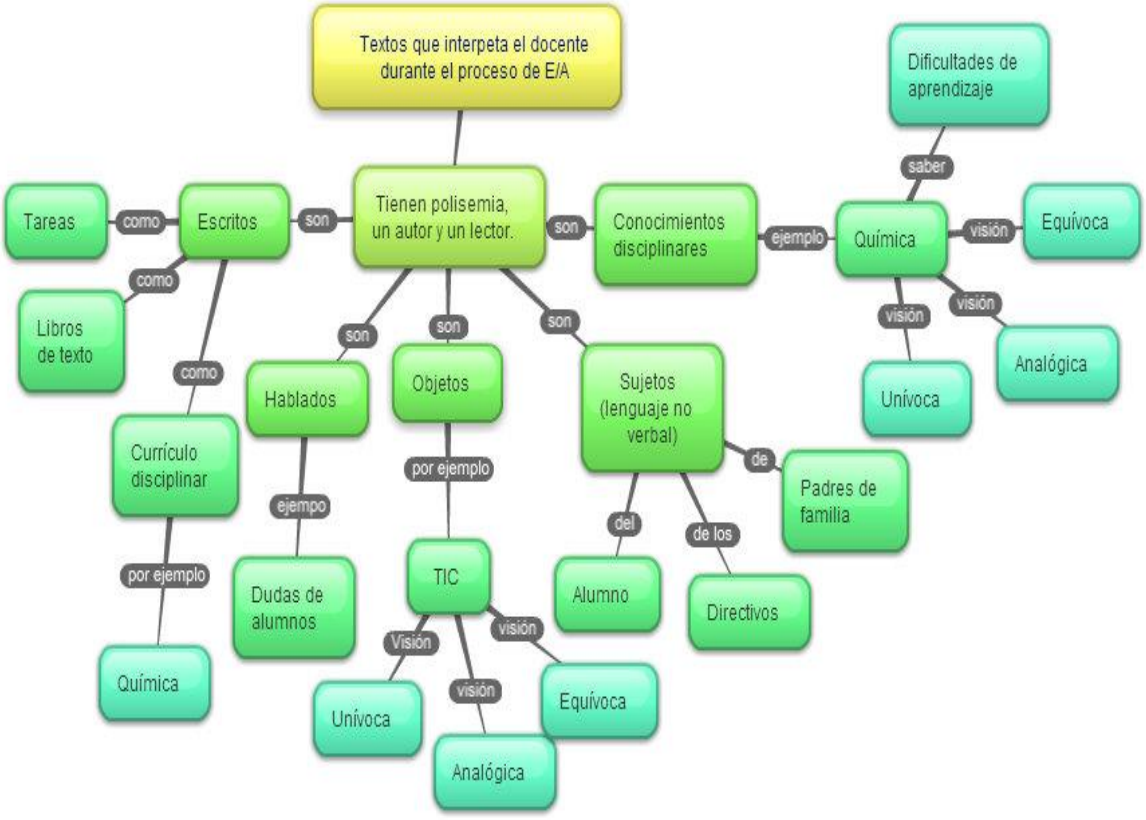
Reflexión de cómo se han integrado las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) al contexto educativo

Alan Javier Pérez Vázquez

El presente trabajo es el resultado de una reflexión que pretende mostrar cómo la hermenéutica analógica es una herramienta de apoyo para interpretar y explicar cómo se ha dado la integración de las TIC en el campo educativo en México, además de servir como un fundamento teórico para poder realizar una propuesta de modelo de inclusión de estas herramientas tecnológicas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (E/A) en el nivel medio superior.

Para comenzar, se resalta que la función de las personas que hemos elegido como proyecto de vida la noble y, quizá, poco reconocida actividad docente, es compleja. Esto, debido a que los profesores tienen que interpretar diversos textos que lo lleven a la toma de decisiones y guiar así, su práctica docente.
Ahora bien, ¿qué es un texto? Es importante resaltar que no son solo los escritos, sino también los hablados, los actuados y de otros tipos: un poema, una pintura y una pieza de teatro son ejemplos de texto; van pues, más allá de la palabra y el enunciado. Una característica peculiar que se requiere, es que no cuenten con un solo sentido, es decir, que contengan polisemia, múltiples significados[1].

A continuación, se muestra un organizador gráfico, ver Figura 1, que describe los textos que tiene que interpretar un docente durante el proceso de E/A, los cuales guían el desarrollo de su labor y práctica docente.



[1] Beuchot Puente, Mauricio. (2000): *Perfiles esenciales de la hermenéutica analógica*. México, FFL—UNAM, página 11.

Figura 1. Textos a interpretar por el docente. Elaboración propia[2]

Como se puede observar la labor del profesor no es tarea sencilla debido a que siempre está interpretando textos. En este trabajo en particular no se abordarán todos ellos, sino se centra específicamente en las TIC dentro del campo educativo siendo, en la actualidad, un tema controversial debido a que se pueden generar diversas interpretaciones por parte de la comunidad gubernamental-académica, en general, y del docente, en particular.

Cabe destacar que la irrupción de las TIC en la sociedad actual, está llevando a cabo importantes cambios en nuestra forma de vivir, aprender, comunicarnos y de relacionarnos con los demás, alterando así, nuestra percepción de tiempo y distancia.

Es evidente que la educación no puede estar exenta y aislada de los cambios que están ocasionando las TIC en los últimos años, por lo cual es necesario integrarlas al ámbito educativo (herramienta didáctica) como una necesidad, más que como un lujo. En el contexto actual, dicha incorporación resulta esencial para que los estudiantes puedan enfrentar los nuevos requerimientos que les exige la sociedad actual denominada de la información y del conocimiento.

Ahora bien, ¿cómo interpretan los docentes y las autoridades escolares la inclusión de las TIC en la educación?, y ¿cómo los profesores utilizan las TIC dentro de su práctica docente?
Para tratar de contestar estas preguntas, se apoyará de la disciplina hermenéutica que tiene por objetivo la interpretación, como ciencia y arte, de los textos[3]. En este caso en particular, se considerará a las TIC como un texto.

Lo anterior debido a que tienen un autor, que son diseñadores o programadores; un lector, que en este caso serían las autoridades educativas o profesores, y un contexto en donde se quiere aplicar, tal como: escuela, región, país, etc. Generando así, polisemia, múltiples significados siendo objeto de estudio de la hermenéutica[4].

¿Qué es la hermenéutica?

Se define como el estudio de los principios generales de interpretación de los textos y solía limitarse a los libros sagrados. Esta disciplina busca desentrañar el sentido "secreto" de los textos, es decir, estudiar su propósito, su contexto y sus posibles limitaciones[5].

La hermenéutica no es un método, la entenderemos aquí desde una perspectiva amplia, como una teoría general de la interpretación pero, sobre todo, como una postura filosófica que acepta, en mayor o menor medida, que "no hay hechos", sólo interpretaciones[6].

Esta disciplina está asociada a la sutileza ya que para realizar el acto interpretativo reconoce tres aspectos: el texto, el autor y el intérprete. El lector tiene que descifrar con un código el contenido significativo que le dio el autor al texto, sin perder la conciencia de que él le da también algún significado o matiz subjetivo[7].

[2] Con base en la experiencia del autor, la cual pretende ser lo más analógica posible, sin caer en el univocismo ni en el equivocismo.
[3] Mauricio Beuchot (2000), *op. cit., p.11*.
[4] Mauricio Beuchot (2000), *op. cit., p.11*.
[5] Córdova, José Luis y autores. (2003): *Hermenéutica de un tema de química general*. Educación Química, 14(2), 86-94.
[6] Monzón, Luis A. (2010): *El currículo como mediación cultura: una perspectiva hermenéutica-analógica*. México 40(2), 37-58
[7] Mauricio Beuchot (2000), *op. cit., p.12*.

Es importante mencionar que en el acto interpretativo confluyen el autor y el intérprete donde el texto es el terreno en el que se dan cita, el énfasis puede hacerse hacia uno o hacia otro, al extraer del texto el significado.

Hay quienes quieren dar prioridad al lector y entonces hay una lectura subjetivista; hay quienes quieren dar prioridad al autor, y entonces hay una lectura más bien objetivista. No obstante, tiene que existir una mediación, y sabiendo que siempre se va a inmiscuir la intención del intérprete, tratar de conseguir lo más que se pueda, la intención del autor. Podríamos así hablar de una intencionalidad del texto, pero tenemos que situarla en el entrecruce de las dos intencionalidades anteriores[8].

Así, la verdad del texto comprende el significado o verdad del autor y el significado o verdad del lector, la cual tiene como intermediario o medio principal la contextuación. En otras palabras, es poner un texto en su contexto y aplicarlo al contexto actual[9].

Con esto en mente, dentro de la hermenéutica pueden tenerse diversas posturas que de acuerdo con Umberto Eco, existen sujetos que piensan que el interpretar es recuperar el significado intencional del autor, es decir, reducirlo a un solo significado (aprehender el significado esencial del texto), y por otra parte están los que piensan que interpretar es buscar un sinfín de significado al infinito, esto, en un ejercicio que no termina[10]. Lo anterior, originó que a principios del siglo diecinueve, después de la ilustración, surgieran dos vertientes extremas de la hermenéutica: la positivista y la romántica. En el primer caso se busca la reducción al máximo de la polisemia de un texto (unívoco), mientras que la segunda busca un flujo vertiginoso y amplio de significados para un mismo texto (equívoco), ver Figura 2.

No obstante, a pesar de que estas dos vertientes son polos opuestos, los extremos se tocan: el univocismo se desliza hacia el equivocismo y el equivocismo hacia el univocismo.

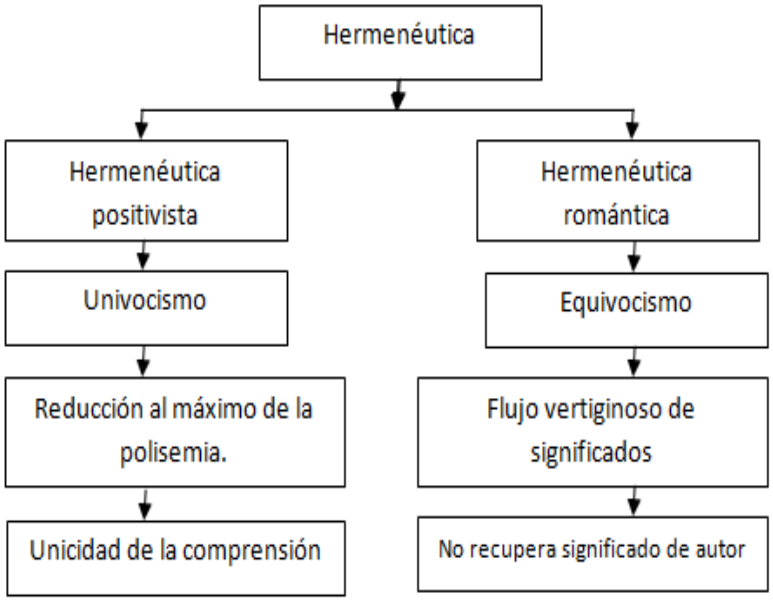


Figura 2. Vertientes de la Hermenéutica.
Diagrama elaborado con base en el libro de Mauricio Beuchot, perfiles esenciales[11].

[8] Mauricio Beuchot (2000), *op. cit., p.17.*
[9] Mauricio Beuchot (2000), *op. cit., p.18.*
[10] Eco, U., *Los límites de la interpretación*, Barcelona: Ed. Lumen, 1992.
[11] Maurico Beuchot (2000), *Op. cit.*, pp. 21 a 24.

Es importante mencionar que no todos los positivistas eran univocista completos ni todos los románticos eran equivocistas irredentos. No obstante, tenían predominio hacía una o hacía otra. Es decir, ni todo unívoco ni todo relativo.

Para lograr un punto intermedio entre ambas hermenéuticas el Dr. Mauricio Beuchot propuso un modelo que llamó analógico, el cual es intermedio entre lo absoluto y lo equívoco. Debido a que lo análogo tiene un margen de variabilidad significativa que le impide reducirse a lo unívoco y dispersarse en la equivocidad[12], ver Figura 3.

¿Qué es la hermenéutica analógica?

En este sentido, más que hablar de la hermenéutica (como un ente único), sería prudente hablar de las hermenéuticas. Una de ellas, la analógica, punto de partida de este trabajo[13].

Ésta propone la existencia de dos extremos interpretativos: la univocista y la equivocista, entre las cuales media la analogía.

Es importante mencionar que no existe un método como tal o una receta que se deba seguir paso a paso para lograr una interpretación analógica. No obstante, retomando lo que describe el Dr. Beuchot en su libro de tratado de hermenéutica analógica (2009)[14], menciona que solamente se pueden dar indicaciones o lineamientos.

Además menciona que una interpretación analógica busca ser intermediaria entre la univocidad y la equivocidad, aunque más inclinada a esta última porque en la analogía, aunque conjunta la identidad y la diferencia, predomina la diferencia. Evitando así los extremos, ya que esta interpretación debe ser matizada. Por lo cual, se debe de seguir el modelo de proporcionalidad y de atribución.

Según la analogía de proporcionalidad, encontraremos que las diversas interpretaciones se relacionan unas con otras, lo cual depende de que:

- sean aceptadas por la mayoría de los expertos o especialistas en cierta disciplina.
- tengan la capacidad de persuadir a la mayoría de los expertos o especialistas.
-

Por otra parte, la analogía de atribución menciona que se tiene en una interpretación un analogado principal y varios analogados secundarios, lo cual hace que nos demos cuenta de que puede haber más de una interpretación válida, es decir, un grupo de interpretaciones válidas, pero que se van jerarquizando por grados de riqueza interpretativa y de adecuación al texto, de modo que, a partir de un grado, se pueda decir que ya se apartan de la verdad textual e incurren a la invalidez.

[12] Maurico Beuchot (2000), *Op. cit*., pp. 25
[13] Monzón, Luis A. *Op. cit.*, 37-58.
[14] Beuchot Puente, Mauricio. (2009): *Tratado de hermenéutica analógica. Hacia una nuevo modelo de interpretación*, México, Itaca-UNAM.

Con el fin de lograr esa interpretación diferenciada y matizada, se hace uso de la sutileza ya que se tiene que encontrar una interpretación más rica que haga justicia a los dos extremos, univocismo y equivocismo. En este punto es importante resaltar la necesidad de un límite, para que no se desate una progresión infinita en las interpretaciones ya que demasiada sutiliza puede extraviar.

Es un ejercicio de prudencia, de *phrónesis*, el poner límites proporcionales. La *phrónesis* es la que enseña a buscar el medio de las acciones, el virtuoso, el término medio para unir los extremos y el medio para llegar al fin propuesto. Lo cual lleva a colocar un texto en su contexto, donde la analogía es, así, mediadora entre extremos.

A manera de resumen, la hermenéutica analógica pretende colocarse como un punto intermedio entre el univocismo y la diferencia, aunque predomina a esta última.
Intenta abrir el campo de validez de interpretaciones cerrado por el univocismo, pero también pone límites al campo de validez de interpretaciones abierto desmesuradamente por el equivocismo, de modo que pueda haber no una única interpretación válida, sino más de una, formando un pequeño grupo de interpretaciones válidas, según jerarquía, que puedan ser controladas con arreglo al texto y al autor[15], ver Figura 3.

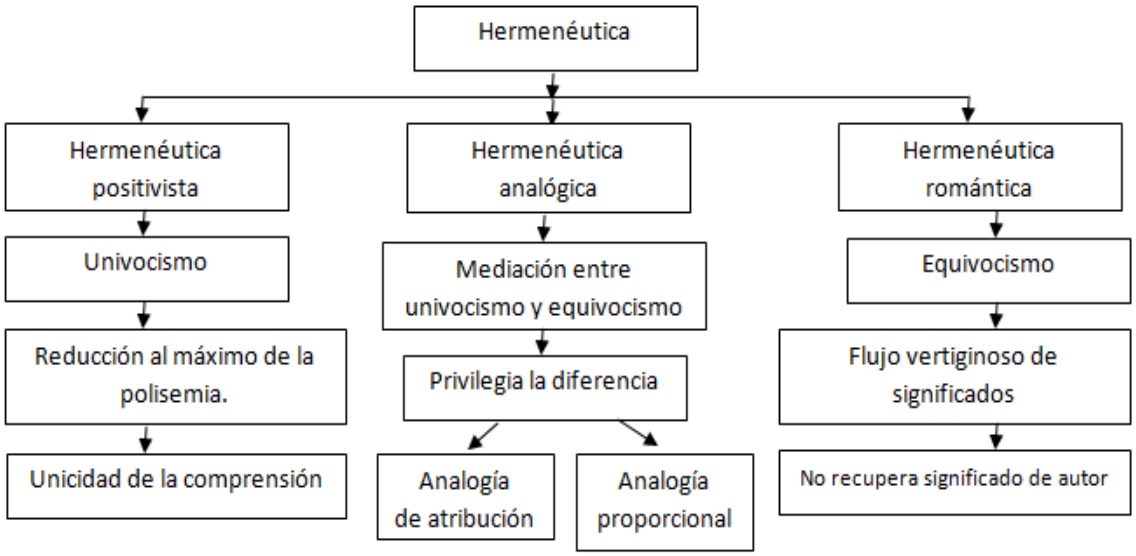


Figura 3. Clasificación de la Hermenéutica integrando la propuesta del Dr. Beuchot

El modelo hermenéutico analógico, permite, por su elasticidad, interpretar tanto textos metafóricos y otros textos figurados, como textos no figurados o no trópicos, históricos, psicológicos, sociológicos, etc., que por la proporcionalidad y atribución no pierdan la riqueza de sus diferencias principales[16].

[15] Mauricio Beuchot (2009). *Op. cit.*, pp. 7-8
[16] Mauricio Beuchot. (2000). *Op cit*, pp. 25-27

En este trabajo, debido a la flexibilidad de la hermenéutica analógica, se propone que las TIC pueden ser un tipo de texto tecnológico, ya que son elaborados por un autor y van dirigidos hacía un lector que va depender del contexto en donde se quiera aplicar. En este caso, sería en el campo educativo.

Ahora bien, ¿cómo se ha interpretado el uso de las TIC en el campo educativo por el profesorado y las autoridades educativas?, ver Figura 4.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, la implementación de las TIC en el contexto escolar ha tenido dos interpretaciones, una unívoca y otra equívoca, es decir, los extremos, por lo cual en este trabajo se pretende proponer una interpretación analógica.

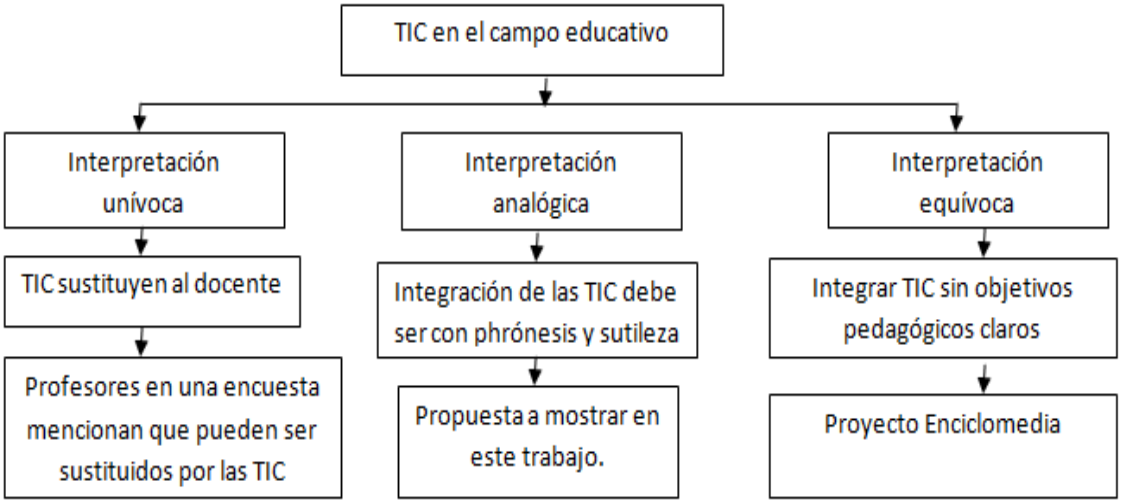


Figura 4. Tipos de interpretación que se le ha dado a las TIC dentro de la educación.

Interpretación del uso de las TIC en el campo educativo unívocamente

De acuerdo con una encuesta realizada por Tedesco (2007)[17] a profesores de una universidad privada latinoamericana se obtuvo como resultado que más del cincuenta por ciento de los docentes mencionaron que las Tecnologías de la Información y Comunicación en un futuro no lejano se masificará su uso en el campo educativo provocando el desplazamiento gradual de los maestros, hasta llegar el punto en que el proceso de enseñanza-aprendizaje no dependa de los docentes, sino de las TIC, a través de cursos completamente en línea, es decir, un aprendizaje electrónico, (E-learning).

En este ejemplo, se puede observar que para estos docentes no hay una variedad de interpretaciones sino sólo una. Es decir, se tienen una reducción al máximo de la polisemia con respecto a este tema.

Aquí no hay una analogía de atribución, donde exista un analogado proporcional y analogados secundarios, es más, aquí no se permiten interpretaciones ya que se busca la unicidad de la comprensión.

Desde este punto de vista se puede sostener que sólo hay una interpretación válida. Las demás son en su totalidad incorrectas, sin dejar ningún lugar a la ambigüedad, ya que se tiene un significado único.

[17] Tedesco, Juan C. (2007): *Las TIC: del aula a la agenda política*, UNICE, Argentina.

Lo anterior, puede provocar en los docentes una especie de tecnofobia que es el miedo hacia las nuevas tecnologías por miedo a que sean sustituidos por estas herramientas multimedia.

Esto puede ocasionar que no haya o si la hay, una mala integración de las TIC dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, donde no se tenga objetivo pedagógico o didáctico claro, no se modifique el sistema educativo tradicional que está centrado en el profesor por un aprendizaje centrado en el alumno, el cual se anhela tanto por muchos profesionales de la docencia.

Interpretación del uso de las TIC en el campo educativo equívocamente

A este respecto, una encuesta realizada a veinte profesores de Química y dos de Biología de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), reveló que la principal aplicación de las TIC en la enseñanza, en la actualidad, se limita a la proyección de presentaciones grupales y la resolución de cuestionarios de opción múltiple que inducen al estudiante a recuperar y reproducir la información que presenta el material didáctico digital, (Daza, 2009)[18].

Es decir, en esta visión los docentes no creen que serán sustituidos por las TIC, sino por el contrario, las ven como herramientas de apoyo para la realización de su práctica docente. No obstante, la inclusión que hacen de estas herramientas tecnológicas al proceso de enseñanza-aprendizaje no tiene sutiliza y phrónesis. Esto, debido a que piensan que por el hecho de integrar un gran número de TIC dentro del aula está revolucionando la actividad docente.

Además, no existe una selección de herramientas multimedia de acuerdo a las necesidades académicas, con base en el contexto, pensando en objetivos didácticos claros, etc. Es decir, sólo integran por integrar una gran cantidad de TIC sin generar un cambio en el sistema educativo, sino por el contrario, se refuerza el sistema tradicional, ahora con la vertiente tecnológica.

Para ejemplificar más a fondo esta interpretación haremos mención del proyecto enciclomedia que se instauró a partir de la década del 2000 en las escuelas mexicanas del nivel básico, el cual fracasó como proyecto educativo.

¿Por qué fracasó este proyecto? Para contestar esta pregunta, se tiene la hipótesis de que se tuvo una interpretación equivocista por parte de las autoridades, donde se favoreció la diferencia y se redujo la sutiliza, lo que ocasiono la pérdida de los objetivos del programa, terminando por derrumbarse en la equivocidad, debido a la falta de phrónesis o prudencia.

Enciclomedia fue uno de los programas más ambiciosos del gobierno de Vicente Fox, tenía el objetivo principal de equipar con tecnología digital las escuelas públicas del país y de ese modo hacer de la educación el motor del progreso individual, familiar y nacional; la base del combate a la pobreza. Lamentablemente, su fracaso fue estrepitoso, directamente proporcional a las expectativas que despertó[19].

Esto se pudo deber a esa visión de pensar que con sólo equipar las aulas con diversas herramientas tecnológicas era más que suficiente para dar un giro de 180° en beneficio de la educación.

Sumado a lo anterior, no se realizó un consenso, no existió capacitación alguna para los profesores, no tenían un objetivo claro dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, no se pensó en darle mantenimiento, etc. En otras palabras, no se contextualizó a las TIC, por lo cual no sé cambio el sistema educativo tradicional.

[18] Daza, Erika. (2009): *Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC*, Educación Química 20(3). 321-330.
[19] García, Arturo. (2011): *El analfabetismo tecnológico de las autoridades acabó con enciclomedia*, La jornada, pp 2.

Esto, concuerda con el libro blanco del Programa Enciclomedia[20], el cual menciona "no se encontraron diferencias significativas en las habilidades de conocimiento, aplicación y evaluación de los contenidos entre los niños que utilizaron Enciclomedia y los que no contaron con ese equipo".

Lo anterior debido a que las TIC no se pusieron en un contexto específico originado por la falta de utilizar la sutiliza y la phrónesis, lo que llevó al derrumbe de este proyecto que requirió la inversión de mucho dinero. En este acto interpretativo se dio mayor preferencia al intérprete más que al autor o al texto, es decir, no se tuvieron límites, por lo que los objetivos del proyecto se extraviaron a lo largo del camino y de su implementación.

Ahora que ya se describieron los dos extremos de interpretación que existen de las TIC por parte del profesorado en su integración en el ámbito docente, en este trabajo se hará una propuesta de cómo interpretar el uso de estas herramientas multimedia dentro del campo educativo, a través de una postura analógica que lleve al equilibrio, es decir, que sea sutil y prudente.

Interpretación del uso de las TIC en el campo educativo analógicamente

Como se describió con anterioridad, en una interpretación analógica predomina la diferencia sobre la identidad, tiene límites, sutileza, phrónesis, es un intermedio entre lo unívoco con lo equívoco y contiene una analogía de proporción-atribución. Estos elementos, en su mayoría, son los que se utilizaron para el diseño de esta propuesta.

Primeramente, se contextualizará hacia dónde estará dirigida esta propuesta para poner límites y no caer completamente en la ambigüedad. En este caso particular, la presente propuesta está dirigida para el bachillerato universitario: Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) y Escuela Nacional Preparatoria (ENP).

Con base en el Diagnóstico Institucional del CCH[21] y del Programa de Desarrollo Institucional del la ENP 2014-2018 se menciona que la planta de profesores, como parte de su actualización, han tomado cursos correspondientes al uso de las TIC en el campo educativo teniendo como base un enfoque pedagógico. Además, los cinco planteles del CCH y los nueve planteles de la ENP cuentan con centros de cómputo y redes inalámbricas para la conexión a internet.
Finalmente, se menciona que al menos 70% de los alumnos del CCH y de la ENP tienen acceso a internet y computadora, lo cual genera que estén a la vanguardia de las nuevas tecnologías.
Esta información, que da cuenta de lo fundamental que es incorporar el uso adecuado de esta herramienta y de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en general, como recurso de apoyo al aprendizaje para esta institución.
Por estas razones el CCH y la ENP, el bachillerato universitario de la Ciudad de México y la Zona Metropolitana, será nuestro contexto para integrar el uso de las TIC y por ende, desarrollar nuestra propuesta.
Por otra parte, como ya se vio en los casos anteriores que predominaba la identidad o la diferencia. En este punto, se pretende llegar a un intermedio donde la analogía se desliza más hacía la diferencia.
En este caso en particular se cree que el uso de las TIC, en el campo educativo, debe de observarse desde tres puntos de vista diferentes los cuales son, ver Figura 5:

- campo disciplinar, que en este caso particular es la química.
- campo pedagógico.
- campo tecnológico.

[20] Secretaría de Educación Pública, SEP (2006); *Libro Blanco de Enciclomedia*, México; SEP
[21] Diagnóstico Institucional para la Revisión Curricular del CCH, México, UNAM/CCH (2011).

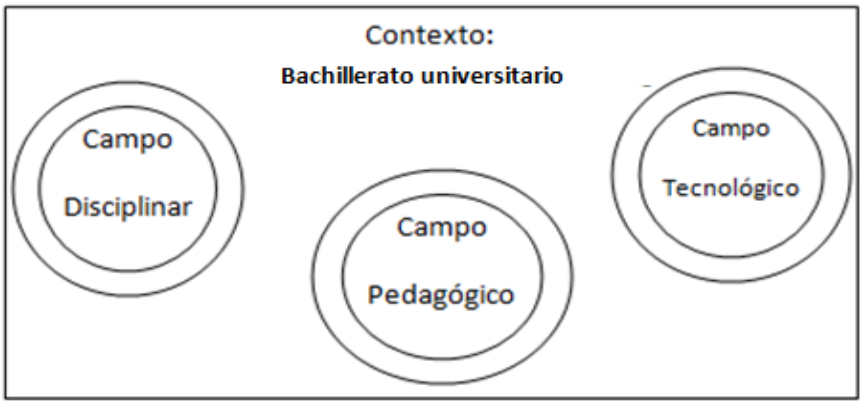


Figura 5. Visiones a considerar para integrar a las TIC de forma analógica

Se ve claramente aquí que predomina la diferencia. No obstante, se tiene el límite del contexto, el cual hace que no se derrumbe esta propuesta en la equivocidad.

Se puede observar que la integración de las TIC requiere de la visión de diferentes puntos de vista, los cuales están dentro de un contexto.

- Con respecto al conocimiento disciplinar, se refiere al conocimiento y comprensión del contenido esencial disciplinar que se va a enseñar por parte del docente, en este caso particular de la química.

- El conocimiento pedagógico, se refiere al conocimiento de los procesos, métodos o prácticas de enseñanza y aprendizaje. Considerando además, los propósitos, valores y metas generales de la enseñanza.

- El conocimiento tecnológico, es el conocimiento, uso y operación de las nuevas tecnologías (internet y sus aplicaciones).

En donde una óptima integración de las TIC implica la intersección del campo tecnológico con el disciplinar y pedagógico quedando gráficamente de la siguiente manera, ver Figura 6:

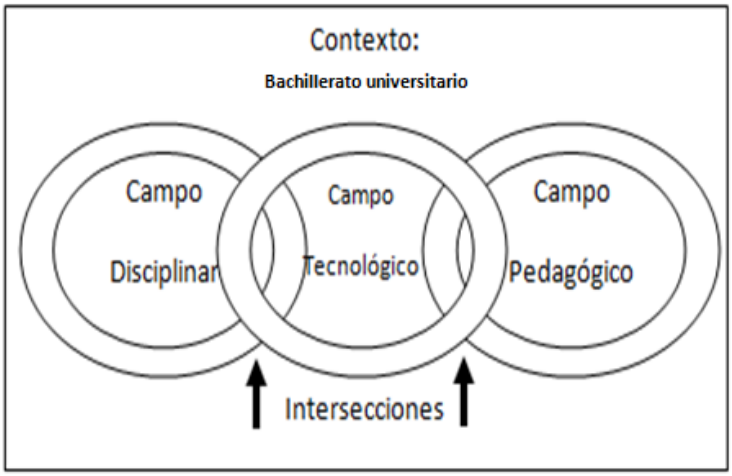


Figura 6. Intersección Disciplina-Tecnología-Pedagogía

Se puede observar que para que haya una óptima integración de las TIC al campo educativo, estas deben de estar en función del campo disciplinar y del pedagógico, lo que hace alusión a tener una intersección con estas áreas.

Es decir, para que un docente pueda integrar las TIC a su práctica docente requiere de tener conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares. Mostrándose que no es trivial la incorporación de estas herramientas, sino por el contrario, se debe de buscar la mediación entre estos mundos para que de verdad se tenga una correcta integración de las TIC que puedan ayudar en modificar el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el profesor hacia uno centrado en el alumno.

Lo anterior, podría servir como una guía que nos ayude a incorporar estas herramientas en el aula con sutileza, prudencia y phrónesis. No perdiéndonos en el univocismo pero tampoco en el equivocismo.

Por ejemplo una integración de las TIC en la enseñanza de la química podría ser el siguiente caso:
La química es una ciencia experimental que es abstracta y por ende difícil de comprender. Esto, debido a que maneja tres tipos de visiones: macroscópica (mundo real), submicroscópica (modelos) y simbólica (lenguaje químico). Muchas veces, el profesor o los libros de texto en sus explicaciones saltan de una visión a otra sin guiar al alumno para que también pueda hacer ese cambio, el cual no se da de forma trivial.
Por otra parte, la ciencia, como la química, en la escuela se enseña de forma dogmática, es decir, se hace creer al alumno que el conocimiento está terminado sin explicarle que no es un producto finalizado y que evoluciona a través de la historia.

También se enseña a la ciencia como un proceso individual en donde no existe un trabajo colaborativo entre los científicos y tampoco se promueve esto, entre los mismos estudiantes.
Además, se enseña la química con información no actualizada dejando de lado que la ciencia va transformándose día con día por lo cual los alumnos deben de tener la competencia de realizar búsquedas de información actualizada. Finalmente, su enseñanza no promueve en el alumno que reflexione y/o que sea autónomo (habilidades del pensamiento científico).

Como se puede observar existen varios factores que pueden dificultar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química, los cuales en este trabajo se propone que se pueden minimizar con la integración de las TIC en dicho proceso de enseñanza.

Entre las herramientas multimedia a utilizar se pueden encontrar, por ejemplo: Facebook, Google Docs, Bubbl, YouTube, Internet, DropBox, Time Toast y Google Scholar.
Con lo cual, se pretende promover un aprendizaje colaborativo dentro y fuera del aula (Facebook, Google Docs, DropBox, Bubbl), que el alumno pueda construir los modelos submicroscópicos de la química por medio de simulaciones. Esto, con el fin de minimizar la abstracción de esta ciencia (Adobe Flash Player).
Por otra parte, se espera también que el alumno busque información actual y confiable por medio de Google Scholar ya sea en artículos, videos (YouTube), podcast en donde estas herramientas integran los diferentes estilos de aprendizaje (visual, auditivo y kinestésico) generando así, un aprendizaje autónomo por parte del alumno a través de reflexionar la información que consulte a su propio ritmo.

Con Time Toast se pretende que el alumno a través de la elaboración de líneas del tiempo pueda conocer la parte histórica de la ciencia que por muchos años ha quedado en el olvido.

La integración de estas herramientas multimedia en la enseñanza de la química tiene por objetivo minimizar aquellos factores que puedan ocasionar problemas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química a nivel bachillerato.
Se cree que de esta forma, no se cae en el univocismo de pensar que esta tecnología sustituirá al profesor, pero tampoco se cae en el equivocismo donde el docente no piensa que las TIC lo sustituirán sino por el

contrario, las ve como una herramienta de apoyo. Sin embargo, utilizará en su práctica docente un sinfín de herramientas sin un objetivo claro y definido, el cual ayude a transformar la educación.
Pensar de una manera analógica, permitirá un optimo uso de las TIC debido a que se seleccionarán aquellas herramientas que tengan un objetivo pedagógico y que aborden en específico un contenido disciplinar, lo cual conlleva usarlas de manera prudente y seleccionar las herramientas más adecuadas con base en una analogía de proporción y atribución.

En conclusión, así como la hermenéutica trata de poner un texto en su contexto al efectuar el acto interpretativo. Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) deben ser integradas al proceso de enseñanza-aprendizaje en un contexto adecuado para que los alumnos, docentes y autoridades educativas realicen una interpretación mediada entre el univocismo y el equivocismo, es decir, se tenga una postura analógica.

Permitiéndose así, un conjunto de interpretaciones que oscilen entre la semejanza y la diferencia, las cuales se limitarán por medio de una analogía de atribución y de proporción con base en una jerarquización para estableces las interpretaciones más adecuadas al texto.
En otras palabras, es abrir el campo de validez de interpretaciones cerrado por el univocismo, pero también poner límites al campo de validez de interpretaciones desmesuradas por el equivocismo. Es decir, que puedan ser mediadas y controladas con arreglo al texto y al autor.
Finalmente, el conocer de hermenéutica es poder interpretar los diversos textos que se nos presentan día con día y en nuestra vida laboral, como lo es en el campo educativo.

Referencias

Beuchot Puente, Mauricio. (2009): Tratado de hermenéutica analógica. Hacia un nuevo modelo de interpretación, México, Itaca-FFL-UNAM.

Beuchot Puente, Mauricio. (2000): *Perfiles esenciales de la hermenéutica*, México, FFL - UNAM.
Colegio de Ciencias y Humanidades, CCH. (2011): *Diagnóstico Institucional para la Revisión*

Curricular del CCH, México, UNAM/CCH, Dirección General.

Córdova, José Luis; Dosal, Antonia; Feregrino, Víctor; Ortíz, Laura y Reza, Clemente. (2003): *Hermenéutica de un tema de química general en un "best seller"*. Educación Química. 14(2), 86-94.

Daza Pérez, Erika P. (2009): Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. Educación Química, la educación y las TIC. 20(3). 321-330.

Eco, U., Los límites de la interpretación, Barcelona: Ed. Lumen, 1992

García Hernández, Arturo. (2011). El analfabetismo tecnológico de las autoridades acabó con enciclomedia. Periódico la Jornada, página 02.

Monzón Laurencio, Luis Antonio. (2010): El currículo como mediación cultural: una perspectiva hermenéutica-analógica. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, Centro de Estudios Educativos, A.C. México 40(2), 37-58.

Secretaría de Educación Pública, (2006): Libro blanco de enciclomedia, México, SEP.Plan de Desarrollo Institucional 2014-2018 de la ENP.

Tedesco, Juan Carlos y autores. (2007). Las TIC: del aula a la agenda política, ponencias del seminario internacional cómo las TIC transforman las escuelas. UNICE, Argentina.

Uso de las nuevas tecnologías para mejorar el aprendizaje y la adquisición de competencias

María de Lourdes Fournier García
Claudia Ortiz
Gonzalo Rosado Briceño

Universidad Autónoma Metropolitana

Uso de las nuevas tecnologías para mejorar el aprendizaje y la adquisición de competencias

María de Lourdes Fournier García [1]
Claudia Ortiz[2]
Gonzalo Rosado Briceño[3]
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco
Departamento de Política y Cultura
fournier@correo.xoc.uam.mx

RESUMEN

Muchos de los estudiantes de Ciencias Sociales definen su vocación al optar por carreras que no impliquen el estudio de las matemáticas y los estudiantes de la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la UAM-X no son la excepción.

El sistema modular propone vincular la enseñanza con el entorno social aplicando los conocimientos adquiridos. Es importante basar la parte matemática de los módulos con ejercicios reales, como diseñar y aplicar encuestas o analizar un problema social a partir de datos indirectos.

Esto puede hacerse empleando paquetes especializados como SPSS para el procesamiento estadístico y Atlas-ti para el análisis cualitativo, mejorando el acceso, consulta de notas y materiales de apoyo colocándolos en la plataforma *Facebook* por parte de los estudiantes (nativos cibernéticos).

En sesiones frente a grupo usar computadora portátil, proyector y presentaciones didácticas es útil; incentivar la consulta de materiales en teléfonos inteligentes durante la clase hace posible cubrir los contenidos curriculares y enseñar a los estudiantes a aprender de forma independiente con un aprendizaje más significativo adquiriendo competencias para el mercado laboral. Lo anterior requiere por parte del docente el interés por modernizar sus métodos y emplear las TICs lo más posible, en una palabra actualizarse continuamente.

PALABRAS CLAVE:

Nuevas tecnologías, matemáticas en ciencias sociales, aprendizaje significativo, adquisición de competencias, sistema modular.

[1] Profesora investigadora y Coordinadora del Gabinete de Encuestas por Muestreo (GEM) del Departamento de Política y Cultura de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco (UAM-X).
[2] Consejera estatal electoral del Instituto Morelense de Procesos Electorales y Participación Ciudadana, 2014-2017.
[3] Profesor investigador del Departamento de Producción Económica de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco (UAM-X).

USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE Y LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS

INTRODUCCIÓN

Es común que el estudiante de Ciencias Sociales defina, al menos en parte, su vocación al optar por carreras que no impliquen el estudio de las matemáticas en cualquiera de sus niveles, y parte de los estudiantes de la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-X) no son la excepción. Es frecuente que los alumnos, además de poseer escasos conocimientos elementales y básicos sobre matemáticas (como son conjuntos, sistemas numéricos y álgebra preuniversitaria) presenten un claro rechazo hacia esta disciplina.

En la División de Ciencias Sociales y Humanidades actualmente la parte de matemáticas en el tronco divisional consisteen un curso de Estadística Descriptiva para las carreras de Comunicación Social, Sociología y Psicología Social, con la recomendación de usar algún paquete estadístico de cómputo que en muchos casos no se cubre y queda tan solo en el manejo de la hoja de cálculo Excel. Los grupos de las carreras de Administración, Economía y Política y Gestión cursan un taller de álgebra que se caracteriza por un elevado índice de reprobación y muy posiblemente influya en la deserción que ocurre en este nivel. En general puede considerarse que el presente trabajo se refiere a la primera modalidad, pero es posible aplicar las dinámicas expuestas en cualquiera de las partes modulares relacionadas con matemáticas y su aplicación a lo social.

Dado que el sistema modular propone, entre otras cosas, vincular la enseñanza con el entorno social y aplicar los conocimientos adquiridos, a fin de motivar la comprensión y aplicación de los contenidos de matemáticas del Tronco de Sociales (aspectos básicos de estadística descriptiva con algo de inferencial, metodología de investigación y proceso de datos), en la sesión inicial se plantea a los estudiantes la posibilidad de trabajar a partir del diseño y aplicación de una encuesta relacionada con algún aspecto coyuntural cubriendo una muestra representativa de ciudadanos de la Ciudad de México. Para lograr los objetivos del programa y realizar este ejercicio se utiliza el apoyo de notas y material de apoyo realizados especialmente para el curso.

El hecho de trabajar encuestando a una muestra representativa permite abordar el contenido referente a estadística inferencial, que para quien carece de conocimientos sobre probabilidad y distribuciones probabilísticas es muy difícil de entender, de una manera más bien intuitiva que será útil a los estudiantes para el resto de su permanencia en la licenciatura ya que es aplicable a distintas investigaciones, además de proporcionar elementos para que puedan comunicarse en caso necesario con especialistas que orienten el diseño muestral de investigaciones sociales en la vida profesional o al cursar un posgrado. Una vez cubierta la presentación elemental de los elementos de cálculo para tamaños de muestra, utilizando la hoja electrónica de cálculo Excel el grupo se encarga de crear una tabla con los tamaños de muestra más usados, misma que podrán emplear leyéndola en ambos sentidos, ya sea para conocer qué tamaño necesitan para cumplir con determinado intervalo de confianza o nivel de precisión o bien leer en sentido inverso y a partir del número de elementos muestrales obtenidos o factibles saber a qué intervalo y nivel corresponde esa muestra.

Al centrar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la realización de un ejercicio relacionado con la realidad, apoyado con el empleo de paquetes especializados para el procesamiento estadístico y el análisis cualitativo, así como con el uso de materiales didácticos especiales, es posible no sólo cubrir los contenidos curriculares sino enseñar a los estudiantes a aprender en forma menos dependiente de lo que suceda en el aula y a ser más responsables de su propio proceso de aprendizaje. Por otra parte, el aprendizaje logrado resulta significativo para los estudiantes, contribuyendo a que lo aprendido no se olvide o se pueda reconstruir en caso necesario. Desde el punto de vista del docente, esta forma de

manejar el proceso de enseñanza-aprendizaje exige creatividad y dedicación, pero también se aprende mucho, tanto de la realidad como de los estudiantes mismos, quienes bien estimulados llegan a demostrar imaginación y creatividad, siendo capaces de realizar ejercicios valiosos e interesantes.

Un importante subproducto de esta forma de aprendizaje es la generación de bases de datos cuyos contenidos pueden ser analizados desde diferentes enfoques por docentes investigadores, de acuerdo con sus propios proyectos e intereses; asimismo se cuenta con un acervo de cuestionarios probados que sirven de punto de partida para nuevos sondeos, en especial en tesis de posgrado. A través de más de 15 años se ha establecido una red informal de colaboración entre profesores de UAM-X que desde sus especialidades apoyan en la selección de temas coyunturales y socialmente relevantes para las encuestas y que son después lo beneficiarios del uso de los datos ya depurados. En otro trabajo en este encuentro se presentan resultados de una colaboración reciente de este tipo para ejemplificar esta vertiente.

ALGO SOBRE SISTEMA MODULAR

El modelo educativo de la Unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana difiere del que se utiliza en el resto de las unidades e intenta promover cambios muy especiales en las estructuras cognitivas y en la relación docente-estudiante a través de impulsar el espíritu analítico, crítico, creativo y participativo en una constante búsqueda de la solución a problemas provenientes de la realidad (UAM, 1991; Córdova y Gutiérrez, 1996). Este modelo educativo se basa en dos herramientas didácticas que son la investigación y el trabajo grupal, con la intención de que el estudiante sea un participante activo en su propio proceso de aprendizaje y adquiera la capacidad para reflexionar acerca de lo que le rodea, actuando sobre la realidad y transformándola.

Enseñar en el sistema modular significa, entre otras cosas, romper con la forma en que las materias tradicionales se tratan en otras universidades, como una lista de contenidos que han de cubrirse siguiendo un orden preestablecido, con escasa conexión con la realidad y sin hacer intento alguno de producir conocimiento derivado de la transformación de la realidad lo cual implica tanto la producción y transmisión del conocimiento como llegar a aplicarlo en cuestiones concretas. Otros cambios tienen que ver con lograr conectar los diferentes contenidos en formas que tengan sentido para los estudiantes, además de buscar el ya mencionado aspecto de la aplicación de este conocimiento a la realidad social. Es necesario reconocer que no siempre es posible alcanzar estos ideales y algunos módulos en la práctica tienden a presentarse como una lista de materias aisladas, lo cual a veces provoca desorientación en los estudiantes, que con frecuencia están a su vez tratando de entender el sistema modular y funcionar en concordancia (Díaz Barriga et al, 1989).

Dado lo anterior, la aplicación del sistema modular a la enseñanza de las matemáticas que se imparten en las carreras de la División de Ciencias Sociales y Humanidades presenta, además de las dificultades inherentes a esta disciplina que se abordan en el siguiente apartado, problemas especiales ya que existe una lógica interna para la construcción de sus contenidos: no es posible multiplicar sin antes entender la suma, no es posible manejar expresiones algebraicas si no se comprende la notación, para iniciarse en cálculo se requiere saber álgebra, etc. Por otra parte cuando se están aprendiendo aspectos básicos es muy difícil conectarlos con algo concreto y mucho menos con la realidad social, las aplicaciones suelen llegar después de una etapa formativa más o menos larga.

EL PROBLEMA CON LAS MATEMÁTICAS

Las matemáticas son fundamentales para todas las ciencias y sin su empleo el desarrollo de la tecnología no es posible. Además en las ciencias sociales resultan indispensables para entender fenómenos que van más allá de lo individual y anecdótico. Desde la revolución industrial los programas de matemáticas de

casi todo el mundo no difieren sustancialmente en contenidos y es una materia que se enseña en casi todos los niveles educativos.

De acuerdo con boletines de la Facultad de Ingeniería de la UNAM las matemáticas son básicas en cualquier materia en que se requiera una estructura lógica, puesto que tradicionalmente por razonamiento matemático se entiende el razonamiento lógico. Esto quiere decir que son útiles cuando se requiere "matematizar"; matematizar un tema significa convertirlo a la forma matemática abstracta en la cual se puede manipular por medio de símbolos y números. Además se afirma que las matemáticas ayudan en la construcción de conceptos útiles y a desarrollar habilidades intelectuales y estrategias para el razonamiento que pueden transferirse a otras áreas del conocimiento.

Dada la importancia de las matemáticas no sorprende que en la década de los años 70, sobre todo en los países del llamado primer mundo, se llevaran a cabo diversas reformas en la educación tomando como eje central los contenidos de matemáticas. Lo que ha ocurrido en los últimos años resulta paradójico, ya que se ha pretendido eliminar de los programas de estudios de nivel medio y medio superior buena parte de los contenidos de matemáticas, "tal vez porque las matemáticas no siempre son fáciles, tal vez por resentimiento o ignorancia, tal vez porque los conocimientos matemáticos no producen efecto inmediatamente" (De la Peña, 1999). De acuerdo con De la Peña en México no se reconoce la importancia fundamental del trabajo de los científicos, a pesar de que el funcionamiento del mundo actual depende cada vez más de los avances científicos y tecnológicos; este autor resume la actitud hacia las matemáticas y la ciencia en general como falta de aceptación social, debida a que el común de la gente no tiene idea de las aportaciones de la ciencia, limitándose a ser usuarios y consumidores de objetos tecnológicos. Es común la creencia de que las matemáticas sólo sirven para contar y se piensa que un matemático carece de campo laboral específico y por lo tanto de futuro.

En México la cultura matemática es muy pobre, los programas para la enseñanza de esta materia en todos los niveles no son atractivos y existe improvisación en los profesores que las imparten, ésto último en buena medida a la baja proporción de matemáticos por número de habitantes y al reducido número de estudiantes matriculados en esta carrera. Como parte de las reformas de tipo constructivista efectuadas al Plan de Estudios por la SEP en 1993 se efectuó un sondeo para conocer la opinión de los maestros de educación básica del país sobre las diferencias entre el nuevo plan y el anterior, con resultados positivos en general. Las respuestas sobre matemáticas podrían clasificarse como "políticamente correctas" pero indicativas de limitaciones: "es el arte de saber contar", "es un arma que sirve para la vida", "todo lo relacionado con la medida". Esto refleja algo que en opinión de muchos es la causa del rezago educativo: el bajo nivel académico del profesorado de los niveles elemental y medio, por lo que no logran desarrollar los contenidos curriculares en su totalidad y a buen nivel, pocas veces plantean problemas a los estudiantes y cuando lo hacen se trata de propuestas rutinarias y, para empeorar más las cosas, les resulta muy difícil aceptar la validez de procedimientos diferentes planteados por los alumnos y rara vez son capaces de ir más allá de los contenidos oficiales.

En este medio los estudiantes quedan convencidos de que lo importante en matemáticas es llegar a un resultado, sin importar el procedimiento seguido para obtenerlo. Esto los lleva a aberraciones como aceptar resultados completamente absurdos tan solo porque los obtuvieron después de realizar gran número de oscuras operaciones. Los estudiantes de nivel básico se enfocan a conseguir el "número mágico" sin dar importancia al proceso mental involucrado en la obtención de resultados: "la percepción generalizada de la gente no es que el estudio de las matemáticas les permite desarrollar sus capacidades de pensamiento lógico, sino que los faculta para realizar 'cuentas' (¿para qué si todos tenemos calculadoras?); las clases de matemáticas no les ayudan a resolver problemas importantes, sino que los obligan a aprender cosas extrañas e inútiles ('el conjunto de cubos grandes y azules')" (De la Peña, 1999).

Esto se repite en la secundaria y el bachillerato, ya que los profesores se limitan en la mayoría de los casos a ser transmisores de fórmulas que los estudiantes deben aprender casi sin aplicación alguna y esto provoca que se acentúe la idea de que las matemáticas no les servirán en la vida diaria y que sólo se usan para torturarlos. Esta actitud negativa y la preparación deficiente van a acentuarse en el nivel universitario, lo cual constituye una grave preocupación a nivel mundial y, desde luego, también en nuestro país.

Diversas instituciones están buscando soluciones al respecto. En el caso de la UAM se formó una comisión para idear mecanismos de mejora. En UAM unidad Azcapotzalco (UAM-A) se efectuó un estudio con alumnos de primer ingreso y se encontró un grado deficiente de habilidad matemática: "…muchos de los estudiantes que ingresan a la universidad no saben mucho de aritmética o álgebra, no pueden trabajar en un nivel abstracto y no pueden relacionar las matemáticas con el mundo a su alrededor". En la Unidad Xochimilco se tiene un panorama similar: "se han evidenciado serias deficiencias que no son cubiertas satisfactoriamente con los programas vigentes, las cuales se han traducido en una elevación de la tasa de no acreditación" en las licenciaturas e Administración, Economía y Política y Gestión Social.

EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

De acuerdo con una comisión formada por profesionales de la UNAM, el CINVESTAV, el ITAM y de las tres unidades iníciales de la UAM (UAM, 2001d) las matemáticas representan un vehículo para el desarrollo del razonamiento lógico, además de ser una herramienta básica para el estudio y la comprensión de otras disciplinas, por lo que mejorar el aprendizaje de las matemáticas ayudaría a los estudiantes a desarrollar más sus capacidades y a lograr una formación profesional de mejor calidad. Coinciden en los alumnos que llegan al nivel superior con una formación deficiente, que les impide un aprovechamiento aceptable (aunque este obstáculo lo logra superar un pequeño porcentaje de estudiantes) y se traduce en un alto nivel de reprobación y deserción.

Entre las conclusiones de esta comisión se tiene que esta problemática la comparte la mayoría de las instituciones de educación superior del país, tanto públicas como privadas, pero además es un problema que afecta a la mayor parte del mundo y que se podría agravar con la globalización.

Otra observación importante es que debido a la naturaleza misma de las matemáticas, cuando un estudiante no logra el dominio mínimo de un tema tendrá serias dificultades con los temas subsecuentes. Esto se debe al fenómeno de la seriación progresiva de conocimientos, que sin ser exclusivo de las matemáticas se podría decir que en ellas es mucho más fuerte.

De acuerdo con Mayer (2002) para alcanzar un buen desempeño en las matemáticas es necesario distinguir los tipos de conocimiento requeridos:

> **Semántico**. Se trata del conocimiento "factual" que se tiene sobre el mundo e incluye lo que Gagné (1974) llamó "información verbal" y que otros científicos de la conducta etiquetan como "declarativo". Se puede transmitir a través de explicaciones y definiciones "verbales" o "textuales".
>
> **Conceptual**. Se refiere a la representación que cada persona se forma de los principales conceptos de un sistema.
>
> **Esquemático**. Es la capacidad para distinguir entre diferentes tipos de problemas.
>
> **Procedimental**. Es el conocimiento sobre la serie de pasos y el orden en que debe seguirse (algoritmo) para obtener la solución a una situación dada.
>
> **Estratégico**. Es el dominio que debe tener una persona para realizar un acercamiento general sobre cómo aprender, recordar o resolver problemas.

En opinión de este mismo autor para poder resolver problemas matemáticos se requieren cuatro habilidades:

> **Habilidades para traducir un problema:** Se trata de la capacidad para transformar cada planteamiento de un problema en una representación interna, lo cual requiere la comprensión del lenguaje utilizado y el lenguaje matemático. También se necesita conocer ciertos hechos útiles para lograr un planteamiento adecuado.
>
> **Habilidades para integrar un problema:** Es necesario integrar cada una de las afirmaciones de un problema en una "representación coherente", para lo cual se requiere reconocer el tipo de problema, poseer conocimientos base, distinguir entre la información relevante y la que no lo es y poder jerarquizar los problemas.
>
> **Habilidades para planificar la solución y supervisarla:** Se necesitan conocimientos de tipo estratégico para crear y vigilar paso a paso la solución de un problema.
>
> **Habilidad para ejecutar la solución:** Se requiere el manejo de conocimientos de tipo procedimental, es decir de aquellos que permiten realizar cálculos y operaciones para así pasar de una "progresión de procedimientos básicos a procedimientos más sofisticados y de aplicaciones tediosas de los procedimientos a aplicaciones automáticas".

Además, existe una fuerte relación entre el conocimiento previo y el significado que el estudiante da a la nueva información, a lo que suele denominarse aprendizaje significativo. La diferencia entre este último tipo de aprendizaje y el memorístico o repetitivo está estrechamente relacionada con la existencia o carencia de un nexo entre el material que se va a aprender y el conocimiento previo, lo cual va a determinar que el estudiante pueda establecer relaciones "sustantivas y no arbitrarias" entre el nuevo material de aprendizaje y sus conocimientos previos. Es decir que si el aprendiz integra los nuevos materiales a su estructura cognitiva, será capaz de darle significado, podrá construir una representación mental o un modelo de dicha estructura y, en consecuencia, habrá logrado un aprendizaje significativo. Si por el contrario no es capaz de establecer este tipo de relación, el aprendizaje será tan solo repetitivo o mecánico y en consecuencia podrá recordar el contenido aprendido durante un cierto tiempo pero no habrá modificado su estructura cognitiva, ni construido nuevos significados (UPN y SEP 1995: 35).

DESARROLLO INICIAL DEL CURSO

Volviendo al caso que nos ocupa, a fin de motivar la comprensión y aplicación de los temas del curso de matemáticas de tronco de sociales relacionados con estadística y muestreo, en la sesión inicial se plantea a los estudiantes la posibilidad de trabajar en una forma diferente, partiendo del diseño y aplicación de una encuesta relacionada con algún aspecto coyuntural, que les resulte de interés, combinando esfuerzos entre varios grupos a fin de poder cubrir una muestra representativa de ciudadanos de la Ciudad de México. Se indica al grupo que para poder cubrir los contenidos curriculares y además realizar este ejercicio y ejemplo de aplicación, será necesario utilizar un paquete estadístico, específicamente el SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), además de una hoja de cálculo, Excel.

En línea se les proporcionan notas sobre estadística, metodología y manejo del paquete, realizadas especialmente para el curso, las cuales se complementan con algunas lecturas sobre corno hacer informes de investigación y ejemplos de estudios de opinión y otras publicaciones en las que se presenten resultados estadísticos. UAM-X ofrece a sus estudiantes la plataforma Envia, pero su popularidad entre los alumnos es relativa, ya que la usan poco lo que también sucede con el correo institucional que consultan rara vez. Las que sí usan de manera no solo cotidiana sino casi permanente son las redes sociales: *Facebook, Instagram* y otras. También puede decirse esto de la oferta a través de los teléfonos inteligentes, que de ser un lujo se han vuelto cada vez más comunes entre los universitarios, que sirven para comunicarse usando *Whatsapp*, entrar a la red desde casi cualquier sitio y cuyo uso en

el salón de clase es imposible evitar. Ante esto, durante una sesión en el aula es posible aprovechar estas nuevas posibilidades: así no hace falta que consulten un libro o notas impresas, basta con que entren a la red y lean lo que se necesite. Lo mismo ocurre si para contextualizar un tema se requiere algún tipo de información, ya que la consulta puede ser inmediata. La gran ventaja es que estos grupos de nativos cibernéticos en su mayoría, participan activamente durante las sesiones, empleando las herramientas a que están acostumbrados y avanzando con más confianza en su acercamiento a las matemáticas, tan poco populares que ahora se vuelven un poco más modernas, más accesibles, más útiles. Es de esta forma que se está logrando trabajar de manera modular para estos contenidos.

EL TELÉFONO CELULAR Y OTROS DISPOSITIVOS MÓVILES ¿EN EL AULA?

El uso y abuso del teléfono celular en la vida diaria es una realidad. Los caricaturistas imaginan realidades futuras en las que deambulan seres casi ciegos, con vista solamente para el dispositivo que llevan en la mano. Algunas grandes ciudades están colocando marcas en banquetas de zonas céntricas para que quienes se desplazan con la mirada baja, fija en el teléfono celular, no sufran accidentes. En algunos países desarrollados se está prohibiendo que los estudiantes de niveles elementales y medios ingresen al aula y al espacio escolar con teléfonos y tabletas. Para los adultos, fuera del ámbito escolar, se ofrecen costosos retiros de "cura informática" en los que no se usa ni el teléfono (de todo tipo), ni computadora, ni la red, ni cualquier otro dispositivo que se les parezca, todo para alcanzar una muy necesaria desintoxicación.

En un país como el nuestro, en una ciudad como México, en una universidad pública como la UAM-X ¿Qué se debería hacer? ¿Buscar controlar, eliminar, dosificar el uso de teléfonos celulares, tabletas y computadoras portátiles? ¿Es razonable esperar logarlo? ¿No sería mejor aprovechar las posibles ventajas de la comunicación instantánea en línea?

Es muy posible que en niveles elementales y medios el objeto tecnológico sea más una distracción que una ayuda en el aula, pero a nivel universitario puede ofrecer ventajas si se sabe aprovecharlas. De acuerdo con la experiencia de este equipo de trabajo la consulta de materiales a través de dispositivos móviles permite reforzar de inmediato puntos que lo requieren. También es posible sustituir una gráfica pobre dibujada a mano en el pizarrón por el mismo contenido en versión de calidad puesto en red como material de apoyo.

Cosas tan simples como la confusión de hora y lugar de una sesión se pueden subsanar a través de la comunicación telefónica. En cursos avanzados encontrar de inmediato una referencia bibliográfica por medio de la red ayuda a todos. Poner todo el material de apoyo para un curso en una página en la red, en el espacio institucional o en *Facebook* que los alumnos consultan continuamente puede permitir avanzar con seguridad de que el estudiante tiene elementos para despejar dudas durante clase y fuera de ella.

Revisar trabajos, enviar comentarios y correcciones, y recibir versiones finales en línea puede funcionar muy bien y dado que los alumnos consultan continuamente el estado de sus comunicaciones vía telefonía móvil cualquier duda o inconformidad se puede aclarar prácticamente en tiempo real. Esto va también para la entrega de calificaciones, ya que si se hacen saber los resultados en forma electrónica es posible corregir errores a buen tiempo e incluso evitar molestas sesiones personales cuando la inconformidad es injustificada.

LA FORMA DE TRABAJO EN DETALLE

Como ya se anotó, una vez dada la motivación inicial y la lista y forma de acceso a los materiales de apoyo, después de empezar a trabajar en las sesiones de cómputo con Excel y después con SPSS, para la parte de metodología en paralelo con lo técnico, después de una lluvia de ideas, quedarán por considerarse algunos temas cuyo manejo resulte factible dentro de las limitaciones de recursos y tiempos naturales en un ejercicio de este tipo. Una vez decidido el tema, será necesaria la revisión de conceptos

de muestreo, con la gran ventaja de que estarán referidos no a ejemplos provenientes de libros o de la experiencia del docente, sino la investigación que se planea realizar. Desde luego, las sesiones serán alternadas en el aula y en el Centro de Cómputo, a fin de que se vayan adquiriendo las habilidades necesarias, como los contenidos básicos del curso y el desarrollo del ejercicio de aplicación, que casi siempre se va realizando en tiempo extra clase que los equipos dedican con entusiasmo a fin de ver el resultado de su propio proyecto

PARTE ESTADÍSTICA DEL CURSO

Una vez que se tiene la versión definitiva del cuestionario es posible iniciar lo referente a la parte estadística del curso, empezando por la revisión de los niveles de medición y tipos de variable asociados a cada pregunta del cuestionario, para seguir con las principales medidas descriptivas, sus significados e interpretación. Aquí es necesario confesar que en este curso ya no se entrena al estudiante para el despeje de fórmulas ni en su aplicación a diversos conjuntos de datos, sino que el énfasis se da precisamente en el último punto: la interpretación de los resultados y su relación con aspectos de la realidad social.

Ya aplicados los cuestionarios, se procede a su codificación, que se realiza por equipos y con la discusión de las diferentes posibilidades para las preguntas abiertas que se considere conveniente cerrar siempre teniendo en cuenta que el procesamiento de los datos se hará por medio del paquete SPSS. La orientación del contenido curricular es de manera natural cuantitativa, pero en ciencias sociales lo cualitativo es muy importante, por lo que en la parte metodológica del taller también se habla de esto y se da una demostración sobre el empleo de un paquete auxiliar en la creación de categorías: Atlas-ti, aunque por limitaciones de tiempo no siempre es posible involucrar a los estudiantes en este tipo de análisis. Cada estudiante es responsable de la aplicación, codificación y captura de un cierto número de cuestionarios, controlados por número de folio, de manera que cualquier descuido será detectado (y ocasionalmente sancionado) por el equipo de trabajo.

En paralelo con la fase de captura, se procede a escribir la estructura de la base de datos en el programa SPSS, después de una explicación en el aula, durante la cual se utilizan como ejemplos los mismos cuestionarios aplicados por los equipos del grupo, lo cual facilita el aprendizaje de este paquete, en general considerado como "difícil" o “para usuarios avanzados". Desde luego, para evitar la frustración de los errores imposibles de corregir (lo cual sucede con frecuencia a quien apenas se inicia en el uso del equipo de cómputo y de paquetería como SPSS) es bajo la supervisión del docente que se efectúa la depuración de la base de datos final. Al llegar a este punto, a pesar de tratarse de estudiantes de los primeros dos trimestres de licenciatura, el curso empieza a funcionar como un seminario basado en asesorías al trabajo práctico, siendo los alumnos en buena parte responsables de su propio proceso de aprendizaje y de la evolución de su informe final.

Ahora, los estudiantes por sí mismos se ponen a revisar lo referente a estadística, no para cumplir con un requisito y enfrentar con éxito un examen de habilidad, sino para extraer la mayor información posible de los resultados obtenidos al procesar los datos por medio de SPSS y presentar su informe final; cumpliendo con los aspectos metodológicos estos trabajos finales deben presentar una introducción que justifique y contextualice (con base en material consultado en la red) el análisis que hayan decidido realizar. El simple hecho de elegir parte de las variables generadas a partir del cuestionario y de efectuar por medio de SPSS los cálculos estadísticos necesarios para llegar a conclusiones como las que han de presentar implica que, al menos en el corto plazo, han conseguido aplicar lo aprendido a algunos aspectos de la realidad social.

Por otra parte se puede afirmar que los alumnos que participan en este tipo de curso han alcanzado un aprendizaje significativo, ya que a través del manejo de datos actuales, obtenidos de la realidad

inmediata han podido generar información, misma que han interpretado, con ayuda, pero mostrando capacidad para investigar y pasar del trabajo en el aula a la realidad.

CONCLUSIONES

Se puede afirmar que al centrar el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido de matemáticas de Tronco Divisional en la realización de un ejercicio relacionado con la realidad, apoyado con el empleo de paquetes especializados para la obtención de estadísticas, así como con el uso de materiales didácticos especiales para el curso, empleando las TICs y la telefonía celular es posible no sólo cubrir los contenidos curriculares sino enseñar a los estudiantes a aprender en forma menos dependiente de lo que suceda en el aula y a ser más responsables de su propio proceso de aprendizaje, aplicando el modelo educativo que caracteriza a nuestra unidad.

Además, el aprendizaje logrado resulta significativo para los estudiantes, lo cual hace que lo aprendido no se olvide o se pueda reconstruir. Desde el punto de vista del docente, esta forma de manejar el proceso de enseñanza-aprendizaje exige creatividad y dedicación, pero también es mucho lo que se aprende, tanto de la realidad como de los estudiantes mismos, quienes por su edad poseen gran imaginación y son capaces de realizar ejercicios de gran valor e interés.

En cuanto a los otros productos de este forma de trabajar, se generan bases de datos que al ser analizadas por profesores investigadores desde la perspectiva de diferentes especialidades dan lugar a ponencias, artículos e incluso libros. Una parte de estas bases ya está concentrada en un CD y como resultado de un proyecto de sabático todos los datos generados a partir de 1997 están disponibles en una base de información reside en el servidor de UAM-X y la dirección para su acceso es http://gem.xoc.uam.mx/UAM/html/index.html#/, para su uso y consulta por parte de la comunidad. Este acervo incluye los informes técnicos basados en la primera explotación de los datos, junto con algo que no es común difundir y compartir que es el conjunto de instrumentos de obtención directa de datos (cuestionarios) que una vez aplicados a muestras representativas están probados y que para estudiantes de posgrado, una vez adaptados, son un auxiliar para la obtención de datos en trabajos de tesis.

Referencias

Andreu, Ma. Eugenia, José B. Becerril E., José Guzmán H., Manuel Meda V. y Carlos A. Ulín J. No date. "Diagnosis y repercusiones de las deficiencias en conocimientos algebraicos en estudiantes de nuevo ingreso a escuelas de ingeniería". UAM-A, Depto. de Ciencias Básicas. Reporte de investigación no. 292.

Arancibia C. Violeta, Paulina Herrera P. y Katherine Strasser S. 1999. *Psicología de la educación*. Alfaomega. México.

Argudín, Yolanda y María Luna. 1996. *Las habilidades de lectura en la docencia universitaria: una propuesta de enseñanza aprendizaje*. Reflexiones educativas 2. Universidad Iberoamericana. México.

Córdova Izquierdo, A. y M. Gutiérrez Vargas. 1996. "Información y aprendizaje en el modelo educativo de UAM-X". *Reencuentro* No. 15. UAM-X. México.

De la Peña, José Antonio. 1999. "La enseñanza de las matemáticas: la crisis de las reformas". *Revista de la Universidad Autónoma de México*, num 578-579, marzo-abril, México. pp 12-18.

2002. *Algunos problemas de la educación en matemáticas en México*. UNAM / Siglo XXI. México.

Díaz Barriga, Ángel, Dolores Martínez, Rafael Reygadas y Guillermo Villaseñor. 1989. *Práctica docente y diseño curricular (un estudio exploratorio en la UAM-Xochimilco)*, UAM-X y CESU. México.

Fournier, Ma. de Lourdes, Jorge O. Rouquette y Edith Ariza. 1999. "Los alumnos de Tronco Divisional de Ciencias Sociales". *Anuario de Investigación 1999: Educación y Comunicación, vol. 2*. UAM-X. Depto de Educación y Comunicación. México. pp 289-305.

Gagné, R. M. 1967. "Instruction and the conditions of learning". *Instruction, some contemporary viewpoints*. Chandler. USA. pp 291-313.

Gagné, Robert M. and Medsker, Karen L. 1996. *The Conditions of Learning. Training Applications*. Harcourt Brace & Co. USA.

Gardner, Howard. 1993. *Multiple intelligences*. Basic Books, a Division of Harper Collins Publishers. USA.
1996. *La nueva ciencia de la mente: Historia de la revolución cognitiva*. Ediciones Paidós, Barcelona. España.
1991. *The unschooled mind*. Basic Books, The Perseus Books Group. USA.

Good, Thomas L. and Jere Brophy. 1995. *Contemporary educational psychology*. Fifth edition. Longman Publishers. USA.
1996. *Psicología educativa contemporánea*. Quinta Edición. McGraw-Hill, México.

Mayer Richard E. (2002). [Psicología de la Educación, El Aprendizaje en las áreas del conocimiento] *The promise of Educational Psychology. Learning in the Content areas.* (1ª Edición). Pearson Educación, Madrid. p 15.

Narro Ramírez, Ana Elena. 1997. "Investigación sobre la concepción de la Matemática en las Ciencias Sociales en la UAM-Xochimilco". *Revista Política y Cultura: Universidad y Sociedad.* No. 9. UAM-X. México. pp 249-280.

UAM. (1991). *Documento Xochimilco*. México.

_____ (1999). "Escasa nuestra cultura Matemática: entrevista al Dr. Guillermo Zambrano". *Semanario de la UAM*. 11 de mayo. México.

_____ (2001a). "Comisión de diseño de estrategias para mejorar el aprendizaje de las matemáticas". *Semanario de la UAM*, Suplemento especial 9. 4 de junio. México.

_____ (2001b). "Comisión de estrategias para mejorar las habilidades de comunicación". *Semanario de la UAM*, Suplemento especial 10. 11 de junio. México.

_____ (2001c). "Comisión de diseño de estrategias para ampliar y fortalecer la enseñanza de lenguas extranjeras". *Semanario de la UAM*, Suplemento especial 11. 18 de junio. México.

_____ (2001d). “Informe final de la comisión de matemáticas para evaluar las características del programa de matemáticas que se imparte en el Tronco Divisional de Ciencias Sociales y Humanidades”. (Unpublished internal copy). Marzo de 2001.

_____ (2001e). *Resultados del examen de admisión, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Trimestre 01/P*. (Unpublished internal copy). México.

_____ (2001f). “Las matemáticas (o de cómo resolver problemas)” *Semanario de la UAM*. 5 de noviembre. México. pp 2-3.

UPN/SEP (1995). *Corrientes pedagógicas contemporáneas*. Primera edición. México.

Red LaTE méxico como comunidad de conocimiento: trayectoria, acciones y resultados.

Claudia Marina Vicario Solórzano
Aquiles Raziel Rojas Martínez
Amadeo José Argüelles Cruz

Instituto Politécnico Nacional

Red LaTE México como comunidad de conocimiento: trayectoria, acciones y resultados.

Claudia Marina Vicario Solórzano, Aquiles Raziel Rojas Martínez, Amadeo José Argüelles Cruz
Instituto Politécnico Nacional, México, C.D.M.X.
marina.vicario@gmail.com , aquiles46@live.com.mx , jamadeo@cic.ipn.mx

Resumen

La ausencia de un organismo enfocado al estudio de la Industria de la Tecnología Educativa Mexicana sumado a la voluntad de diversos actores clave del sector, conllevó a la creación de una Red de expertos en esta materia con el objetivo de generar un espacio y medio para el diálogo, cooperación e intercambio de conocimiento y experiencias; orientado al estudio y desarrollo de dicha industria en el territorio nacional. Hoy en día la Red LaTE México es reconocida como una Red CONACYT y una comunidad CUDI que analiza los principales retos nacionales asociados a la producción, incorporación, gestión e investigación básica de tecnología educativa; teniendo entre su membresía actores del ámbito académico, empresarial, organizaciones nacionales e internacionales, universidades de todo el país, investigadores y estudiantes comprometidos con el desarrollo de la tecnología educativa en México cuya trayectoria y primeros resultados se analizan en este trabajo.

Palabras clave:

Red LaTE México, Comunidad, Tecnología Educativa, CONACYT, CUDI, IPN, Redes temáticas.

Introducción.

La Red Temática Mexicana para el Desarrollo e Incorporación de Tecnología Educativa es una comunidad conformada por una red de investigadores, líderes académicos, expertos de la industria, estudiantes y ciudadanos comprometidos con las políticas educativas, culturales y científico-tecnológicas; dedicados a la investigación, innovación y desarrollo tecnológico en temas de informática educativa, cómputo educativo, robótica pedagógica y en general todas las áreas que conforman la tecnología educativa en el marco del ecosistema de una industria que durante poco más de tres décadas no ha podido ser visibilizada ni potenciada de manera intencional hasta antes de su creación.

Ya desde hace una década que en el libro “25 años de Informática Educativa en México, miradas de líderes y pioneros” (Vicario 2009) publicado por el ILCE, SOMECE y la UNAM los autores participantes señalan la vocación tecnológica de México en el ámbito educativo a través de los proyectos nacionales, institucionales y empresariales orientados al desarrollo de software educativo, las plataformas informáticas para la educación, las bibliotecas digitales, los recursos multimedia y los ambientes virtuales.



Imagen 1. Libro “25 años de Informática Educativa en México, miradas de líderes y pioneros”.

Fuente: Vicario (2009)

Sin embargo, fue hasta el año 2014, justamente en el “Primer Simposio de Innovación en la Enseñanza de la Educación Básica Usando Nuevas Tecnologías”, convocado por la empresa Nética, que se llevó a cabo una mesa de trabajo para analizar el avance y logros obtenidos en el país en los aspectos antes mencionados, misma que concluyó en la urgencia de organizar el capital y recursos con que los productores de tecnología para la educación contaban y formar una comunidad con los principales usuarios y gestores de ésta para conjuntar esfuerzos, infraestructura y talento logrando avanzar de manera más decidida hacia políticas públicas que recogieran las principales lecciones aprendidas durante 25 años rumbo a la articulación y posterior consolidación de dicha industria.

Fue así como en el 2015 después de reuniones con integrantes del Grupo de Especialidad en Cómputo Educativo de la Red de Investigación en Computación del IPN, líderes de incorporación de tecnología de los estados cercanos al ILCE, funcionarios y exfuncionarios de los gobiernos federal y estatales, miembros de ONG´s como la propia SOMECE, la AMIAC y la AIM; dueños de PyME´s como la propia NETICA y Caldera Estudio, investigadores de instituciones académicas de prestigio como el propio IPN, la UdeG, la UNAM o el ITESM y la integración de expertos en producción y apropiación tecnológica surgió la iniciativa de la Red LaTE, en adelante la Red.

Posteriormente se aplica a la Convocatoria de Redes Conacyt 2016 desde donde ha sido posible operar la Red con una perspectiva sociotecnocientífica con un aval nacional.

Es así como finalmente la Red se establece con la misión de “Generar un espacio permanente de diálogo, cooperación e intercambio de conocimiento y experiencias entre sus miembros, orientado a la promoción y el fortalecimiento de la ciencia, la investigación, la cultura, la producción, la innovación y el desarrollo de la industria relacionada con la tecnología educativa, así como también la formulación de iniciativas de política pública orientadas a lograr un modelo educativo sustentable” aspirando a tener reconocimiento y actuar a nivel internacional tanto en el desarrollo como intercambio de propuestas y proyectos haciendo sinergia en el aprendizaje, desarrollo e implementación de buenas prácticas en la producción, apropiación y

gestión de la tecnología educativa al igual que en el cultivo de políticas públicas para dar soporte e impulso de todas estas actividades.

Imagen 2. Logo Red LaTE.



Fuente: Red LaTE México. (2016).

Entre los objetivos de la Red al momento de su creación están los siguientes:

1. Identificar, integrar y fortalecer la industria de la tecnología para la educación en México.
2. Promover la colaboración para atender problemas complejos en temas de interés nacional e internacional de forma articulada entre sus miembros.
3. Promover el uso intensivo de tecnologías avanzadas en educación para el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las matemáticas y las artes.
4. Funcionar con base en la asociación voluntaria de sus miembros, atendiendo el problema prioritario nacional relativo a la educación y en el interés de colaborar con las redes temáticas en el logro de sus objetivos.
5. Incidir en los espacios designados para la elaboración de la agenda nacional en materia de política pública que promueva el desarrollo sustentable de la educación empleando a las tecnologías educativas.
6. Establecer canales de difusión de las actividades y productos de la Red con los actores relacionados, tales como: la academia, la sociedad civil, la administración pública, los organismos internacionales.
7. Instaurar el valor y la modalidad de trabajo en red como práctica permanente de sus miembros.

La Red Temática se conforma de los siguientes perfiles:

1. Miembro Investigador. Investigadores y técnicos de investigación, nacionales o extranjeros, adscritos a Instituciones de Educación Superior públicas o particulares, centros e instituciones de investigación. Entre sus funciones se incluye la realización de las operaciones y las acciones básicas de los subprogramas o actividades de la Red.
2. Miembro estudiante. Estudiantes en activo que participan asociados a miembros investigadores de la Red Temática.
3. Miembro no académico. Personas de los diferentes sectores de la sociedad como tecnólogos, empresarios, técnicos, funcionarios o demás sujetos de la sociedad civil interesados en participar en la temática de la Red.
4. Comité Técnico-Académico (CTA). Órgano colegiado conformado por un máximo de 9 miembros investigadores y miembros no académicos, adscritos a instituciones nacionales, el cual deberá estar representado por al menos cada uno de los temas o ejes que aborda la red y reflejar la pluralidad de instituciones de la misma. El CTA se encargará de proponer las líneas generales de las actividades de la Red. Este órgano estará presidido por el Responsable Técnico.
5. Responsable Técnico. Es el miembro de la Red encargado de la ejecución y coordinación del proyecto, del cumplimiento de sus objetivos y metas, de la integración de los productos entregables y de la elaboración del informe técnico final que refleje los logros alcanzados. El responsable

técnico debe estar adscrito a la institución sujeto de apoyo. El responsable técnico no puede ser a su vez responsable de algún Laboratorio Nacional CONACYT, sin embargo, sí puede ser responsable de proyectos provenientes de otras convocatorias del CONACYT.

Actividades de la Red durante el año 2016

En sus inicios la Red LaTE estableció tres ejes principales de interés que más tarde se transformarían en los programas principales sobre los que se trabajaría, cada uno comprendiendo a su vez subprogramas con los que se garantizaría un mayor alcance e impacto.

Imagen 3. Programas de la Red LaTE.



Fuente: Creación propia.

Programa de Vinculación, Desarrollo y Transferencia Tecnológica.

Este programa fue puesto en marcha con el objetivo de promover la cooperación bilateral entre sus miembros para impulsar las actividades de producción y apropiación de tecnología educativa orientadas a la innovación y calidad.

Indicadores (proyectos y metas relacionadas).

- Modelo de Ecosistema de la Red
- Creación de un Laboratorio Tecnológico Distribuido a nivel nacional.
- Creación de un Repositorio de Recursos Educativos basados en Tecnología Educativa.
- Creación de un observatorio nacional relativo a la producción y adopción de tecnología educativa
- Elaboración de un estudio sobre las mejores prácticas de producción y adopción de tecnología para educación.
- Elaboración de normas de competencia laboral para la industria de la Tecnología Educativa a partir de mejores prácticas.

- Elaboración de estándares de calidad para la producción y adopción de tecnología educativa a partir de mejores prácticas.
- Catálogo de empresas, instituciones y organizaciones relacionadas con el tema de la Red susceptibles a vinculación.
- Vinculación o alianzas con sectores externos al académico (estancias, convenios, reuniones, talleres, congresos, etc.).
- Convenios y acuerdos interinstitucionales con entidades federativas rezagadas en CTI.
- Iniciativas en materia de Política Pública, relativas al tema de la Red
- Agenda de eventos anuales de difusión, extensión e integración social de la Red con diferentes sectores de la sociedad. Incluye:
    - Catálogo de servicios relacionados con el tema de la Red
    - Convenios de colaboración con organismos nacionales e internacionales (en su caso).

Programa de Cooperación Académica

Se llevaron a cabo acciones de trabajo conjunto para actividades de investigación, docencia y la extensión de servicios y productos entre los miembros y las instituciones para fortalecer los perfiles que requiere la industria de la tecnología educativa y el desarrollo de la cibercultura en la población resultando en la elaboración de obras editoriales.

- Programa de cursos, talleres, seminarios y eventos académicos como acciones formativas de cibercultura.
- Agenda editorial y de difusión, considerando estrategias, actividades o productos de divulgación y comunicación del conocimiento. Incluye como primer producto:
- Libro sobre el estado del arte del tema y sus desafíos desde la perspectiva de los miembros de la red, en donde se identifiquen las fronteras del conocimiento, las necesidades, fortalezas, debilidades, oportunidades proyección a mediano plazo, así como la visión del impacto que la Red puede tener en el desarrollo del tema en CTI y en la sociedad.

Programa de Regionalización e Internacionalización

La Red llevó a cabo acciones orientadas a extender su influencia e impacto en todo el país, enfocándose en lo imperativo de iniciar actividades en los estados de la republica con mayor rezago en materia tecnológico educativo, al mismo tiempo busco tener presencia y reconocimiento a nivel internacional mediante acuerdos de colaboración con organismos internacionales y la integración de naciones en su membresía.

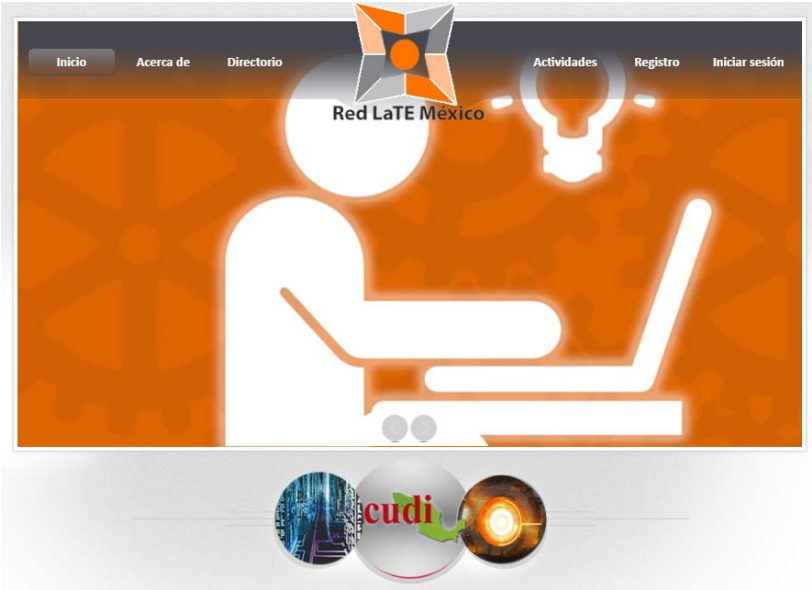
- Directorio de organismos nacionales e internacionales afines a los objetivos de la Red
- Propuestas de desarrollo tecnológico e innovación conjunto.
- Propuestas de programas educativos con el extranjero en convenio.
- Convenios de colaboración con organismos nacionales e internacionales

Portal web para la Red LaTE.

Como parte de las actividades principales para la difusión de la Red y la extensión de su impacto se estableció como principal la necesidad de contar con un portal web como plataforma de informática de comunicación y colaboración que permitiera el desarrollo de propuestas, el intercambio de ideas, la publicación de información y de resultados.
Fue así como se puso en operación el sitio redlate.org.mx el cuál sirvió como primer contacto con la comunidad para presentar al mundo a su responsable técnico y a los miembros que conformarían la primera configuración del CTA, objetivos, sus líneas de trabajo, Programa General de Trabajo (PGT), productos a generar, resúmenes sobre reuniones, noticias, contactos, entre otros.

Posteriormente con la inclusión de la Red a las comunidades CUDI se obtuvo otro sitio web perteneciente al dominio de esta organización.

Imagen 4. Sitio de Red LaTE como comunidad CUDI.



Fuente: CUDI, http://www.cudi.edu.mx/redlate-mx/index.html.

Hoy día el dominio del sitio de la red se encuentra en *redlate.net*

Imagen 5. Sitio Web Red LaTE.



Fuente: Red LaTE. (2017). http://redlate.net/

Primer Reunión Anual de la Red LaTE.

La celebración de esta primera reunión anual de la Red LaTE se llevó a cabo en las instalaciones del ILCE dando cita a su membresía, integrada por académicos, investigadores, participes de la industria y del gobierno, representantes de organizaciones como AMITI, AMIAC, la Academia de Ingeniería de México, la Academia Mexicana de Innovación en Tecnología Educativa y universidades públicas y privadas de distintos estados de la República Mexicana para establecer mesas de trabajo de las que resultaron el estado de conocimiento y mapa de ruta para el trabajo de la Red del siguiente año mediante una dinámica de diálogo basada en el debate articulado por los expertos invitados a la reunión dividiéndose en dos grupos de trabajo enfocados a la política pública e internacionalización y a la producción y apropiación de tecnología educativa.

Imagen 6. Sesión de trabajo con el tema de producción, de parte de los miembros de la Red LaTE México, en las instalaciones del ILCE.



Fuente: Vicario, M., Argüelles, A., Jalife, S., Rodríguez, T. (2016). Breve análisis del estado del conocimiento y perspectivas de la industria de la Tecnología Educativa en México. México: Instituto Politécnico Nacional

Las mesas de trabajo arrojaron como conclusión a estas jornadas, la importancia de actuar en materia de política pública para estimular y agilizar la adopción de tecnologías educativas en el país, de desarrollar la cibercultura de la sociedad para dejar de convertirnos en consumidores y usuarios y transformarnos en desarrolladores y productores de esas mismas tecnologías.

Resultados de trabajo del año 2016.

Durante su primer año formalmente como Red CONACyT fueron definidos el estatus de la Red, su organización, catálogo de talentos y el inventario de infraestructura del que dispondría.
Se recibió una invitación por parte de la Facultad de Ingeniería de la Habana para llevar a cabo una jornada enfocada en el intercambio de ideas para generar propuestas de colaboración y abordar temas como la importancia de la tecnología en los estudios a nivel posgrado en ambas naciones.

Al igual que una invitación por parte de la Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para participar en un Foro de Tecnologías Educativas 2016 en la ciudad de Panamá con una conferencia y un taller.

Se llevó a cabo el Seminario Internacional: Fundamentos de la Tecnología Educativa y su Industria por la RED, el ILCE, CUDI y el IPN en el que miembros pertenecientes a la Red del ámbito académico e industrial establecieron elementos de contexto y fundamentos necesarios para formular proyectos de desarrollo en el área de tecnología educativa.

Además, se realizó un homenaje de carácter latinoamericano a Seymour Paper en el mismo año de su fallecimiento.

Se realizaron acuerdos de colaboración con otras redes y centros de investigación nacionales como fueron: la Red de Innovación y Trabajo en la Industria Automotriz Mexicana (red ITIAM) del Colegio de Sonora, con la Red Convergencia de Conocimiento para Beneficio de la Sociedad (Red Convergencia) del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional, con la Red Temática de Bioingeniería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, con la Red Temática

de Automanejo de Enfermedades Crónicas De la Universidad Autónoma de Tamaulipas, con la Red Internacional de Bionanotecnología con Impacto en Biomedicina, Alimentación y Bioseguridad del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México y con la Red Temática Conducta Saludable con Deporte de Calidad de la Universidad Autónoma de Nuevo León, entre otras para la colaboración conjunta en proyectos de investigación, asesoría y docencia, actividades enfocadas en el fortalecimiento de las habilidades y conocimientos de alumnos, profesores, investigadores y miembros en general pertenecientes a las Redes temáticas.

Actividades de la Red durante el año 2017

Se llevó a cabo en la localidad de Huatulco, Oaxaca, en vinculación con la Fundación Pintando Esperanza, un taller de Robótica impartido a niños como parte de sus tareas de intervención en comunidades con rezago tecno educativo, con el objetivo también de obtener indicadores referentes a cibercultura y uso de tecnologías educativas en las comunidades beneficiadas.

Imagen 7. Taller de Robótica impartido a niños de nivel primaria en Huatulco.



Fuente: CONACYT Prensa (2017). *Red Late lleva tecnología educativa a Huatulco*.

En trabajo conjunto con la artista plástica Susana Rubín, quien impulsa un proyecto de aulas educativas en las comunidades periféricas de Huatulco a través de Pintando Esperanza, encabezado por la comunidad Arroyo González, se impartió un primer taller a alumnos de las escuelas Josefa Ortiz de Domínguez y del Instituto México de Huatulco.
(Paz, 2017).

Este taller comprendió temas como electrónica, mecánica y programación con el objetivo de fomentar en los niños el acercamiento a la ciencia, tecnología y el pensamiento algorítmico.

Imagen 8. Clase de programación en el Taller de Robótica.



Fuente: CONACYT Prensa (2017). Red Late lleva tecnología educativa a Huatulco.

La Red estuvo presente en la Reunión anual de Redes CONACYT con el objetivo de hacer sinergia con sus homologas, realizar autocrítica y establecer propuestas.

Se estableció contacto con Edutech Clúster en Barcelona España, como guía del proyecto de clusterización definido por la Red LaTE a principios de ese mismo año. Además, de visitar la Universidad de Oxford Brookes del cual derivaron intenciones de colaboración con la Red.

Segunda Reunión Anual de la Red LaTE.

La segunda reunión anual de la Red fue celebrada nuevamente en las instalaciones del ILCE en esta ocasión los días 9 y 10 de noviembre del año 2017 con el objetivo de sentar las bases para los proyectos y ejes de investigación prioritarios para el 2018.
Se contó con la participación de expertos pertenecientes a distintas instituciones de carácter gubernamental, así como empresarial y académico nacionales y extranjeros para dar guía a los miembros que se dieron cita para debatir sobre temas como la construcción de un clúster nacional de tecnología educativa con la participación de la Maestra Patricia Remiro López de Edutech Cluster y el Ing. Ángel Rosales Torres Investigador del IPN-CIIDIR Oax; Se realizó igualmente un panel de interacción otras Redes CONACYT como la Red de Ciencias Forenses, la Red Openergy contando además con la participación del Dr. Hugo Necoechea Mondragón, Coordinador de las Redes de Investigación del IPN y el M. En C. Marisol Vázquez Tzompanzi, Doctorante del CINVESTAV para el proyecto "Análisis de la robustez de las redes de colaboración científicas".

Se desarrolló un panel centrado en la construcción de índices para la educación en la economía digital contando con la participación del Dr. Héctor Virgilio Robles Vázquez, Director General para la Integración y Análisis de Información del INEE y de la Dra. Rocío Huerta Cuervo, Investigadora del IPN-CIECA, para posteriormente enfocar esfuerzos en la mesa de trabajo "rumbo a un índice nacional de tecnología educativa". Esta reunión anual culminó con la presentación de la obra editorial producida por la Red presentada por sus autores.

Resultados de actividades del año 2017

Durante este año se concretaron productos tales como:

- Software mapeando con caldera estudio el cual es una Plataforma colaborativa de recursos digitales para el aprendizaje.
- Generación de recursos educativos en colaboración con ILCE.

- Estancias de investigación y talleres en los estados de Monterrey, Oaxaca y Veracruz.
- Obra editorial:
    - Libro “Breve análisis del estado del conocimiento y perspectivas de la industria de la Tecnología Educativa en México”.
    - Libro “Diseño de programas de formación docente en la cultura digital”.
    - Libro “Política y gestión de Tecnología Educativa en México: Experiencias y perspectivas desde la Red LaTE”.
    - Libro “Producción y apropiación de Tecnología Educativa en México: Experiencias y perspectivas desde la Red LaTE”.
    - Libro “Constructores de conocimiento: Papert y su visión”.
- Iniciativa y modelo de clusterización con Nayarit, Jalisco y la CDMX.

A partir de la plataforma creada durante 2016 y 2017 la Red LaTE Mx se encuentra lista para avanzar entre el 2018 y 2020 en proyectos clave como es la creación de un Consejo Nacional en esta materia, el impulso al decreto de acuerdo para el Programa Nacional de Investigación respectivo, la conformación de un gran clúster nacional con su centro de datos y observatorio; la definición de estándares de competencia de figuras clave a partir de mejores prácticas, la articulación de oferta formativa conjunta y por supuesto la producción colaborativa de importantes recursos tecno-educativos de tipo avanzado y sus estrategias de apropiación; entre otras acciones estratégicas.

Todo ello alineado a lo indicado en el artículo 1o, fracciones I y II , el artículo 25, fracción II de la LCyT y considerando el PECITI, cuyos objetivos, estrategias y líneas de acción se alinean con la Meta III y el Objetivo 3.5 del PND. Por lo que esta propuesta contribuye por supuesto a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel; impulsa el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente; contribuye a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado; y al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.

Agradecimientos.

Los autores del presente trabajo agradecen al CONACyT y al Instituto Politécnico Nacional (IPN), a quienes damos créditos, por el apoyo brindado a través del Convenio de Redes Temáticas con el número 294219 así como el proyecto Muldisciplinario con clave SIP IPN 1899 y sus módulos asociados: SIP-20170350, SIP-20170375, SIP-20170362 y SIP-20170364

Referencias

González, A. (2017). Tecnología educativa en la Red Late México. conacyt prensa. CONACYT Recuperado de http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/politica-cientifica/19175-tecnologia-educativa-red-late-mexico

Paz, S. (2017). Red Late lleva tecnología educativa a Huatulco. CONACYT Prensa. CONACYT Recuperado de http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/politica-cientifica/12158-red-late-lleva-tecnologia-educativa-a-oaxaca

Red LaTE México. (2016). Plan de Trabajo. Red LaTE. CUDI Recuperado de http://www.cudi.edu.mx/redlate-mx/plan_trabajo.html

Red CUDI México [Red CUDI México]. (2016). CUDI primavera 2016 Aplicaciones: Red Late México. [Video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?time_continue=206&v=G9vndBb7Ak8

CUDI. (2017). 2da. Reunión RedLATE 2017. cudi.mx. CUDI Recuperado de http://www.cudi.edu.mx/eventos/2da-reunion-redlate-2017

Red LaTE México. (2017). Objetivos. redlate.net. Red LaTE Recuperado de http://redlate.net/objetivos/

Red LaTE México. (2017). Misión / Visión. redlate.net. Red LaTE Recuperado de http://redlate.net/mision-vision/

Red LaTE México. (2017). Historia de la Red LaTE. redlate.net. Red LaTE Recuperado de http://redlate.net/historia-de-la-red-late-mexico/

Vicario, M., Argüelles, A., Jalife, S., Rodríguez, T. (2016). Breve análisis del estado del conocimiento y perspectivas de la industria de la Tecnología Educativa en México. México: Instituto Politécnico Nacional.

La educación en un makerspace de la ciudad de méxico
Avances de una etnografía

Enrique Agustín Reyes Gaytán

Universidad Pedagógica Nacional
Instituto Humanista de Psicoterapia Gestalt

La educación en un Makerspace de la Ciudad de México.
Avances de una etnografía.

Enrique Agustín Reyes Gaytán
Universidad Pedagógica Nacional
Instituto Humanista de Psicoterapia Gestalt

Resumen

Se presentan avances de la primera fase de una investigación de corte cualitativo sobre cómo es la educación en una *Comunidad Make*r. La investigación consiste en realizar una etnografía de las interacciones cotidianas que establecen miembros de la Comunidad que asiste al *Makerspace* "Hacedores" ubicado en el Centro Histórico de la Ciudad de México. El propósito es valorar la pertinencia de los Makerspaces como estrategia educativa para desarrollar en las personas la colaboración, el aprendizaje y la creatividad. "Un *Makerspace* es un espacio físico [taller] donde la gente se reúne para compartir recursos y conocimientos, trabajar en proyectos, hacer networking y construir cosas. Los makerspaces proporcionan herramientas y el espacio [de trabajo] en una comunidad" (Belagué, 2015). La perspectiva teórica del estudio es la El aprendizaje Experencial propuesto por John Dewey y algunos elementos de la Psicoterapia Gestalt (Perls, Goodman y Hefferline, 2006). Los instrumentos para desarrollar la etnografía serán la observación participante, la entrevista a profundidad y el grupo focal.

Palabras clave:
Movimiento Maker, Makerspace, Aprendizaje experiencial, Comunidad de práctica

Planteamiento del problema

El movimiento *Maker* o *Cultura Maker* está integrado por personas que eligen construir las cosas que requieren en su vida diaria, en vez de comprarlas ya hechas. El origen de esta actitud se basa o surge del movimiento *Do It Yourself* (DIY) de los años cincuenta y sesenta. En la actualidad la cultura del *Hágalo Usted Mismo* se transformó con la incorporación de las TIC en los procesos de diseño, construcción y ensamblado de objetos. Alrededor del mundo está creciendo el interés por concientizar y promover conductas de consumo que sean sustentables, entre ellas está el movimiento *Maker*.

Los *Maker* utilizan a diario herramientas tecnológicas de diseño y construcción como son: impresoras 3D, cortadoras láser y máquinas de control numérico que son especies de fresas robotizadas que producen piezas de madera, plástico o metal. Dados los altos costos de dichas herramientas se han creado espacios donde los *Maker* se reúnen para hacer uso compartido de máquinas y medios tecnológicos. Los espacios en el que trabajan los *Maker* se llaman *Makerspace*. Cada vez se crean más de estos espacios e incluso dentro de planteles de educación básica y bibliotecas públicas.

La incorporación de *Makerspaces* dentro de escuelas y bibliotecas públicas hace necesaria la reflexión entorno al impacto que pueden tener en la educación. Así, esta investigación consiste en realizar una etnografía de las interacciones cotidianas que establecen miembros de la Comunidad que asiste al *Makerspace* "Hacedores" ubicado en el Centro Histórico de la Ciudad de México. El propósito es valorar

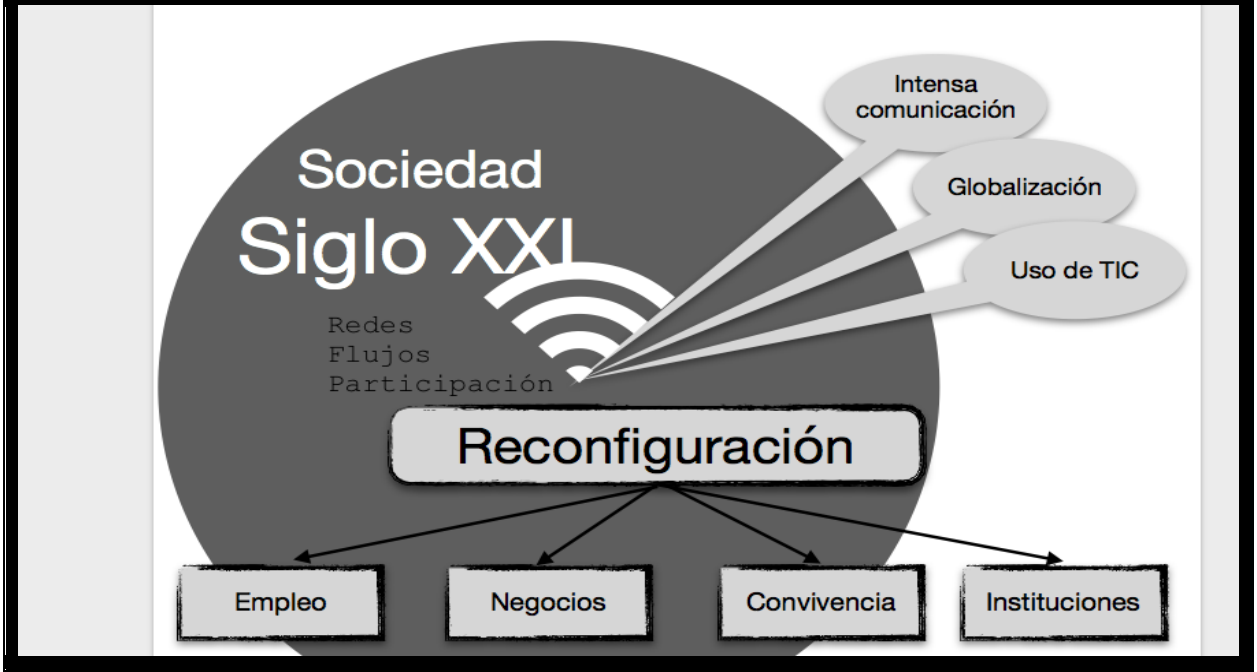
la pertinencia de los *Makerspaces* como estrategia educativa para desarrollar en las personas la colaboración, el aprendizaje y la creatividad.

El proceso de investigación está dividido en fases. En este reporte se presenta los avances de la primera fase que consisten en: la discusión conceptual, el diseño de instrumentos, y el pilotaje de la entrevista y el diario de campo.

Discusión conceptual

En los últimos 30 años las sociedades humanas entraron a una dinámica de cambio constante. La Revolución de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), o también denominada III Revolución Industrial, se caracterizan por uso de dispositivos digitales y una intensa comunicación global que transformaron las formas de intercambio e interacción entre las personas, por lo que hoy observamos en el mundo la reconfiguración de empleos, negocios, convivencia y hasta instituciones sociales (Flecha, Castell). Las personas y sus actividades se organizan en redes, en las que hay flujos de información que orientan su actuar; y cuando el flujo de información se expresa en acciones concretas se transforma en conocimiento (Figura 1).

Figura 1, **El Siglo XXI, redes, flujos y participación**



El Siglo XXI: La Revolución de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se caracterizan por uso de dispositivos digitales y una intensa comunicación global que transformaron las formas de intercambio e interacción entre las personas (elaoración propia).

Como cada acción realizada resuelve una necesidad, genera un beneficio o una ganancia; por lo que hoy, los conocimientos adquieren mayor relevancia social y son protegidos a través de instrumentos como las patentes, licencias y derechos de autor, entre otros. A este fenómeno, de asociar el nivel de bienestar social

con el acceso y participación en redes de flujo de los conocimientos la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2006) le denomina Sociedades del Conocimiento.

En este contexto de las sociedades del conocimiento está emergiendo una comunidad de personas interesadas en preservar la capacidad humana para crear lo que aún no existe. Prefieren construir e inventar a comprar. Esta comunidad son los *Maker*. Los miembros de esta comunidad proponen recuperar la capacidad de los humanos para satisfacer sus necesidades, en constante cambio, a través de construir soluciones creativas.

El *Movimiento Maker* reconoce que el planeta "Tierra" pertenece por igual a toda la diversidad de seres que lo habitan, y por lo tanto, es responsabilidad de la humanidad, considerando que es la única especie con capacidad reflexiva y de toma de decisiones, que debe hacer uso sustentable del planeta y sus recursos. Así también, los *Maker* procuran que el uso de los recursos naturales, sociales y tecnológicos sea equitativo y accesible a todas las personas. Los *Maker* se caracterizan por aplicar intensivamente las TIC pues consideran que estas son extensiones de sus facultades o talentos para resolver necesidades más complejas o que rebasan la capacidad propia del humano.

En resumen el *movimiento makers* se caracteriza por tres acciones (Figura 3):

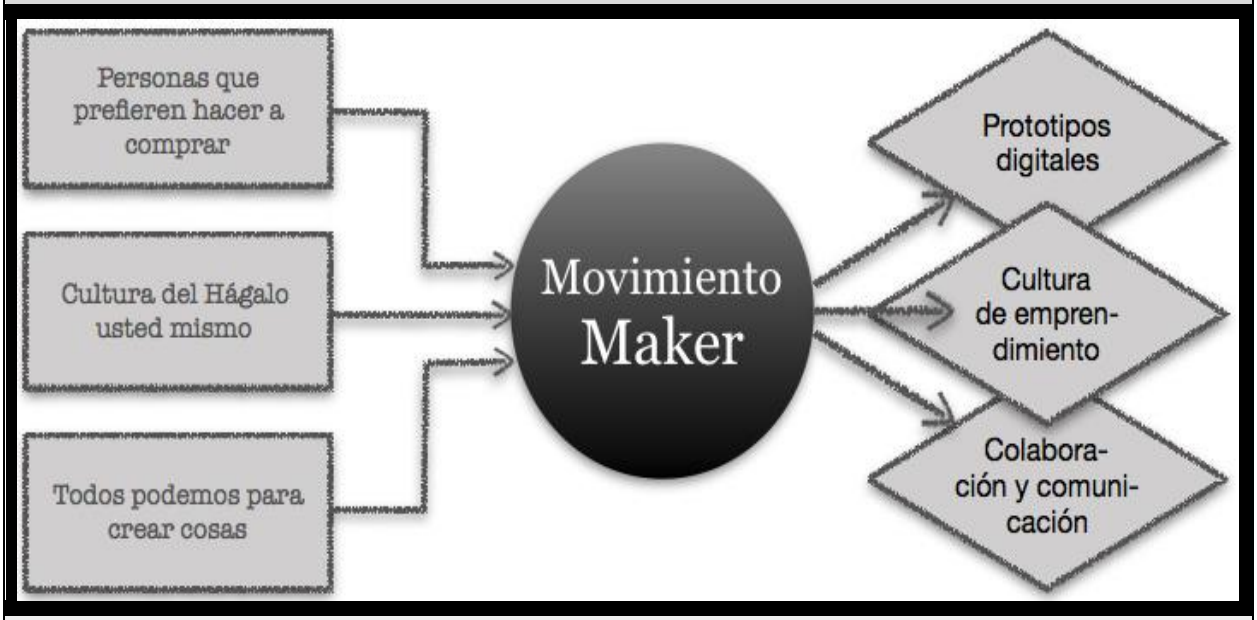
- El uso de herramientas de prototipado digital como impresoras 3D, cortadores láser y máquinas de control numérico (CNC) que hacen accesible a casi cualquier persona la capacidad de construir objetos. No todos pueden cortar y producir piezas de madera o metal, pero la gran mayoría si puede programar una máquina para que esta construya las piezas.

- La colaboración y la comunicación entre personas a través de diferentes medios tecnológicos como las redes sociales y las video llamadas. También aprovechan el uso de software y hardware de uso libre y abierto (Open Source). Es importante indicar que para este movimiento el conocimiento es una propiedad social.

- El desarrollo de la cultura del emprendimiento que consiste en fomentar en las personas la capacidad de compartir y distribuir los productos que ha desarrollado desde una perspectiva de comercio justo.

Los Maker para tener acceso a medios tecnológicos se organizan en torno a un espacio que denominan Makerspace. En este espacio, que pueden ser de cocheras a bodegas sin uso, los Maker a través de cooperaciones o pago de membresías tienen acceso a herramientas y maquinaria tradicionales como serrotes, pinzas, desarmadores, sierras y taladros eléctricos, entre otras herramientas digitales como impresoras 3D, cortadores de control numérico (maquinaria robotizada), acceso a Internet de banda ancha. Trabajan colaborativamente de forma presencial y a distancia, promueven el uso de *software y hardware libre* y las formas jurídicas de protección de los derechos de autor que promuevan el acceso y el intercambio de cultura, por ejemplo el *CreativeCommon* y los *Recursos Educativos Abiertos RAE*, y aprenden entre ellos a partir de resolver problemas de manera creativa.

Figura 3, **El movimiento Maker**



El movimiento Maker se integra de personas que prefieren hacer a comprar, tienen arraigada la cultura del "hágalo usted mismo" y reconocen la naturaleza creadora de los humanos. La comunidad Makar se apoya de tecnologías de prototipos digitales, de la colaboración y el emprendimiento.

Los Maker se reúnen en su espacio de trabajo denominado Makerspace y es a través de la acción conjunta que potencian sus capacidades para resolver problemas que le son cercanos y significativos. El makerspace es un taller, un laboratorio, una fábrica y un espacio para convivir, reflexionar, aprender, descubrir y crear a través de proyectos y de imaginar cosas nuevas. Los Makers trabajan, aprenden y crean para transformar su entorno y transformarse a ellos mismos. Su acción se caracteriza la cooperación, trabajan en compañía, valoran el estar cerca unos de otros, en comunidad, por eso colaboran, Co-aprenden y Co-crean (Imagen 1).

Metodología

a) La pregunta de investigación

¿Cómo ocurre la *acción educativa* en una *comunidad Maker*?;
Se entiende por "*acción educativa*" a la manera en que aprenden y colaboran las personas observadas durante el proceso de creación de un objeto; y por "*una comunidad Maker*" a las personas que asisten con regularidad a un *Makerspace*.

b) Contexto

El espacio en el que se realiza la investigación es el *Makerspace* "Hacedores" que está ubicado en calle de Guatemala número 10, despacho 402 (cuarto piso), en Centro Histórico de la Ciudad de México, detrás de la Catedral Metropolitana. Su horario de servicio es de lunes a viernes de 9:00 a 20:00 horas y los sábado de 9:00 a 18:00 horas. Se inauguró el miércoles 11 de marzo de 2015.

Imagen 1, **Descripción de un Makerspace**



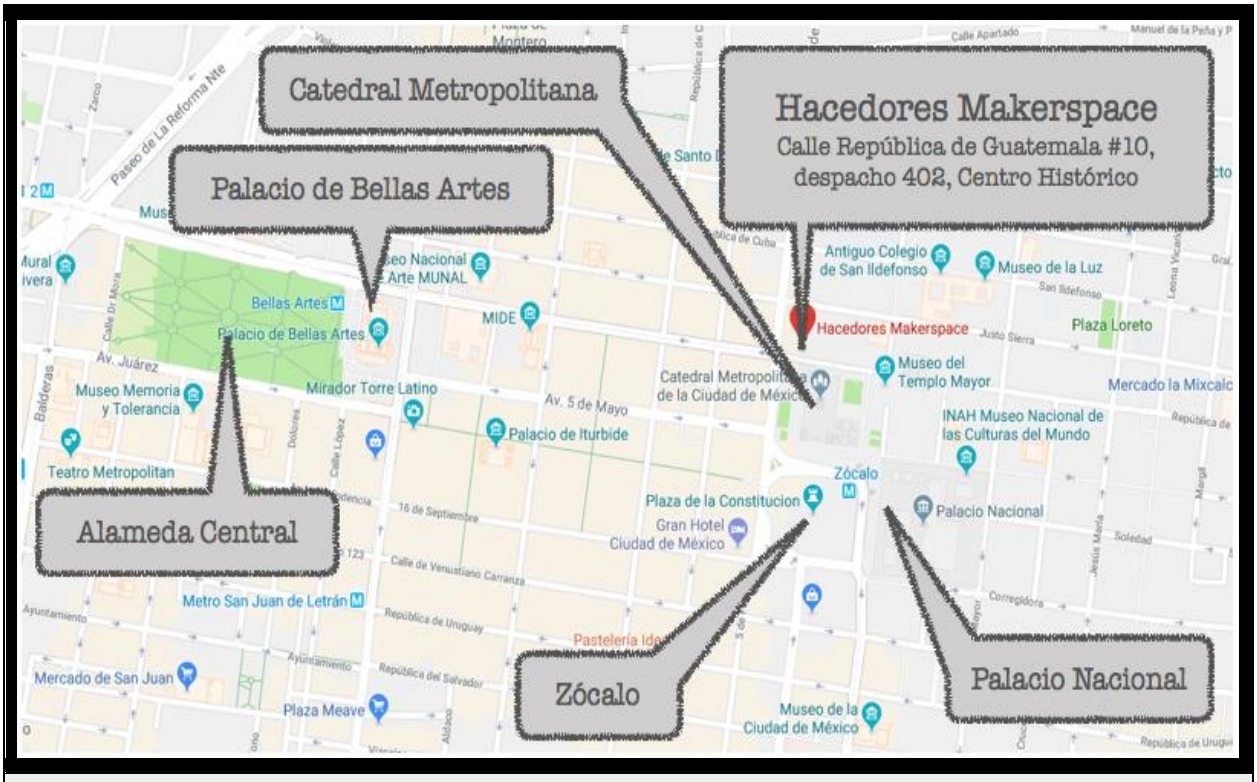
El makerspace es un taller, un laboratorio y una fábrica. Es un espacio para convivir, reflexionar, aprender, descubrir y crear a través del desarrollo proyectos y de imaginar cosas nuevas. Fotografía del Makerspace "Hacedores" ubicado en la Ciudad de México (Tomada del sitio Web Hacedores).

c) Población

Son personas que asisten al *Makerspace* "Hacedores" y que reúnen las siguientes características:

- Están inscritas al *Makerspace* "Hacedores"
- Asisten dos o más veces por semana
- Han desarrollado y concluido al menos un proyecto antes del periodo de la investigación
- Están desarrollando un o más proyectos durante el periodo de investigación
- Los proyectos pueden ser individuales o colectivos.

Figura 4, **Ubicación del Makerspace "Hacedores" en la Ciudad de México**



El Makerspace "Hacedores" está ubicado en calle de Guatemala número 10, despacho 402 (cuarto piso), en Centro Histórico de la Ciudad de México, detrás de la Catedral. Su horario de servicio es de lunes a viernes de 9:00 a 20:00 horas y los sábado de 9:00 a 18:00 horas.

d) Instrumentos

El instrumento elegido para indagar y construir una descripción de cómo es la acción educativa que ocurre dentro del *Makerspace* es la observación participante, la cual será apoyada con entrevistas a profundidad, grupos focales y diario de campo (filmación y narración de hechos, fotografías y prototipos y contenidos en redes sociales). La incorporación de más instrumentos busca profundizar y aclarar aspectos que emerjan durante la observación afin de evitar la interpretación personal del investigador.

Instrumento	Descripción	Función / utilidad
Entrevista a profundidad	Es un cuestionario abierto y flexible que oriente la plática informal con miembros de la comunidad Maker.	Permite el acercamiento a las personas, conocer sus intereses y motivaciones para asistir al Makerspace e indagar sobre vida fuera del Makerspace. Indagar sobre la particularidad de su concepto y práctica del aprendizaje, la colaboración y la creación.

Instrumento	Descripción	Función / utilidad
Grupo focal	Es una reunión entre varios miembros de la comunidad donde se invita a expresar su opinión e ideas sobre lo que pasa en el Makerspace.	Identificar prácticas o vivencias que son comunes y/o particulares de cada uno de los miembros de la comunidad. Explorar sobre cómo se vinculan y relacionan en la comunidad
Diario de campo	Es un registro de lo que ocurre en el Makerspace apoyado en filmaciones, registro de narraciones de lo ocurrido, álbum de fotografías, participación en redes sociales y colección de productos elaborados.	Dar seguimiento a cada situación que se vive dentro del Makerspace. Conocer qué tanto afecta mi intervención en el sitio.

Desarrollo del trabajo de campo

El trabajo de campo se ha desarrollado durante siete meses. Es un proceso paulatino de integración del investigador a la comunidad *Maker* "Hacedores". Se observa afinidad de intereses y actitudes de colaboración y desarrollo de proyectos. Como parte de la comunidad la separación de investigador-investigados se difumina poco a poco. Hay sesiones donde el gusto y los conocimientos por la carpintería, la electrónica, la programación y "las ganas" por conocer cómo funcionan las cosas dominan sobre los el sentido de la investigación. En circunstancias así el diseño de los instrumentos de investigación reorienta la acción y la reflexión del investigador.

Por otra parte están los elementos que obstaculizan la integración del investigador a la comunidad como:

- En promedio los asistentes al *Makerspace* son más jóvenes que el investigador. Lo que genera una sensación de rechazo por diferencias de edad, la cual vale la pena explorar.
- La profundidad y fuerza que han adquirido las relaciones entre algunos miembros de la comunidad a través del tiempo hacen que el investigador se considere como "el nuevo"

Además, durante la inmersión de siete meses se ha logrado llevar a cabo entrevistas a profundidad a dos de los operadores del *Makerspace*. Los operadores son las personas que están a cargo de la operación y funcionamiento del *Makerspace*, también brindan asesoría, revisan que las herramientas y equipo estén disponibles, y coordinan algunas actividades como clínicas, cursos y convivencias.

Resultados de la primera fase

Las actividades desarrolladas a la fecha son las siguientes:

- Se ha ingresado a la comunidad
- Se ha permanecido dentro de la comunidad durante siete meses
- Se han creado las primeras versiones de los instrumentos de investigación: entrevista a profundidad, grupo focal y diario de campo.
- Se ha hecho el pilotaje de la entrevista a profundidad aplicándola a dos de los operadores del *Makerspace* "Hacedores"

Los resultados obtenidos son:

- El espacio “Hacedores” presenta características de ubicación, antigüedad, actividades y fortaleza de su comunidad *Maker* que lo hacer un lugar adecuado para el desarrollo de la investigación.
- Las personas que asisten a Makerspace “Hacedores” son muy diversa. Hay hombres y mujeres, hay niños, jóvenes, adultos y adultos mayores. También Se encuentran estudiantes de secundaria, de educación media superior, superior y posgrado. Asisten tanto profesionistas, como personas sin formación profesional.
- Existe un segmento principal integrado por estudiantes de carreras relacionadas con tecnología.
- En relación a la información obtenida a través de las entrevista hechas a los operadores del *Makerspace* presentan similitudes respecto a vivencias y experiencias que los empezaron a orientar y definirse como *Maker* desde la infancia. Muestran actitudes lúdicas, de experimentación y emprendimiento. Y también está presente un fuerte interés por indagar y dar soluciones a problemas.

Referencias

Balagué, F. (2015). 7 cosas que deberías saber sobre los Makerspace en educación (Blog en Internet). Recuperado: https://www.akoranga.org/educacion/2015/05/7- cosas-que-deberias-saber-sobre-los-makerspace-en-educacion/ (12 de septiembre de 2017).

De Bono, E. (1994). El pensamiento creativo, el poder del pensamiento lateral para la creación de nuevas ideas (Trad. Ofelia Castillo). México: Paidós.

Dewey, J. (2010). Experiencia y Educación (Trad. L. Luzuriaga). Madrid: Biblioteca Nueva.

Dewey, J. (2014). Naturaleza humana y conducta (Trad. R. Castillo). México: FCE

Flecha, R. (2000). La educación de personas adultas en la sociedad de la información; en Revista Educación XXI, No. 3. Madrid.

Freire, P. (2013). Pedagogía del oprimido. México: Siglo XXI.

Freire, P. (2016). Pedagogía de los sueños posibles : por qué docentes y alumnos necesitan reinventarse en cada momento de la historia. México: Siglo XXI.

Hacedores (sitio web). Hacedores Makerspace. Recuperado de http://makerspace.hacedores.com/ (8 de mayo de 2017).

NMC (2017). Report Horizont 2017. Recuperado de: https://www.nmc.org/publication/ nmc-horizon-report-2017-higher-education-edition-spanish/

Perls, F., Goodman P. & Hefferline R.(2006). Terapia Gestalt: Excitación y crecimiento de la personalidad humana (3ª Ed.) (Trad. C. Vásquez). Madrid: Los libros del CTP-4

Robine, J.-M. (1999). Contacto y relación en psicoterapia; reflexiones sobre terapia Gestalt (Trad. P. Plats y C. Vásquez). Santiago: Cuatro vientos.

Robine, J.-M. (2011). La Terapia Gestalt (Trad. E. Jurado-Lara). México: IHPG.

Robinson, K. (2012). El elemento (prólogo de Eduard Punset). México: Conecta.

Robinson, K. (2015). Escuelas creativas. México: Grijalbo.

Rogers, C. (1996). Libertad y creatividad en educación. Madrid: Paidos-Ibérica.

Rogers, C. (2004). El proceso de convertirse en persona. Mi técnica terapeutica. México: Paidos.

Rozas, J. (2015). Historia y contrastes de Hackerspace, Makerspace y Fab Lab. En : Acercando FabLab a la gente (Blog en Internet). Recuperado: https://desafiofablab.wordpress.com/2015/10/14/historia-y-contrastes-de-hackerspace-makerspace-y-fab-lab/ (8 de septiembre de 2017).

Stallman, R. (2004). Software libre para una sociedad libre (Versión electrónica)(Trad. J. Rowan, D. Sanz y L. Trinidad). Madrid: Traficante de sueños. Recuperado de: https://www.gnu.org/philosophy/fsfs/free_software2.es.pdf

Tesconi, S. (Coordinadora) (2016). Revista Comunicación y pedagogía. Números 291 y 292 “Movimiento Maker en educación”. Barcelona: C&P.

UNESCO (2006) Hacia las sociedades del conocimiento. Recuperado de: http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf

Vadillo, G. (s/f). Ser más creativos [MOOC, Massive Online Open Courses]. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de https://www.coursera.org/learn/creatividad/home/welcome (8 de mayo de 2017).

Vigotski, L. (1996). La imaginación y el arte en la infancia. Madrid: Akal.

El aprendizaje cooperativo y su relación con el desarrollo de habilidades escolares

Araceli Moreno Ibarra
Benjamín Rojas Eslava
Patricia Robles Madrigal

El Aprendizaje Cooperativo y su Relación con el Desarrollo de Habilidades Escolares

Araceli Moreno Ibarra.
Benjamín Rojas Eslava.
Patricia Robles Madrigal.

Resumen.

El estudio se divide en cinco apartados; primero, descripción general de problema, habla de la necesidad de cambiar la manera de enseñar en nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional, se plantea la pregunta: ¿Realmente al utilizar el aprendizaje cooperativo, como estrategia didáctica, permitirá al estudiante de bachillerato, desarrollar habilidades escolares, que le permitan incrementar su rendimiento escolar?, objetivo: Analizar si existe relación entre las estrategias con el aprendizaje, para que los alumnos aprendan cooperativamente. Segundo, marco teórico, se sustentó con diferentes autores. Tercero aborda la metodología sustentando el aprendizaje cooperativo utilizando el paradigma cuantitativo con un diseño cuasi-experimental y de tipo longitudinal, aplicando un instrumento tipo escala Likert cuya valides se dio con alfa de Cronbach y para el análisis de la información, se utilizó el estadístico "Z. Cuarto, análisis de la información, a través del sistema estadístico SPSS versión 19. Quinto, resultados y conclusiones encontrándose la importancia del aprendizaje cooperativo y su relación con las habilidades para incrementar el rendimiento académico y se presentó una propuesta metodológica que genere cambios en la manera de enseñar.

Palabras clave: Aprendizaje Cooperativo, estrategia didáctica, habilidades escolares, rendimiento escolar, trabajo colaborativo.

La educación en nuestro país está pasando por una serie de cambios que permitirán contar con servicios educativos de calidad y que respondan al reto de crear más oportunidades de educación para los jóvenes. Es por tal razón que el presente estudio se trabajó para alcanzar estos retos, sin embargo, sigue existiendo en la asignatura (unidad académica) de Biología Básica un alto índice de reprobación. Por otro lado, se ha observado que la mayoría de los aprendices irregulares (más de una materia reprobada), tienen deficiencias en hábitos de estudio y falta de compromiso hacia sus actividades escolares, aspectos confirmados mediante la aplicación de una encuesta a aprendices regulares e irregulares. Con los resultados obtenidos, se agruparon en factores, que influyen negativamente, en tres áreas fundamentales: Actitud (Llegan tarde a clase, no ponen atención, irresponsabilidad); habilidades académicas (no saben cómo organizar su tiempo, falta de hábitos de estudio, falta de habilidades de comunicación); y estrategias didácticas del docente (las clases son tediosas). Y por otro lado, al considerar los aspectos que han influido positivamente en su trayectoria escolar, se detectaron estos tres: Actitud (hacer tareas y responsabilidad); trabajo colaborativo (trabajo en equipo, convivir con aprendices aplicados y verdaderos amigos); y apoyo externo (apoyo familiar, de mediadores y asesorías).

Al analizar los resultados de la encuesta se planteó la pregunta; ¿Realmente al utilizar el aprendizaje cooperativo, como estrategia didáctica, permitirá al estudiante de bachillerato, desarrollar habilidades escolares, que le permitan incrementar su rendimiento escolar?, para lo cual se consideró relevante buscar alternativas para disminuir el alto índice de reprobación en la unidad académica, por lo que se planteó el siguiente objetivo; Analizar si existe relación entre las estrategias con el aprendizaje, para que los alumnos aprendan cooperativamente. Utilizando la revisión bibliográfica y la encuesta aplicada a una muestra con características similares a la del estudio, se detectaron y se trabajó con algunas de las problemáticas detectadas: habilidades académicas, y de actitud, esto a través del aprendizaje colaborativo, como una estrategia didáctica, para que los estudiantes compartan sus habilidades y experiencias, utilizando las

siguientes variables; como independiente, aprendizaje cooperativo y como dependientes, habilidades escolares y rendimiento escolar de Biología, con la intención de que los alumnos amplíen sus fortalezas y se disminuyan sus debilidades, para así contribuir con los retos y compromisos que plasma en su lema esta noble Institución. “La técnica al servicio de la Patria”.

Marco teórico.

Los docentes del presente estudio tomaron el rol de mediador del conocimiento de acuerdo con Villarruel (2009) quien explica que el papel del docente dentro y fuera del aula deberá ser un promotor del proceso de enseñanza aprendizaje, en donde el alumno toma el papel principal, es él quien decide el ritmo y cantidad de aprendizaje, pero para que esto ocurra el docente tendrá que promover un ambiente de confianza y motivación para así generar en los alumnos la adquisición de competencias que le permitan el prevenir y resolver problemas, en cualquier ámbitos que se presente, todo lo anterior a través de técnicas, estrategias y métodos cognoscitivos que permitan un aprendizaje a lo largo de la vida, sustentándolo por la meta-teoría constructivista, la cual permite a los alumnos construir su conocimiento en los planos cognitivos, psicológico y social, se recordará que desde esta teoría se interesa por el aprendizaje cooperativo y el trabajo colaborativo como estrategias para promover el pilar de saber convivir, pero es importante mencionar que para que se lleve a cabo este tipo de aprendizaje es fundamental que el alumno tenga la disposición aprender, es decir, presente la actitud a aprender, es por tal razón que el rol que presenta el docente es fundamental ya que deberá motivar a los alumnos para presentar este tipo de actitudes.

Las estrategias que se utilizaron fue de acuerdo a Villarruel (2009) y algunas modificadas de Díaz-Barriga y Hernández (2005); las pre- instruccionales las cuales son aquellas que predispone positivamente a los alumnos a qué y cómo va aprender, a través de un puente entre el conocimiento previo con el nuevo, pero tomando en cuenta las expectativas de los involucrados, por ejemplo: lluvia de ideas, discusión dirigida, debate, etc. La co - instruccionales promueven el pensamiento crítico y la autonomía de los alumnos ya que permiten reforzar los contenidos curriculares a través de la localización, organización y discriminación de información, por ejemplo: mapas conceptuales y/o mentales, redes conceptuales, analogías, metáforas, etc. Y las ultimas las post-instruccionales son las que se presentas posteriores a la presentación de los contenidos, por ejemplo: preguntas intercaladas, cuadros de referencia y de doble entrada, etc.

Las estrategias presentadas anteriormente se han aplicado en diferentes ocasiones pero la experiencia explica que por sí solas no son suficientes para originar en los alumnos la motivación para permitir un aprendizaje significativo y mucho menos para generar competencias de prevención y/o solución de problemas, y no es debido a que no funcionen sino más bien es debido a que ya están muy trilladas y no existe en ellas una innovación que permita despertar en los alumnos el interés y la motivación suficiente para promover, desarrollar y transmitir competencias necesarias para enfrentar este nuevo siglo.

Otro aspecto de vital importancia para el proceso y resultados en la enseñanza aprendizaje, son: los aspectos afectivos emocionales, como lo menciona Beláustegui (sin año) quien nos refiere de la importancia de incluir en las prácticas educativas una restructuración de los estudios sobre las teorías de dominio y de Gardner (2005) teorías interpersonales, para así tener un aprendizaje significativo.

Para lo cual se deberá tomar en cuenta los trabajos de Nuttin (1980) referido por Beláustegui (s/año) quien nos refiere que la motivación es la dirección de su conducta hacia lo que ellos prefieren que pueden ser situaciones o bien objetos, es aquí donde el mediador deberá intervenir, ya que esta motivación está determinada por el contenido y por los mecanismos que la originan, y en ambos aparecen los aspectos cognitivos y emocionales, es decir, el docente deberá poner mucho énfasis en el objeto a realizar, como seria cualquier tarea que deberán realizar los alumnos en donde pondrá en práctica todos sus aspectos cognoscitivos y sería mucho mejor si lo realizará en equipo para que con ello intervenga el aspecto social,

estas tripleta es fundamental para desencadenar emociones en los alumnos pero aquí se deberá tomar muy en cuenta los que dice Muttin:

> *"Lo que da el contacto interpersonal su naturaleza es la función afectiva – yendo del amor al odio – así como la reciprocidad"... (pág.106)*

Este aspecto es de fundamental importancia y que los docentes pierden de vista, por eso de la famosa frase: "los docentes podrán ser formadores o deformadores" y esto está en relación con los que escribe Muttin, ya que podremos hacer que los alumnos adoren y lleguen amar una unidad de aprendizaje o que llegue a odiarla y rechazarla.

Antecedentes de la situación a estudiar.

Para el presente estudio se tomó en cuenta la situación didáctica presentada con técnicas, estrategias, métodos cognoscitivos, integrados a través del aprendizaje cooperativo y el trabajo colaborativo, con la intención de promover y originar aspectos afectivos – emocionales en los alumnos, para promover la motivación y por consiguiente la permanencia en el aula con un incremento en el rendimiento académico, para lo cual se tomó en cuenta los trabajos realizados dentro y fuera del aula, tanto individuales como los realizados en equipos colaborativos.

En trabajos previos como el de Sastre y Moreno (2003) en donde explican la utilización de diferentes estrategias que permiten integrar con la didáctica con lo afectivo – emocional con la intención de permitir una motivación que lleve a un incremento en el rendimiento académico, al permitir al docente una visión íntegra del funcionamiento del sí mismo para reactualizar la visión del proceso enseñanza aprendizaje. Otros autores que han escrito sobre el proceso afectivo emocional son Campos y Stemberg (1981) en donde explican la importancia del aspecto social cobra gran relevancia para el desarrollo emocional de los individuos y que permite el buen desarrollo social y que lo llevará a realizar bien sus actividades en equipos colaborativos de gran importancia en este nuevo siglo.

Todos los autores anteriores explican que la motivación, las relaciones interpersonales y la relación que tiene con la didáctica, pero ninguno de los anteriores habla de utilizar el trabajo colaborativo y la didáctica a través de técnicas, estrategias, métodos cognoscitivos innovadores de acuerdo al contexto para lograr o alcanzar la motivación en los alumnos lo que permitió su permanecía en el aula y por consiguiente la permanencia en la escuela, con expectativas de terminar la educación media superior con un rendimiento académico aceptable.

Aprendizaje cooperativo (trabajo colaborativo).

Uno de los trabajos que se acerca a lo que se pretende demostrar en el presente estudio es el realizado por Johnson y Johnson (1999) en su libro "Aprender juntos y solos" en donde explican sobre la importancia del trabajo cooperativo y como desde antes de Cristo con el Talmud (es una obra judía que recopila los diálogos de los rabinos sobre las leyes que los rigen, así como sus costumbres, tradiciones, historias y leyendas), es aquí donde Johnson y Johnson describen como el inicio del trabajo cooperativo para facilitar las actividades. Pero si analizamos la historia del hombre nos daremos cuenta desde que el hombre pudo comunicarse en la época primitiva, fue cuando surgió el aprendizaje cooperativo y el trabajo colaborativo, ya que se dio cuenta que era mucho más fácil poder enfrentar a los depredadores, cubrirse del clima y obtener alimento a través de la colaboración, con lo cual se da inicio a una serie de actividades a mejorar sus condición es de vida a través de la cooperación.

En civilizaciones avanzadas antes de Cristo, se utilizó la colaboración como medio para construir cultura, pirámides, etc., por ejemplo, las pirámides de Egipto tres mil años antes de Cristo, y en América las pirámides de Teotihuacán, Mayas, Machu Pichu, etc., pero este tipo de trabajo colaborativo no se extendió a la educación, es decir, no se generó una educación colaborativa para todos como siglos más tarde lo

mencionara Comenio, sino que la educación era elitista, solo eran unos cuantos de la sociedad y esos cuantos siempre eran de la nobleza, religión y el ejército, dejando al pueblo sumido en la ignorancia, por tal razón estas culturas desaparecieron.

De acuerdo a Johnson y Johnson (1999, pág. 7) el antecedente fidedigno de un trabajo cooperativo fue en 1929 con Maller quien escribió un libro sobre cooperación y competencia, posteriormente hasta la aparición de la escuela activa de Dewey y de ahí en adelante la cooperación tomo un papel en la educación y en el trabajo, pero realmente fue hasta finales del siglo XX cuando toma un papel principal en el ámbito laboral y de ahí pasa al ámbito educativo, y en este nuevo siglo la colaboración es fundamental en todos los ámbitos y un ejemplo claro de ello son la redes sociales y sobre todo las redes profesionales en donde los sujetos intercambian información, solicitan empleos, etc.

Pero no se podría hablar de la importancia del aprendizaje cooperativo o el trabajo colaborativo, sin hablar de las teorías de las cuales deriva, de acuerdo a Johnson y Johnson (1999, pág. 8), deriva de las teorías:

a) De la interdependencia social en donde se explica que los individuos como seres sociales tienden a relacionarse con sus semejantes para interactuar positivamente o negativamente para alcanzar más fácilmente su metas u objetivos, o bien a frustración o fracaso, por no alcanzar sus metas por una interdependencia negativa, este último se da mucho en el aula en un trabajo en equipo y por consiguiente en un aprendizaje cooperativo en donde se da una lucha por ser el mejor.

   *"La teoría de la interdependencia social postula que la forma en que ésta se estructura determina la manera en que los individuos interactúan, lo cual, a su vez, determina los resultados. La interdependencia positiva (cooperación) da como resultado la interacción promotora, en la que las personas estimulan y facilitan los esfuerzos del otro por aprender. La interdependencia negativa (competencia) suele dar como resultado la interacción de oposición, en la que las personas desalientan y obstruyen los esfuerzos del otro. Si no hay interdependencia (esfuerzos individualistas) no hay interacción, ya que las personas trabajan de manera independiente, sin intercambios con los demás. La interacción promotora lleva a un aumento en los esfuerzos por el logro, relaciones interpersonales positivas y salud psicológica. La interacción de oposición y la no interacción llevan a una disminución de los esfuerzos para alcanzar el logro, relaciones interpersonales negativas y desajustes psicológicos". (Johnson y Johnson. 1999, pág. 8***)*.
   Esta interdependencia social está determinada en la escuela porque la educación es una actividad compleja en donde intervienen aspectos económicos, políticos, sociales, culturales, sentimentales, etc., y para llevarse a cabo es necesario que se conforme el currículum (Sacristán. 1998, pág. 4), del cual se desprende el proceso de enseñanza aprendizaje a utilizarse en cada una de las instituciones educativas, en donde se debe tomar en cuenta la vinculación entre acción y pensamiento de los estudiantes al realizar los planes y programas de estudios, que en la actualidad en el Instituto Politécnico Nacional están de acuerdo a esta vinculación con la intención de generar competencias.

b) La teoría evolutiva cognitiva, indudablemente surge de los trabajos de Piaget, cuando los sujetos entran en un aprendizaje cooperativo les permite aprender de los demás y esto los lleva a esforzarse por desarrollar sus estructuras cognitivas, para poder alcanzar un mayor grado de conocimiento el cual es de tipo social y se logra a partir de los esfuerzos por aprender, entender y resolver problemas al igual que los individuos que están a su alrededor. (Johnson y Johnson, 1999, pág. 9).

   Pero para alcanzar lo anterior es imprescindible que los docentes cuenten con conocimientos de psicología del adolescente que le permita detectar sus fortalezas y sus debilidades, con la intención de desarrollar sus potencialidades y sus debilidades para orientarlos a transformarlas en oportunidades y en casos extremos el poderlos canalizar con un especialista, además deberá conocer perfectamente la didáctica para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

La psicología es importante para nuestro estudio ya que es la que nos permitirá cuestionar todo lo dicho y hecho, dentro y fuera del aula, es decir, es lo que permitirá desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico tan importante para el desarrollo de la dialéctica de la educación, para así impartir clase en donde docentes y alumnos dialogicen (término utilizado por Freire, 1972, *"acción entre dos personas cultas"*), no así, clase con entes estáticos, pasivos y receptivos, que únicamente reciben información sin cuestionar lo que están recibiendo, esto permitirá crear individuos autónomos que busquen información adicional a la que están recibiendo, es decir que aprendan más de lo que se les enseñan.

c) Teoría de la controversia, esta es clara ya que al estar dentro de una sociedad e interactuar con ella, nos lleva a tener controversias con algunos individuos, pero es aquí donde entra con mucha fuerza el trabajo colaborativo sustentándolo en los valores al fomentarles a los alumnos el respeto, la tolerancia y actitud de escucha empática con la intención de aceptar los comentarios de los demás por mínimos que estos parezcan, así como aceptar la crítica para permitir un crecimiento personal, en pocas palabra se permite el desarrollo de inteligencia emocional en los alumnos.

d) Teoría educativa llamada constructivismo, es necesario hablar de la interpretación intersubjetiva y subjetiva de la realidad y que de acuerdo con Kant (referido por Dueñas. K.F. pág.7. s/año) es importante hablar de su epistemología para poder comprender que tanto docentes como estudiantes perciben la realidad de manera subjetiva y que el momento de realizar el proceso de enseñanza aprendizaje es importante estar consciente que las estrategias que utilice el docente ejercerán una interpretación intersubjetiva de la realidad por parte de los alumnos y que dependerá de la motivación que se haya alcanzado para lograr un aprendizaje significativo que permita al alumno poseer una realidad subjetiva de lo aprendido, es decir, que intervengan los sentimientos, vivencias y experiencias personales, con la intención de generar competencias en los estudiantes. Pero para lograr que los alumnos alcancen las competencias, es importante que los docentes conozcan a fondo la teoría, es decir conozcan la epistemología del constructivismo, para así poder conocer las causas y validez de su conocimiento, para lograrlo, por ejemplo, la utilización de los debates, en donde se manifestó actitud participativa y propositiva, que permitió la reflexión y la aplicación de lo aprendido, con lo cual se alcanzó el enfoque epistemológico del constructivismo, esto es lo que se llama "el paradigma subjetivista o constructivista", por lo tanto el estudiante no realiza una copia fiel de la realidad, sino más bien, es una construcción adaptativa que él mismo hace, por lo tanto lo que aprende depende de lo que el docente le enseña (exterior) y lo que él sabe (interior), por lo tanto es un sujeto mentalmente activo que permitirá generar en ellos pensamiento crítico y autonomía. (Dueñas. K.F. pág.12. s/año).

Con sustento en el marco teórico anterior el estudio se realizó el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Nº1 Licenciado Gonzalo Vázquez Vela del Instituto Politécnico Nacional se encuentra localizado en la zona oriente de la Ciudad de México.

Metodología.

Kuhn (1971, pág.21), explica en su libro, "*La estructura de las revoluciones científicas",* el desarrollo científico es un proceso gradual en donde el hombre a lo largo de su historia fue descubriendo e inventado hechos para mejorar su calidad de vida, desterrando errores, mitos y supersticiones al explicar los fenómenos que le rodeaban, gracias a que el humano es curioso y esto lo encamina a realizar múltiples investigaciones a un mismo hecho social o fenómeno. Por tal razón para realizar investigación primeramente el investigador deberá agudizar y utilizar todos los órganos de los sentidos con la finalidad de detectar algún fenómeno viable y pertinente de ser estudiado así como el poder ser resuelto con los medios físicos, electrónicos, materiales, económicos y sociales con los cuales dispone el investigador, una vez que cuenta con los medios necesarios para poder estudia el fenómeno, el investigador deberá realizar una introspección y echar mano

de sus recursos bibliográficos y conocimientos previos sobre el tema, para plantearse la pregunta de investigación ah resolver de dicho fenómeno como el presente estudio y su novedad radica en: generar un puente entre las habilidades escolares tanto en docentes, como en alumnos a través de diversas estrategias como: liderazgo, organización, etc., siendo este un punto de vista no revisado y que es de vital importancia para la generación de responsabilidad y compromiso, no solo en los alumnos sino también en los docentes.

Diseño de la investigación.

En el presente estudio se tomó el enfoque cuantitativo con la finalidad de analizar la relación entre las estrategias y el aprendizaje de la Biología para que los alumnos aprendan cooperativamente e incrementen su aprovechamiento escolar, para presentar una propuesta metodológica que genere cambios en la manera de enseñar. Por tal razón se utilizó el paradigma cuantitativo ya que es el que se adecua mejor al presente estudio, permite considerar los aspectos a evaluar a través del estadístico SSPS, y así tener un panorama más exacto del fenómeno a investigar.

Para evaluar dicha relación se utilizó el tipo Cuasi - experimental, debido a que se manipuló una variable (independiente), en el grupo experimental y además se contó con un grupo control en cual no tuvo tratamiento, con la finalidad de observar su efecto y relación entre las variables. Además como se aplicó a lo largo de seis meses que representa el ciclo 2013-2014 "A" fue de tipo Longitudinal con la intención de observar y medir los cambios que se presentaban en el grupo experimental se observó al aplicar las estrategias como: estudio de caso toma de decisiones, liderazgo, cooperación guiada, etc., fueron medidas a través de guías de observación, lista de cotejo, etc., se observó en los alumnos que desarrollaron aprendizaje cooperativo que les permitió alcanzar más fácil sus metas y objetivos e incrementaron sus rendimiento escolar alcanzando un promedio general de grupo de 9.26.y con el 100% de aprobados, con una calificación mínima de siete. Mientras el grupo sin tratamiento el aprendizaje fue individual con un porcentaje de reprobados del 23% y con un promedio general del grupo de 5.56, estos datos se obtuvieron al final de los seis meses de clases y así demostrar la Hipótesis de investigación de tipo; "de diferencia entre grupos", es decir, "Si se aplica el aprendizaje cooperativo, entonces los alumnos desarrollarán habilidades escolares para el aprendizaje de la Biología por lo tanto tendrán un buen aprovechamiento escolar". (Kerlinger. F.N. 2002 pág. 484) y (Hernández, S. R. (2010 pág. 148). El corte utilizado en el presente estudio fue el correlacionar con la intención de hacer un seguimiento a lo largo de todo el semestre para correlacionar las variables del fenómeno en estudio.

Universo de trabajo.

El universo consto de 650 alumnos del turno matutino del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Nº 1 Licenciado Gonzalo Vázquez Vela del Instituto Politécnico Nacional, repartidos en quince grupos con un mínimo de 40 y un máximo de 45 alumnos, dichos grupos fueron atendidos por seis docentes que conforman la academia de Biología.

Muestra.

El tipo de muestra fue No probabilística, por conveniencia para el investigador tomándose dos grupos, de los cuales uno se tomó como control y el segundo como experimental.

Historia del instrumento.

El instrumento fue elaborado y se aplicó el pilotaje el día 28 de enero del 2014 a un grupo con las mismas características de los grupos a investigar, se obtuvo que ninguno de los ítems presento dificultad en su respuesta y con la intención de confirmar dicha aplicación fue aplicado un segundo pilotaje, el 4 de febrero 2014, al mismo grupo a alumnos del primer pilotaje, encontrando que ningún ítem presento dificultad en su

respuesta. Con la información anterior se procedió a su aplicación al grupo control y al experimental. Dicha aplicación se realizó el 29 de abril del 2014.

Confiabilidad y validez del instrumento.

La confiabilidad del instrumento tipo escala de Likert se consiguió a través de la consistencia interna del mismo a través del estadístico alfa de Cronbach para lo cual se utilizó el programa estadístico SPSS versión 19, para lo cual se dividió de acuerdo a las habilidades escolares (liderazgo 0.899, toma de decisiones 0.899, comunicación asertiva 0.800, organización 0.966 y técnicas de estudio 0.900). El estadístico para habilidades fue el siguiente: (Tabla 1).

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.899	25
0.899	25
0.800	25
0.966	25
0.900	25

Tabla 1
Estadístico de fiabilidad

En donde se puede apreciar un alfa de Cronbach de 0.800 a 0.966 el cual es un resultado muy confiable.

Validez de contenido.

Éste se alcanzó cuando cada una de las variables en estudio dio cobertura a toda las posibilidades de opciones de preguntas al mismo para poderlo contestar, es decir, para Estrategias Didácticas de Aprendizaje colaborativo se buscó todas aquellas estrategia didácticas aplicables al trabajo colaborativo de acuerdo a la literatura que sustenta el estudio, para esta investigación la propuesta por Johnson y Johnson, pero se adecuaron de acuerdo a nuestra población y características. (Ver. Diseño de instrumento), (Hernández, 2010, pág. 201)

Validez de evidencia o constructo.

Ésta sé alcanzó al comparar los ítems del instrumento de la presente investigación, con los ítems de Johnson y Johnson, es decir al compararlos con la literatura que se está utilizando se alcanzará la validez de constructo de acuerdo a Hernández 2010, pág. 202.
Johnson y Johnson (1989) nos habla del impacto del efecto de la interdependencia en las variables dependientes como logro, atracción, apoyo social y autoestima, mientras las variables independientes fueron cooperativas, competitivas, individualistas.
Los resultados que obtuvieron de acuerdo al coeficiente de correlación de Pearson (la cual permite observar la correlación lineal que existe entre las variables, recordemos que este va de 0 a 1 y entre más cerca este del 1 existe mayor correlación y cuanto está más cerca del 0 menor correlación) fueron los siguientes: en estudios totales; cooperativos contra los competitivos; en logro 0.67, Atracción interpersonal 0.67, Apoyo social 0.62 y Autoestima 0.58, como se puede observar en todas existe una gran tendencia a la correlación entre la variables.

Mientras que en el presente estudio el coeficiente de correlación de Curtosis, cabe mencionar que no se utilizó correlación de Pearson ya el programa SPSS nos arrojó el resultado de la Curtosis que es muy similar al estadístico de Pearson (la Curtosis informan sobre la forma de la distribución de una variable al permitir saber las características de su asimetría y homogeneidad sin necesidad de representarlos gráficamente) y los resultados fueron los siguientes: 0.788 para liderazgo, 0.788 para toma de decisiones , 0.788 para comunicación asertiva, 0.769 para organización y de 0.788 para técnicas de estudio, lo cual nos indican que todos tienen una tendencia a la correlación entre las variables.

Estadístico para Analizar la Información.

Se utilizó el estadístico "Z", el cual nos indica y la dirección y el grado en que el valor individual obtenido se aleja de la media en una escala de unidades de desviación estándar**.**

Análisis de la información.

Para generar en los alumnos y docentes: pensamiento crítico, autonomía y sobre todo que aprendan cooperativamente, se realizó el presente estudio con la intención de analizar si el aprendizaje cooperativo (Variable Independiente) permite el incremento del rendimiento académico (Variable Dependiente), para lo cual se utilizaron cinco indicadores de variables las cuales fueron: liderazgo (L), toma de decisiones (TD), comunicación asertiva (CA), organización (O) y técnicas de estudio (TE), con la intención de determinar cómo están trabajando los alumnos y docentes, además de saber, sí las estrategias empleadas (indicadores de variables independientes), las cuales fueron; Proyecto de Ciencias (PC), estudio de caso(EC) y cooperación guiada CG) cumplen el objetivo planteado, para lo cual se aplicó un cuestionario a los alumnos que han cursado la unidad de aprendizaje de Biología Básica, es decir alumnos que estuvieran inscritos regularmente o irregularmente en segundo semestre del turno matutino del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos N° 1 del instituto Politécnico Nacional.

Relación entre las estrategias con el aprendizaje de la Biología.

Tomando en cuenta lo anterior, el **objetivo general** fue: Analizar la relación que existe al utilizar diversidad estrategias (PC, EC y EG) con el aprendizaje de la Biología, lo que permitiría que los alumnos a trabajen colaborativamente (para desarrollar habilidades académicas; L, TD, CA, O y TE) tanto en teoría como en las prácticas y así incrementar el rendimiento académico, en donde la variable independiente son las estrategias didácticas y las dependientes las habilidades académicas y el rendimiento académico.
Para lo cual se presentan las tablas de valores correspondientes a todas las evaluaciones, así como gráficas ilustrativas y prueba de hipótesis, con la finalidad de aceptar o rechazarla. Por tal razón y de acuerdo a **los objetivos específicos, lo primero** que se determino fue ubicar el rendimiento académico de los alumnos a través del cuestionario que se les aplico, cabe mencionar que los primeros tres ítems no se utilizaron en el análisis estadístico solo fue con el fin de cumplir el primer objetivo particular y determinar sí presenta incremento en el mismo posterior al estudio.
El segundo y tercer objetivo particulares: valorar si han trabajado en forma colaborativa y evaluar sí hay relación entre trabajo colaborativo y el aprovechamiento, determinó de acuerdo a la siguiente tabla, en donde se refiere al número de ítem del cuestionario que evalúa la estrategia empleada, como lo es: Proyecto de ciencias (PC), Estudio de Caso (EC) o Cooperación Guiada (CG) a la habilidad desarrollada como lo es: Liderazgo, Toma de decisiones, Comunicación Asertiva, Organización y Técnicas de estudio. (Tabla 2, se observa en la primera columna la variable independiente que se refiere al aprendizaje cooperativo utilizado, es decir, el Proyecto de Ciencias (PC), Estudio de Caso (EC) y la Cooperación Guiada, con la intención de reaccionarlo con las habilidades académicas (siguientes columnas, referidas por el número del ítem del cuestionario).

Estrategia	Liderazgo (L)	Toma de decisiones (TD)	Comunicación asertiva (CA)	Organización (O)	Técnicas de estudio (TE)
PC, EC, CG	**4**	**4**		**4**	**4**
PC, EC, CG	**5**			**5**	**5**
PC, EC, CG	**6**	**6**	**6**		
PC, CG	**7**		**7**		
PC, CG	**8**			**8**	
PC, CG	**9**		**9**		
PC, EC, CG		**10**			**10**
PC, EC, CG		**11**			**11**
PC, EC, CG		**12**		**12**	**12**
PC, EC, CG		**13**		**13**	**13**
PC, CG	**14**	**14**	**14**		
PC, CG					
PC, EC, CG	**15**		**15**		
PC, EC, CG		**16**	**16**		
PC, CG			**17**		
PC, EC, CG			18		
PC, CG	**19**		**19**		
PC, CG	**20**		**20**		
PC, EC, CG				**21**	
PC, EC, CG				**22**	**22**
PC, EC, CG		**23**		**23**	
PC, EC, CG				**24**	**24**
PC, EC, CG		**25**		**25**	**25**

Relación entre trabajo colaborativo y el aprovechamiento. Tabla 2.

El cuarto objetivo particular que se refiere a la elaboración de una propuesta metodológica de las estrategias didácticas seleccionadas para desarrollar trabajo colaborativo, lo cuales se verán a continuación

con los resultados obtenidos. Siguiendo lo propuesto por Johnson y Johnson sobre los patrones de interacción, en donde menciona que el hecho de formar equipos en el aula y permitir su interacción, incrementará el aprendizaje, es aquí donde intervino el presente estudio a través de la utilización de diversas estrategias que se evaluaron y permitieron la relaciones interpersonales, así como, atribución al logro para promover el autoestima, lo que generó en ellos seguridad y competencia que permitió el incremento del aprendizaje y por consiguiente el incremento en el rendimiento académico.
La dificultades a las que se presentaron fueron, la apatía, inconformidad, aburrimiento, los cuales obstruyen el aprendizaje en el alumno y en los docentes, pero al utilizar las diversas estrategias permitió eliminar estos distractores del aprendizaje cooperativo, así como la manera en que el docente estructuró la interdependencia en cada una de las situaciones de aprendizaje, generó una interdependencia positiva entre los alumnos, a través de motivarlos a alcanzar sus metas y objetivos en equipos colaborativos, por tal razón se realizó lo siguiente:

1. Brindó a sus compañeros de equipo ayuda eficaz y efectiva.
2. Intercambio de recursos para cumplir eficaz y eficientemente la tarea.
3. Actitud propositiva que permita la retroalimentación en el equipo.
4. Actitud empática, respetuosa y tolerante a los comentarios de sus compañeros que permita la discusión y la toma de decisiones.
5. Promover la motivación de los integrantes del equipo con la finalidad de generar seguridad y confianza.
6. Responsabilidad y compromiso en todas las actividades a realizar.

(Modificado de Johnson y Johnson 1999).

Al estar presentes los seis puntos anteriores se logró evitar la interdependencia negativa la cual desalienta y obstruye el logro al éxito de ellos mismos y de los demás integrantes del equipo.

Resultados.

En los resultados se observa a las Medidas de Tendencia Central hacia la opción casi siempre, con una Moda que muestra el promedio aritmético de la suma por el número de casos en 3.00, 3.01, 3.20, 3.50 y la Media (que es el valor por encima y por debajo de donde se encuentra la mitad de los casos estudiados) con un valor de 3, en todos los ítems que indica que las variables están operando hacia el aprendizaje cooperativo y por consiguiente hacia el trabajo colaborativo, así mismo me muestra en la Dispersión sobre todo en la Desviación Tipo o Estándar (que es la raíz cuadra de la varianza y mide el grado de las puntuaciones se alejan de la media), la cual indica que la dispersión de la población en estudio fue en promedio de 0.8, 0.76, 0.78, 0.13 y de 0.89 que es la variabilidad en la respuesta, y con una Varianza en donde se observa que todos tienen a estar por debajo de 1.0 lo cual nos indica la variabilidad entre las variables es significativa, ya que están muy cercana una de otra, lo cual se confirma con la asimetría la cual todos está por debajo de 1.0 (0.5, 0.7, 0.8, O.5 y con 0.7).

Mientras que la Distribución (que indica cómo se dispersaron las respuestas) con una Asimetría de 0.236, 0.218, 0.676, 0.551, 0.541, en promedio hacia la izquierda y de 0.213, 0.208, 0.420 a la derecha, lo que indica que están muy cercanas al valor normal que es de cero y con un Error de Asimetría de 0.403, 0.403, 0.403, 0.403 y de 0.409, 0.436, 0.403 ambos son menores al valor doble de la asimetría el cual sería de 0.472, 0.660, 1.353, 1.102, 1.820 a la izquierda y de 0.426, 0.208, 0.420 a la derecha, por lo tanto indica que NO hay desviación de la asimetría, es decir los ítems están operando.

Y con una Curtosis negativa en todos los ítems no mayor de -1.460 y no menor a -0.123, que indica que las respuestas se están agrupando en menor grado hacia la izquierda lo que indica que existe armonía en las respuesta en los ítems.

Con un Error Tipo de Curtosis en todos los ítems fue de 0.798, que al restarlo a la curtosis estaría cercana a cero, por lo tanto indica que las respuestas se agrupan. Todo lo anterior indica que los alumnos, de acuerdo a Johnson y Johnson (1999) están desarrollando aprendizaje cooperativo y por lo tanto están aprendiendo a trabajar colaborativamente, por lo tanto los alumnos están desarrollando habilidades académicas al utilizar estrategias individual como la solución de estudios de caso, como de trabajo colaborativo como lo es proyecto de ciencias y cooperación guiada, así mismo, de acuerdo a Villarruel (2009) y Díaz-Barriga (2005), están adquiriendo habilidades académicas pre - instruccionales, co – instruccionales y post – instruccionales, debido a que predisponen positivamente a los alumnos a qué y cómo va aprender, a través de un puente entre el conocimiento previo con el nuevo pero tomando en cuenta sus expectativas, al adquirir pensamiento crítico y autonomía al localizar, organización y discriminación de información.

Tomando en cuenta lo anterior se obtuvieron los niveles de significancia y el tipo de distribución y los valores críticos, a través del estadístico "Z" con la intención de demostrar la dirección, el grado del valor individual obtenido y como se aleja de la media en una escala de unidades de desviación estándar para cada uno de los cinco indicadores (Liderazgo, Toma de Decisiones, Comunicación Asertiva Organización de Tiempo y Técnicas de Estudio) los resultados para el grupo experimental estuvieron por arriba del valor de significancia más el valor medio de respuesta, mientras que en el grupo control estuvieron por abajo, lo cual indica que los alumnos que se les aplicó la Variable independiente como el Proyecto de Ciencias, Estudio de Caso y la Cooperación guiada promovió la motivación, las relaciones interpersonales y la relación que tiene con la didáctica, a través del trabajo colaborativo y la didáctica a través de técnicas, estrategias, métodos cognoscitivos innovadores de acuerdo al contexto para lograr o alcanzar la motivación en los alumnos como lo fue Variable dependiente como el Liderazgo, Toma de Decisiones, Comunicación Asertiva, Organización de Tiempo y Técnicas de Estudio , situación que se alcanzó en el presente estudio lo que permitió su permanecía en el aula y por consiguiente la permanencia en la escuela, con expectativas de terminar la educación media superior con un rendimiento académico aceptable (8.5), lo anterior gracias a la interdependencia que se promovió en los alumnos utilizando los trabajos de Johnson y Johnson (1999) quienes nos explican la importancia del trabajo cooperativo a través de la interdependencia social, que se alcanzó en el presente estudio llevarse a cabo a través de; Proyecto de ciencias, estudio de caso y cooperación guiada, o que les permitió alcanzar más fácilmente las metas planteadas y sobre todo a motivar a los integrantes a aprender de los otros integrantes del equipo colaborativo, es decir, se aplicó, la teoría evolutiva cognitiva de Piaget, cuando los alumnos al trabajar en equipos colaborativos entraron en un aprendizaje cooperativo lo que les permitió aprender de los demás y esto los llevó a esforzarse por desarrollar sus estructuras cognitivas, para poder alcanzar un mayor grado de conocimiento el cual es de tipo social y se logró a partir de los esfuerzos por aprender, entender y resolver problemas al igual que los individuos que están a su alrededor. (Johnson y Johnson, 1999, pág. 9). Pero no todo fue bondad en los equipos colaborativo, ya que en un equipo se generó conflicto que se resolvió intercalando en otros equipos a los integrantes en conflicto, como lo menciona Johnson y Johnson, en la Teoría de controversia, y esto por obvias razones ya que en un equipo colaborativo esta teoría es obligada a estar presente, sino está presente el equipo colaborativo no está funcionando, pero ojo, deber existir los valores, es decir debe estar presente el respeto, la tolerancia y escucha empática en todo equipo colaborativo, lo cual se alcanzó en el presente estudio, ya que los alumnos aceptaban los comentarios de los demás por mínimos que estos parecieran, así como aceptar la crítica para permitir un crecimiento personal, en pocas palabra se permitió el desarrollo de inteligencia emocional en los alumnos.

En cuanto a la Variable dependiente del Aprovechamiento Académico se consiguió los resultados en el departamento de control escolar del plantel, indicando que el Grupo Control, es decir, el grupo que no recibió ningún tratamiento de Aprendizaje Cooperativo, presentó un porcentaje del 23% de reprobados

mientras que el grupo experimental, es decir, con tratamiento, presentó un 100% de aprobados. En cuanto al promedio general que obtuvieron ambos grupos, fue el siguiente: el Grupo control presento un promedio general del 5.56, mientras el grupo Experimental obtuvo un promedio de 9.26.
Lo cual indica que la utilización del Aprendizaje Cooperativo del cual surge el aprendizaje colaborativo surtió efecto en el grupo experimental, generando en los alumnos de dicho grupo, habilidades académicas y estrategias para poder así incrementar su rendimiento académico.

Conclusión.

Con la información anterior se obtuvieron las siguientes conclusiones:
De acuerdo a los resultados del análisis estadístico realizado en el presente estudio se llegó a las siguientes conclusiones con los alumnos del grupo experimental en el desarrollo de habilidades académicas.

1. De acuerdo a los niveles de significancia, Se acepta la hipótesis, porque al realizar el análisis estadístico se utilizó las frecuencias obtenidas, así como el promedio, con la finalidad de utilizarlas a través de procedimientos matemáticos, mejor conocido como el estadístico "Z", para el grupo experimental, el punto medio fue la categoría en casi siempre, es decir, es 3.00 más el resultado del estadístico z= 0.19 es el nivel de significancia, el tipo de distribución y los valores críticos, por lo tanto, si el promedio del indicador es igual o mayor a 3.43, la hipótesis se acepta y si es menor se rechaza y se acepta la nula, por lo tanto la Hipótesis se Acepta porque los valores estuvieron por arriba del valor de significancia, es decir, al Aplicar el aprendizaje Cooperativo los alumnos desarrollaron Habilidades Académicas para el Aprendizaje de la Biología, de acuerdo Johnson y Johnson (1999) que nos menciona que el Aprendizaje Cooperativo es lo que permite el desarrollo del trabajo colaborativo en donde los alumnos atribuyen su éxito al apoyo de sus compañeros de acuerdo a lo propuesto por Weiner (1974).

Hallazgos:

Se concluye que tendieron a responder a la opción en casi siempre y siempre, lo que nos indica que los sujetos se comprometieron a la situación que están enfrentando al desarrollar habilidades académicas, pero en algunos ítems como el 19 que pregunta "Organizas tu tiempo para cumplir con obligaciones académicas y familiares" y lo que nos indica que no comprometiéndose ellos, por lo que su respuesta fue en ocasiones. Esto se concluye que por la internabilidad de los alumnos de acuerdo a Weiner. (1986 citado por Försterling 2001:109).

Mientras que el análisis estadístico en los alumnos del grupo control se llegó a las siguientes conclusiones:

2. De acuerdo a los niveles de significancia, Se acepta la hipótesis. Porque el Valor de Significancia estuvo por debajo de la respuesta; En Ocasiones, es decir, de 2.0 más el estadístico "Z" el cual fue de 0.19. Se concluye que es debido a las atribuciones externas, es decir, culpando a los maestros o a sus compañeros de su resultado o fracaso. (Weiner. 1974)

Hallazgos:

También en este factor se encuentra en la opción "en ocasiones", siendo el ítem con mayor frecuencia el 16 y el cual pregunta; "Cumples con tus obligaciones personales en su totalidad" y esta es la categoría en ocasiones, lo cual nos indica que al no haber llevado las estrategias al igual que el grupo experimental tendieron a dar una respuesta intermedia, por lo que no se quieren comprometer estos sujetos, por tal razón se acepta la hipótesis. Se concluye que los alumnos no se comprometieron debido a la controlabilidad en ellos de acuerdo a Weiner. (Referido por Försterling, 2001: 107).

Rendimiento académico.

Debido a que con la factorización realizada se analizó al grupo experimental como al control y su relación con el rendimiento académico, se encontró efectivamente que el grupo experimental tendió a incrementar su rendimiento académico, mientras que el grupo control bajo su rendimiento académico al no utilizar estrategias que le permitirán motivarlos, debido a atribuciones internas y externas por la ayuda de sus compañeros de grupo y de equipo de acuerdo a Weiner (1974).

3. Los descubrimientos obtenidos con la observación por el investigador y las conclusiones a las que éste ha llegado. Es necesario explicar las experiencias de los sujetos en estudio a través de una observación directa para así lograr obtener los elementos de la vida diaria los cuales son la base de toda la vida social, este punto de vista de Johnson y Johnson es de vital importancia para el presente estudio ya que los alumnos están atribuyendo su éxito o fracaso se debe a todo lo que ellos han logrado en su vida social y familiar, y está repercutiendo en su vida escolar, por tal motivo da pautas a otra investigación.

4. La mayoría de los alumnos irregulares (más de una materia reprobada), tienen deficiencias en hábitos de estudio y falta de compromiso hacia sus actividades escolares, realizar la presente investigación, con la finalidad de buscar alternativas para disminuir el alto índice de reprobación, trabajando con algunas de las problemáticas detectadas: habilidades académicas, y de actitud, esto a través del aprendizaje cooperativo, como una estrategia didáctica, para que los estudiantes compartan sus habilidades y experiencias, de tal manera que se amplíen las fortalezas y se disminuyan las debilidades, esto debido a sus sentimientos o emociones más citados por los alumnos se resumen en los siguientes: orgullo-autoestima positiva, desesperanza-resignación, piedad-lástima, enfado, culpa, gratitud y vergüenza; demostrándose que la intencionalidad influye en la autoestima, la controlabilidad en el enfado y la vergüenza y la estabilidad en las expectativas de éxito (Weiner, 1974: 21).

La recomendación; Propuesta pedagógica.

Como propuesta pedagógica fue la elaboración de un manual sobre el manejo y utilización del Aprendizaje Cooperativo el cual se registró ante IndeAutor con derechos al Instituto Politécnico Nacional.

Manual de las diez competencias que debe poseer el docente, el cual contiene lo siguiente:

El docente debe ser capaz de planear, organizar, dirigir, gestionar y evaluar todas las actividades para que todos los alumnos aprendan y apliquen los conocimientos de acuerdo a las demandas del siglo XXI, esto quiere decir que los docentes deberán planear sus actividades y no improvisar en el aula, además deberá de organizar para obtener la sensibilidad a las diferencias que se presentan en el aula y así alcanzar a la diversidad, por lo tanto deberá contener el programa de la asignatura a impartir, teniendo presente las características de la población donde incidirá además de tener en cuenta el contexto en donde se desarrollara dicha actividad. Así como deberá organizar y preparar los contenidos de acuerdo al ritmo y demanda de los alumnos, tomando en cuenta el tiempo y los recursos con los que se cuenta.
Otro aspecto fundamental es la comunicación, la cual debe ser clara, precisa y concisa, es decir, el docente deberá ofrecerles a sus alumnos información y explicaciones comprensibles y bien organizadas, además de manejar de las nuevas tecnologías de información y comunicación, la cual es una nueva oportunidad de generar otros ambientes de aprendizaje los cuales favorecen el proceso de aprendizaje enseñanza, a través de la selección y/o diseño de medios y ambientes para el aprendizaje, para así generar una relación estrecha

con sus alumnos y convertirse en tutor, para así promover un aprendizaje cooperativo y que los alumnos presenten un mejor rendimiento académico a través de una evaluación formativa y sumativa.
La investigación educativa deberá incluirse en la actividad de los docentes para que utilicen todos sus órganos de los sentidos para detectar la(s) problemáticas que presentan los alumnos durante el proceso de aprendizaje enseñanza, en relaciones interpersonales, en su comunidad o en su familia, con la finalidad de buscar las mejores alternativas de solución, porque se debe tener en cuenta que los alumnos no son estudiantes de 8 horas sino que son humanos de 24 horas y todo lo que sucede a su alrededor durante ese tiempo repercute en su estado emocional, afectivo, cognitivo y por consiguiente en su desempeño escolar.

Referencias

Díaz-Barriga, F y Hernández, R.G (2005). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: McGraw Hill, 2ª Edición. Pág. 52-62.

Dueñas. N. F. y col. (s/año). Epistemología del constructivismo. Teoría del conocimiento científico.

Beláustegui (s/año). Los aspectos afectivos-emocionales en las teorías implícitas. Condiciones, procesos y resultados en la enseñanza-aprendizaje. Pontificia Universidad Católica Argentina. Revista Iberoamericana de Educación. (ISSN: 1881 – 5653) editada: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

Försterling, F. (2001). Attribution an introduction to theories, research, and applications. Psychology Press Ltd. USA and Canadá.

Freire. P. (1972). Pedagogía del oprimido. Editorial Tierra Nueva y Siglo XXI. Buenos Aires, Argentina.

Gardner H. (2005) "*La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*", Ed. Paidós, Barcelona.

Hernández, S. R. Fernández C. C y Baptista L. M.P. (2010). Metodología dela investigación. Quinta edición, Editorial McGraw – Hill, Interamericana. Chile.

Kerlinger. F.N (2002 pág. 484) Investigación del comportamiento, Métodos de investigación en Ciencias Sociales, 4ª Edición, ed. Mc Graw Hill, México.

Kuhn. T.S. (1971) La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de cultura económica. Primera edición México.

Sacristán (1998). El curriculum: una reflexión sobre la práctica. Editorial Morata. España. Pág. 4.

Villarruel. F. M. (2009). La práctica educativa del maestro mediador. SEP – DGEST. Instituto Tecnológico Úrsulo Galván, México. Revista Iberoamericana de Educación Nº 50/3 10 septiembre de 2009.

Weiner B. (1974). Cognitive views of human motivation. Academic Press, New York.

Referencias electrónicas.

Campos y Stemberg (1981). Human emotions: their new importance and their Role in social referencing. (Consultado febrero 2014) http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/25194/1/4_P1-7.pdf

Johnson W. D. y Johnson J. R. (1999). Aprender juntos y solos. Primera edición, editorial Aique S.A. Buenos Aires Argentina. Consultado febrero 2014). http://terras.edu.ar/jornadas/3/biblio/3JOHNSON-David-JOHNSON-Roger-Apendice.pdf. http://aprendizajecooperativo.phipages.com/

Sastre V. G. y Moreno M. M. (2003). Parte 1. Cognición y afectividad. (Consulta: febrero 2014). http://www.movilizacioneducativa.net/resumen-libro.asp?idLibro=59

STEAM y las culturas Making, Tinkering y Do It Yourself

Joel Ricardo Jiménez Cruz

Universidad Autónoma Metropolitana

STEAM y las culturas Making, Tinkering y Do It Yourself

Joel Ricardo Jiménez Cruz
Departamento de Ingeniería Eléctrica
Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Ciudad de México

Resumen

En este artículo se describe a STEAM como un nuevo modelo dinámico de educación que integra en el mismo nivel artes, humanidades, ciencia y tecnología y que está fuertemente apuntalado por las revitalizadas digitalmente culturas del hacer (Making y DIY) y del diseño (Tinkering). Estas culturas del hacer junto con los espacios del hacer (MakerSpaces) comprenden dimensiones sociales, culturales, tecnológicas, económicas y psicológicas que están siendo encauzadas por las nuevas tecnologías de fabricación digital, el software de diseño, la computación física y la programación de computadoras y apoyadas por sitios web, blogs y Youtube. En este trabajo, se sugieren tópicos de investigación y se exponen las incursiones que se han elaborado a nivel licenciatura con los beneficios de extender e integrar la orientación STEAM en otros niveles educativos. Este modelo de educación digital puede llegar a revolucionar el aprendizaje y el conocimiento y a restructurar y transformar nuestra manera de trabajar y relacionarnos y en consecuencia, nuestra sociedad.

Palabras Clave: Do It Yourself, MakerSpace, Making, STEAM,Tinkering

Introducción

En las universidades nos quejamos porque los jóvenes vienen mal preparados, percatándonos de que la problemática de esta situación es muy compleja (cultural, política, social) y elaboramos varias soluciones. Algunas de ellas consisten en: dar cursos propedéuticos ya sea voluntarios u obligatorios; revisar conceptos fundamentales (que se supone deben traer los estudiantes) en los primeros cursos de las licenciaturas; colocar en Internet cursos complementarios que sustituyan las carencias de los estudiantes.

Una solución que se propone en este artículo es la integración de manera directa o complementaria en todos los niveles educativos, del campo de conocimiento conocido como STEAM que involucra, por sus siglas en inglés, a las disciplinas de las ciencias, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas.

La educación STEM atañe a la educación formal e informal y es una necesidad apremiante para una sociedad del conocimiento con una economía digital. La economía digital se refiere a la economía que se basa en tecnologías digitales avanzadas de computación donde la información compleja se transmite en todo momento y en todas partes. Es la economía inmersa en Internet de las cosas y la computación en la nube (Ndinechi, Okafor, 2016). A su vez, la educación STEAM debe incluir un marco general que proporcione a los estudiantes una conciencia comprometida con el cuidado de la naturaleza y el desarrollo sostenible.

Actualmente, en la sociedad se requiere ser especialista en varios campos, al estar muchos de ellos interrelacionados. Los trabajos han pasado de ser muy locales a muy globalizados. También los modelos educativos han cambiado, pasando de un modelo estático a otro en constante cambio y, por lo tanto, con necesidades continuas de conocimiento y aprendizaje. La educación STEAM pertenece a los modelos dinámicos y puede apoyar a las personas en estar mejor preparadas para afrontar los desafíos de estos tiempos que están caracterizados por la alta tecnificación, la creatividad, la innovación y la interacción. Culturalmente, el siglo XXI se convertirá en un espacio multidisciplinar (Xanthoudaki, 2015).

El aprendizaje en las disciplinas STEAM se ve apoyado por las culturas del "hacer o la fabricación" (Making) por parte de aficionados y hackers; el "hágalo usted mismo" o bricolaje (Do It Yourself, DIY); el rediseño o retoque (Tinkering); la reparación; y la artesanía, que continúan ganando prominencia debido a sus implicaciones para la sostenibilidad, la democratización de la tecnología y los modelos alternativos en educación, innovación, diseño y participación (Bardzell, Bardzell, y Toombs, 2014).

Las disciplinas STEAM son de importancia estratégica para el desarrollo y crecimiento sostenido de las naciones (Office of the Chief Scientist, 2013):

- Su componente principal es el aspecto tecnológico del conocimiento científico
- Tienen un impacto, en mayor o menor medida, en todas las disciplinas del conocimiento humano.
- Pueden ampliar las oportunidades para una mejora social y económica equilibrada.
- Representan una cualidad positiva que puede proporcionar nuevas formas de resolver los problemas inherentes de la sociedad actual.
- Pueden apoyar la innovación científica y tecnológica, dando independencia económica, competitividad y mejoramiento del nivel de vida de sus ciudadanos.
-

En las secciones que siguen se exponen los beneficios de la Educación STEAM, y en particular, de los movimientos Making, Tinkering y Do It Yourself, Se muestran las incursiones que se han elaborado en este campo a nivel licenciatura, pero que bien podrían adecuarse a otros niveles educativos. Entre las aplicaciones realizadas que se han desarrollado o empleado en diferentes materias se encuentran: un helicóptero de un grado de libertad, la enseñanza del lenguajes de programación Scratch, el robot UAMIBOT, una tarjeta de adquisición de datos y la creación de sitios web con una escuela en línea que integra elementos de la educación virtual. Finalmente se sugieren posibles campos de investigación y desarrollo, resaltando el diseño de un marco conceptual para la personalización de la educación STEAM y se termina con las observaciones conclusivas.

La importancia y beneficios de la educación STEAM

STEAM es un nuevo modelo dinámico de educación que añade a las disciplinas científicas (ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas) las humanidades (artes, diseño). En el "pensamiento creativo" de Root-Bernstein (descrito en Cátedra Diseño, 2016) se considera que las personas de diferentes disciplinas, piensan de manera similar al establecer conexiones entre las ciencias, artes, humanidades y tecnologías. Entre ellas destaca el papel de la intuición para la realización de descubrimientos artísticos y científicos. Las artes permiten la expresión personal, el entretenimiento y el despliegue de la imaginación. En la relación entre ciencia y arte se puede tener el caso donde la presencia de un artista en un laboratorio científico, introduzca una nueva visión más creativa, que aporta nuevos puntos de vista; y otro caso que daría lugar a un nuevo tipo de investigador que introduzca ideas y técnicas propias del arte y el diseño, lo cual puede llevar a una ciencia mejor conectada con las necesidades de la sociedad (Roger F. Malina descrito en Cátedra Diseño, 2016).

La educación STEAM se puede entender como la integración de un conjunto de disciplinas que se desarrollan mediante actividades didácticas inmersivas aplicadas al mundo real, en contextos que vinculan la escuela, la comunidad, el mundo laboral, y la industria. La educación STEAM surge como una propuesta de comprensión de los principios científicos, el conocimiento práctico del hardware y software informático y las habilidades de resolución de problemas. En las propuestas de la educación STEAM se considera (García, Reyes, Burgos, 2017):

i. Centrar el proceso de aprendizaje en el estudiante, quien construye y reconstruye conocimientos a través de su participación activa en la solución de problemas.
ii. Integrar sus componentes de forma inter y transdisciplinar.
iii. Dirigirse a objetos de estudio que involucren los componentes de estas disciplinas.
iv. Desarrollar el progreso de los estudiantes en fases o etapas.
v. Organizar y presentar el material didáctico en pasos.
vi. Contemplar en el proceso la práctica, la retroalimentación y el repaso.
vii. Impulsar el trabajo colaborativo que facilita el aprendizaje y la motivación.

viii. Promover el aprendizaje influenciado por factores motivacionales y contextuales.

Glancy y Moore (2013) proponen un modelo de relaciones e integración en las disciplinas que conforman STEAM (figura 1), basándose en el modelo de Richard Lesh denominado LTM (Modelo de Translación de Lesh) que expresa las relaciones y las translaciones entre 5 campos; los símbolos escritos, los diagramas o imágenes, los modelos concretos, las metáforas basadas en las experiencias y el lenguaje hablado. Una translación es una conexión o reformulación de un concepto de una representación a otra. Por ejemplo, si un alumno mientras trabaja en un problema verbal sobre energía potencial, dibuja una imagen del cambio en la altura del objeto, ha realizado una translación de lenguaje hablado a símbolos escritos y a diagramas o imágenes. El LTM es un marco ideal para pensar sobre la comprensión conceptual de los problemas o situaciones.

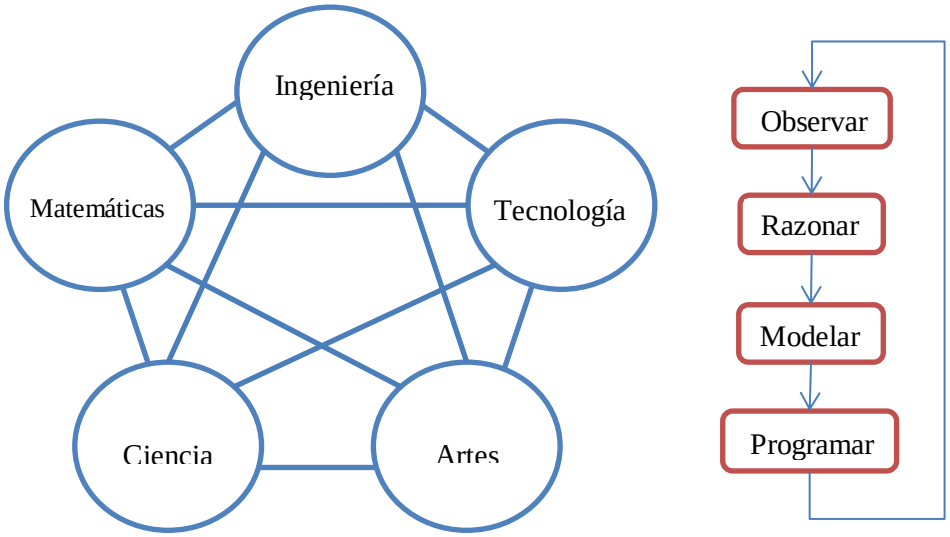


Figura 1. Las relaciones y translaciones entre las disciplinas de STEAM y el método técnico. Basada en la figura 1 de García, Reyes, y Burgos (2017).

Las actividades de cada una de las disciplinas pueden estar guiadas por el método científico o por un método técnico que constaría de las etapas de observar, razonar, modelar y programar.

Las disciplinas de STEAM en conjunto se pueden englobar en tres dimensiones: la científica, la artística y la personal (Xanthoudaki, 2015). La dimensión científica está representada por las matemáticas, la ciencia, la tecnología y la ingeniería que forman parte de un proceso interdisciplinar en la creación de objetos. El participante se puede relacionar tanto con una tecnología sofisticada como con una rudimentaria, explora distintos fenómenos y prueba diversos materiales. La faceta artística o de diseño está representada por el campo de las artes. El individuo se siente como artista y observador a través de la experiencia estética. La creación artística es un elemento más del aprendizaje. En la dimensión personal, la forma de abordar las actividades es abierta, la creación personal requiere gran concentración e interés, con lo cual se puede obtener una gran satisfacción. Los estudiantes son responsables de controlar, no solamente la construcción del objeto físico, sino también la faceta emocional, que puede ser de insatisfacción o de triunfo.

En STEAM se pueden crear artefactos u objetos estáticos utilizando materiales sencillos como la madera y la plastilina o tecnología y herramientas muy sofisticadas para crear artefactos dinámicos que se muevan, sensen o registren el entorno, reaccionen, interactúen y se comuniquen. También se pueden desarrollar kits y actividades computacionales que enseñen a pensar creativamente y a trabajar en colaboración, habilidades que son esenciales para la participación activa en la sociedad actual. El aprendizaje y el conocimiento se asimilan mejor si los estudiantes tienen asociaciones teóricas y prácticas con diferentes artefactos (Vossoughi, Bevan, 2014).

Las culturas Making, Tinkering y Do It Yourself

En el siglo XX, los fundamentos del hacer (making y DIY) y del diseño (tinkering) se establecen con las ideas fundamentales de John Dewey (aprendizaje experiencial), Jean Piaget (teoría del constructivismo) y especialmente Seymour Paper que fomenta un enfoque experiencial basado en proyectos para el aprendizaje (teoría del construccionismo) con su robot tortuga y la programación de Logo (Martínez y Stager, 2013) y actualmente, Mitchel Resnick (2012) con lenguaje Scratch que, además de estimular las habilidades de programación, puede manejar plataformas de microcontroladores de bajo costo. El conocimiento que se adquiere con estas culturas del siglo XX1, encauzadas por las nuevas tecnologías de fabricación digital, la computación física y la programación de computadoras y apoyadas por cientos de demostraciones por parte de sitios web, blogs y particularmente por Youtube, puede llegar a revolucionar el aprendizaje y a restructurar y transformar nuestro trabajo y nuestra sociedad.

Los movimientos de Making (el hacer), Tinkering (retocar) y Do It Yourself (hágalo usted mismo, bricolaje) no significan lo mismo, pero están interrelacionados por la disposición y la voluntad de aprender, haciendo (Martin, 2015). El DIY se ha generalizado en el hacer, y en términos generales, el tinkering puede considerarse, en su concepción más amplia, como la elaboración mental sutil teórica que se manifiesta en el hacer (Making y DIY), como se elucida en la figura 2.

Tinkering (algunos lo traducen como retocado o cacharreo)

Tinkering se refiere a una forma de trabajar o de hacer con un estilo o espíritu lúdico de diseño y creación, en el que se experimenta, explora, itera, y prueban constantemente nuevas ideas en el proceso de la creación de algo físico o virtual. Tinkering representa una visión más amplia en la que se considera, no solo los medios o materiales que se utilizan, sino también la forma de interacción con las circunstancias, los materiales y las personas, un proceso para probar los límites y experimentar con nuevas posibilidades. El tinkering es una filosofía para explorar y comprender la complejidad de nuestro entorno que se caracteriza por la incertidumbre y el cambio constante. El tinkering es una capacidad y estrategia, particularmente valiosa, que permite improvisar, adaptarse, interaccionar, pensar y actuar de manera creativa, proponiendo soluciones innovadoras para situaciones inesperadas y problemas imprevistos. Las personas prueban ideas, hacen ajustes y refinamientos, y luego experimentan con nuevas posibilidades una y otra vez (Resnick y Rosenbaum, 2013).

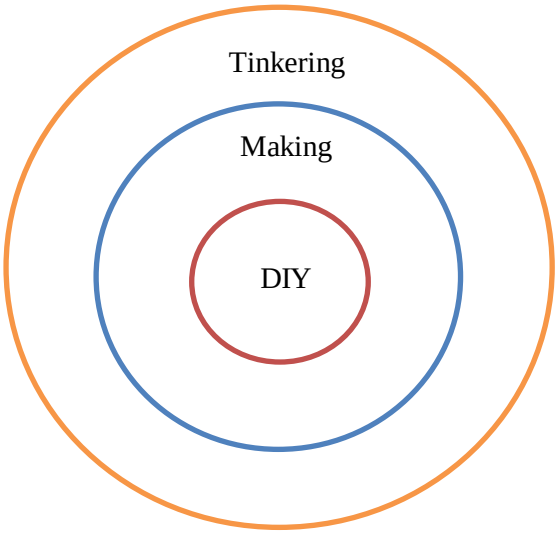


Figura 2. Concepción propia de la interrelación entre Tinkering, Making y DIY

El concepto de Thinkering es parecido al término de la planificación, pero en una forma más libre; la planificación parece más organizada, más directa, más eficiente, examinando una situación, identificando problemas y necesidades, desarrollando un plan claro y luego ejecutándolo. En tinkering, por el contrario, prioriza la creatividad y la agilidad sobre la eficiencia y la optimización, se tiende a reaccionar a los detalles específicos de una situación particular, como interactuando con el medio ambiente y con los materiales. A veces se comienzan sin un objetivo bien definido, utilizando primeramente el enfoque de abajo hacia arriba. Se comienza jugando con los materiales en exploraciones lúdicas y de repente emerge un objetivo. Otras veces, se tiene un objetivo general, pero no se está muy seguro de cómo llegar allí. Se podrían comenzar con un plan tentativo que continuamente se adapta y renegocia en función de las interacciones con los materiales y con las personas con las que se está trabajando.

Cuando el pensamiento se encuentra inmerso en el tinkering se están formando fragmentos (chunks) de conocimiento o patrones neuronales que luego se puedan integrar para lograr un entendimiento más completo. Cuando se trata de descubrir algo nuevo y difícil, algunas partes de la memoria de trabajo en la corteza prefrontal tratan de resolver la situación y cuando se soluciona, esa comprensión se consolida en un patrón neuronal. Cuando se está resolviendo un problema o un examen, si se ha "fragmentado" bien el conocimiento anterior, entonces se puede utilizar el fragmento neural ya formado (p. ej. un procedimiento o concepto). Este fragmento se puede integrar a otros fragmentos ya formados, que al juntarlos de manera ingeniosa pueden ayudar a resolver problemas más complicados, u otros que antes no se habían abordado o presentado. El desarrollo de fragmentos neurales se ve reforzada por otras técnicas como la práctica intercalada, la práctica deliberada y la repetición espaciada (Oakley, 2016).

Making (el hacer)

El hacer se remonta al momento en que los primeros humanos comienzan a fabricar y usar sus herramientas rudimentarias y continúa con las producciones artesanales caracterizadas por el uso, la improvisación y la experimentación sobre los materiales. En los últimos años, su interés ha crecido y se ha revitalizado por las nuevas tendencias tecnológicas y culturales y por la mentalidad del "hágalo usted mismo". Con las nuevas tecnologías es más fácil y más barato crear y compartir artefactos, tanto en el mundo físico como en el mundo virtual. Las personas se involucran en construir, crear, personalizar objetos del mundo que los rodea, haciendo sus propias joyas, muebles, robots.

En la educación formal e informal, dentro del movimiento Maker, han empezado a incorporarse los laboratorios de diseño y fabricación digital (MakerSpaces) que reciben distintas denominaciones en función del tipo de comunidad en el que están integrados: “Coworking Spaces”, “Laboratorios de innovación”, “Media Labs”, “Fablabs” o “Hacklabs”, por citar algunas. El software de diseño (p.ej. Rhinoceros, ZBrush, Solidsworks, Meshmixer, o 123D Design) ayuda a concretar ideas de diseño que luego serán materializadas usando máquinas para la fabricación de prototipos. Estos espacios disponen de escáneres 3D para conseguir archivos digitales de objetos existentes o de escenarios físicos y herramientas para la exportación de los modelos a impresoras 3D o herramientas que tallará en una máquina CNC en madera, metal, metacrilato o cualquier otro material, para obtener un objeto físico, tangible, del modelo 3D diseñado en la computadora (Bonet, Meier, Saorín, de la Torre, Carbonell, 2017). El software y estas máquinas dedicadas han provocado la llamada "democratización de la tecnología" y la materialización de la innovación digital. Esto ha generado una capacidad sin precedentes en el hacer y en compartir artefactos y conocimiento con diferentes grados de experiencia a través de prácticas recientemente concebidas y mediadas digitalmente que están creando nuevos valores sociales en torno a la práctica de la fabricación y potencialmente nuevas tendencias en el diseño de sistemas de información.

El ethos del que hace se puede constatar en (Locoro, Ravarini, Cabitza, y Mari, 2017):

i) La cultura DIY alimentada con la pasión de los hackers por la tecnología digital;

ii) El espíritu de bricolaje aplicado a dominios dispares: arte y artesanía, robótica, mecánica, diseño, música, programación, etc.
iii) El surgimiento de nuevos y prontos mecanismos para compartir. Para las personas involucradas en tales actividades no solo se trata de "crear contracultura y participar en el activismo social, sino también a menudo por el gusto de hacer cosas y resolver problemas" para ellos y para su comunidad.
iv) El entusiasmo por jugar con la tecnología para aprender sobre ella
v) El disfrute de los hobbies que puede compartir en una comunidad.
vi) La responsabilidad de los actos creativos y productivos, especialmente con las nuevas tecnologías de fabricación digital.

El que hace pueden asumir diferentes roles (Locoro, Ravarini, Cabitza, y Mari, 2017):

"prosumidores". Aquellos que aprovechar las herramientas para construir o modificar productos de acuerdo con su gusto personal.

"aficionados profesionales". Aquellos que hacen algo por el deseo, amor o gusto de hacerlo e invierten energía y esfuerzo para adquirir las habilidades necesarias y que se dice que son la nueva fuerza disruptiva de la innovación, capaz de cambiar el modelo de consumo masivo. Esto se debe a las nuevas oportunidades que surgen de nuevos espacios para la fabricación, el empoderamiento ciudadano y una nueva concepción del trabajo.

“digiproneurs”. Aquellos que definen un nuevo modelo de negocio en red destinado a minimizar el riesgo empresarial, a través de un modelo de "diseño y fabricación basado en la nube" que elimina intermediarios virtuales y físicos.

Do it Yourself (bricolaje)

Do-It-Yourself (DIY) alude a varias capacidades de una persona como: autosuficiencia, personalidad del saber haciendo, creatividad, mente abierta, espíritu de bricolaje, mentalidad de pensar y reinventar en el diseño. DIY se puede definir como: 1) "el acto de crear, producir, modificar o reparar algo que se encuentra fuera de la experiencia profesional (remunerada; 2) una "versión personalizada de lo que falta en la cultura dominante donde cualquiera puede ser un artista o creador" de artefactos artísticos, culturales, críticos y diseñados socialmente, que se encuentra en contra de la producción en masa y el consumo pasivo de bienes que comenzó en los años 60, y se prolongó durante los años 70, hasta el movimiento Hacker de los 80 y 90.

El paradigma de "hágalo usted mismo" (DIY) involucra a personas comunes inventando, diseñando, fabricando y/o vendiendo productos físicos que van desde la joyería hasta vehículos todo terreno. Impulsado y apoyado por los sitios web y las redes sociales, este bricolaje combinar la fabricación con la funcionalidad de lectura y escritura de la Web 2.0 y con el diseño asistido por computadora (CAD). Actualmente, la actividad del DIY se lleva a cabo en talleres donde las personas usan herramientas de mano junto con herramientas CAD y máquinas de fabricación sofisticadas. Stephen Fox (2014) señala que han habido tres olas o eras en el bricolaje: el bricolaje de sustentanción (1ª onda), el bricolaje industrial (2ª onda). La tercera ola comprende el prosumo, la innovación y el espíritu empresarial. La tercera ola podría ser llevada a cabo por cualquier persona en cualquier lugar, siempre y cuando los participantes sepan leer y escribir en una "lingua franca", como el Inglés, y tengan habilidades informáticas y acceso a la infraestructura de fabricación industrial

Locoro, Ravarini, Cabitza, y Mari (2017) describen un nuevo bricolaje, el bricolaje digital (Digital Do-It-Yourself, DiDIY) que se encuentra en la intersección de las culturas maker y hacker, alimentadas a su vez por las prácticas de bricolaje tradicional (hazlo tú mismo). DiDIY es una mezcla compleja que involucra dimensiones sociales, culturales, tecnológicas, económicas y psicológicas. Un elemento central de este

fenómeno es el concepto de artefacto de conocimiento (KA), en que el DiDIY implica cada vez más la disponibilidad y familiaridad con las infraestructuras de información digital en red, y el interés o necesidad de los involucrados en usar, compartir y evolucionar el conocimiento dentro de sus comunidades hacia estos sistemas sociotécnicos. El KA pueden tener un impacto en la configuración de nuevos KA, en la mejora de la circulación del conocimiento y en la innovación de las prácticas sociales y organizacionales

El término "usted mismo" en el "hágalo usted mismo" se entiende más bien como "sin la ayuda de expertos" y "con la ayuda de pares que pertenecen a la una comunidad", que se traduce como un mecanismo de convivencia y una forma de compartir que estimula el actuar. Es decir, es llevado a cabo por individuos, pero el hacer se logra a través de un esfuerzo colectivo.

En una visión más amplia, el "yo" en "usted mismo" puede ampliarse a una entidad organizacional de cualquier tamaño, con fuertes vínculos organizacionales, como la función de una compañía, una empresa, una red formal de empresas o lazos organizativos más débiles, como en una comunidad de profesionales, un clúster, una cadena de suministro, etc. En este contexto, el contexto DIY puede brindarle al individuo la oportunidad de explotar sus competencias únicas y ser el creador (el artífice) del entorno donde se encuentra, ya sea físico, social o relacional.

Aplicaciones desarrolladas con una orientación STEAM

A continuación se exponen algunas de las incursiones ingenieriles que se han elaborado o empleado a nivel licenciatura y que bien podrían adecuarse en el campo de STEAM para su enseñanza a otros niveles educativos. En el desarrollo de estas aplicaciones se ha promovido el aprendizaje centrado en el alumno y en el trabajo colaborativo. En la construcción de los artefactos y su uso en los procesos de enseñanza aprendizaje, los estudiantes y el profesor han experimentado las filosofías de Tinkering, DIY y el Making. A continuación se describen brevemente las siguientes aplicaciones: la construcción del robot UAMIBOT y de una tarjeta de adquisición de datos, un helicóptero de un grado de libertad y la elaboración de un sitio web con una escuela en línea que integra elementos de la educación virtual con el fin de enseñar el lenguaje de programación Scratch. En todas ellas se encuentran manifestaciones de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte, las matemáticas y otras más.

Robot UAMIBOT

En el área de robótica se ha diseñado y construido UAMIBOT, un robot que ha sido útil en la enseñanza de varias materias de licenciatura relacionadas con las ingenierías y las ciencias básicas (figura 3). En las diferentes fases de su desarrollo, se ha utilizado en las materias de circuitos digitales, microcontroladores e inteligencia artificial. Las funciones del robot actual son: seguimiento de líneas, recorrido de laberintos, actividad de sumo y actividades de algunos vehículos de Braitenberg. (Jiménez y Cruz, 2013).

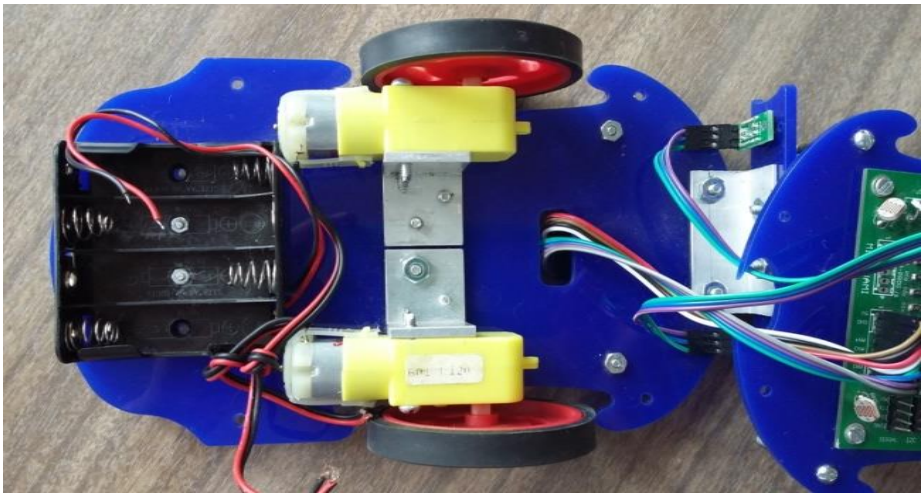


Figura 3. Robot UAMIBot

Helicóptero de un grado de libertad

En esta aplicación se controla la posición de una barra con un motor y una hélice en el extremo que presenta un grado de libertad. La barra gira respecto a un eje que pasa por su centro de gravedad, el movimiento de giro será provocado por una fuerza de empuje producida por una hélice y un motor de corriente directa, de manera que controlando la velocidad de giro del motor se podrá regular la fuerza de empuje que actúa sobre la barra y con ello la posición de la misma (Figura 4). En el desarrollo de esta aplicación se utilizó la metodología del aprendizaje por proyectos (ApP) a través de varias prácticas que apoyan su realización (Jiménez, 2016).

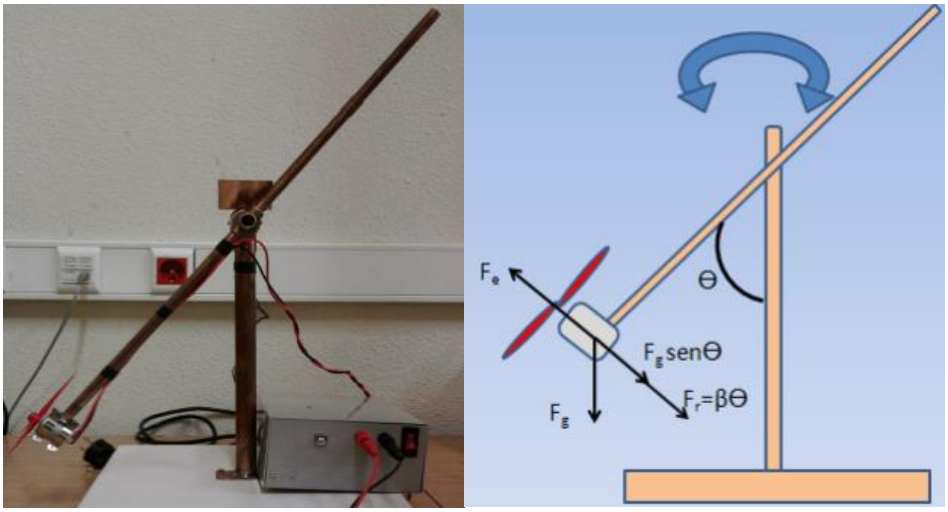


Figura 4. Montaje del proyecto "helicóptero de un grado de libertad"

El reporte final de su construcción incluye la descripción formal de los elementos del sistema retroalimentado, el modelado, la simulación de la dinámica del sistema (utilizando Matlab, Simulink y Arduino) y su implementación física. En la figura 5 se aprecia el trabajo en equipo que proporciona, en este caso, un entendimiento más profundo de la teoría de los sistemas de control.

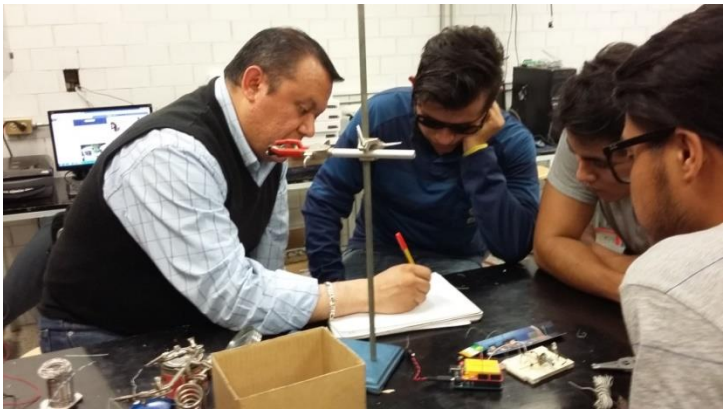


Figura 5. Trabajo colaborativo en equipo para el desarrollo del proyecto

Tarjeta de adquisición de datos

El propósito de un sistema de adquisición de datos es adquirir datos de las mediciones de algún fenómeno físico que posteriormente se podrán procesar y presentar como información útil. La información se puede analizar, caracterizar y documentar. Algunas veces, el sistema de adquisición forma parte de un sistema de control y por tanto la información recibida se utiliza para producir una serie de señales de control que sirvan para supervisar, monitorear o controlar algún proceso. Esta tarjeta puede ser una fuente de inspiración para enseñar electrónica y programación a los jóvenes de diversas edades y de diferentes niveles educativos para llevar a cabo prácticas en materias que incluyan: lenguajes de programación, sistemas digitales, sistemas embebidos, arquitectura de computadoras, microprocesadores y microcontroladores (Cruz y Jiménez, 2014).

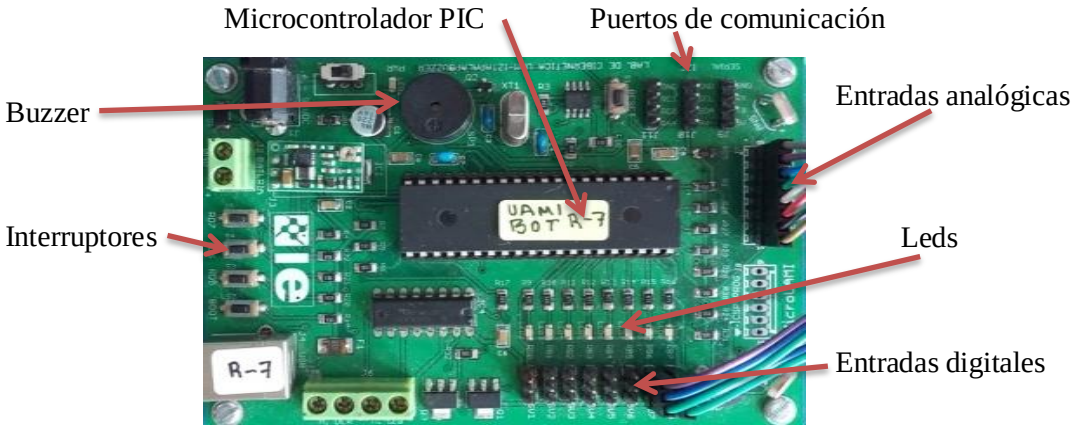


Figura 6. Partes principales de la tarjeta de adquisición de señales

Enseñanza del lenguaje de programación Scratch apoyada por educación virtual

En un curso sobre Fundamentos de la Programación de computadoras para alumnos de Ciencias Sociales y Humanidades se enseñó el lenguaje de programación Scratch apoyándose en elementos de la educación virtual como la participación en un curso masivo y abierto en línea (MOOC) y la creación de un entorno y red personal de aprendizaje (PLN-PLE) por cada estudiante que le permitió establecer una comunidad de práctica con los otros estudiantes del grupo. En la figura 7 se despliegan los sitios desarrollados por dos alumnos.





http://itzelini-777.wix.com/misitio http://deimosmar.wix.com/misitio

Figura 7. Algunos ejemplos de sitios web desarrollados por los alumnos

Los PLNs-PLEs, creados por los alumnos, en su conjunto se pueden considerar como ciber-espacios de intercambio de información y construcción del conocimiento. La coordinación central de las actividades del grupo se centró en un entorno virtual de enseñanza aprendizaje (EVEA) implementado en Moodle. El marco pedagógico que soporta a los elementos presenciales y virtuales se da dentro de un contexto de aprendizaje conectivista que pretende alcanzar diferentes niveles de interacción e involucramiento cognitivo entre los participantes (Jiménez, 2017).

Un diagrama de navegación representativo del sitio web desarrollado por un alumno se muestra en la figura 8.

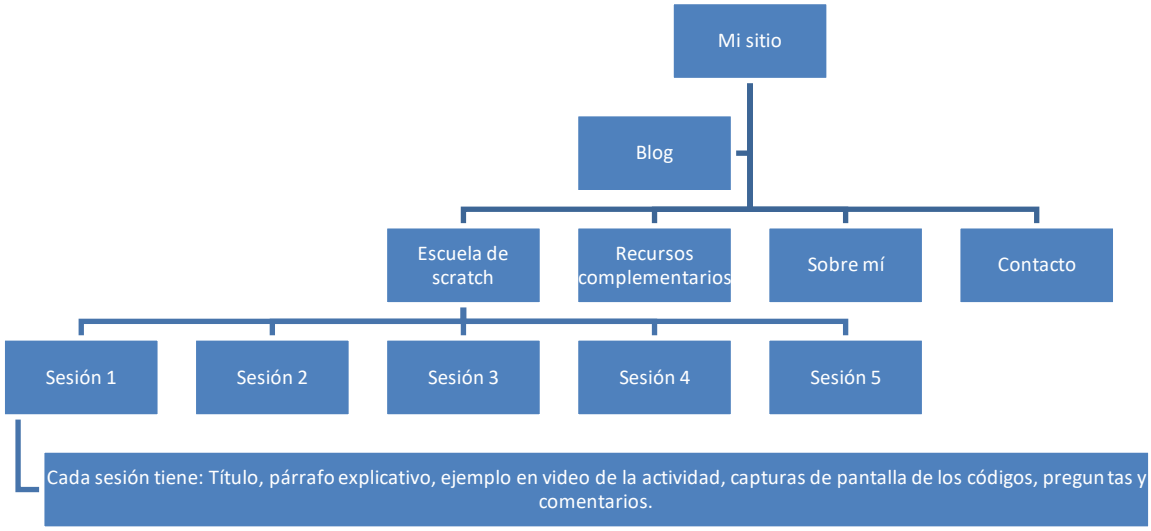


Figura 8. Diagrama de navegación para la implementación de un sitio

Las disciplinas STEAM son tan amplias y motivadoras que a continuación se esbozan un conjunto de ideas de investigación que vale la pena tomar en cuenta para desarrollarlas de manera individual o colectiva a través de grupos de investigación.

Sugerencias de investigación y desarrollo en STEAM

Los tópicos de investigación que aquí se proponen, pueden revisar y estudiar formas apropiadas, innovadoras y transformadoras de la enseñanza y el aprendizaje, considerando:

- Aplicar las presencias docentes, cognitivas y sociales inmersas en la educación STEM (Garrison, 2007).
- Utilizar métodos apropiados para la transmisión de conocimiento en entornos cara a cara y virtuales.
- Explorar de qué manera se pueden integrar en el aula, los mecanismos de tinkering, making y hágalo usted mismo desde un enfoque constructivista (social) (Resnick, Rosenbaum, 2013).
- Investigar de qué forma se puede diseminar el conocimiento STEAM en una comunidad de práctica, considerando la teoría del conectivismo (Trnova, Trna, 2012).
- Explorar aspectos de materiales educativos, currículos y enfoques de enseñanza y su relación con las necesidades de la industria.
- Indagar políticas y prácticas apropiadas.
- Abordar el diseño y los usos de los cursos de MOOC (Bruff, et al, 2016, Petrich, Wilkinson, Anzivino, 2016).
- Examinar o explorar los beneficios y conveniencias de utilizar laboratorios remotos.
- Estudiar cómo los estudiantes integran la tecnología dentro y fuera del aula y cómo los directores y administradores de las escuelas apoyan su uso.
- Crear licenciaturas, diplomados, especialidades y posgrados en el área de STEAM.
- Estudiar y explorar cómo adecuar las técnicas de enseñanza alternativas para una transmisión efectiva de las disciplinas y conceptos de STEAM. Por ejemplo, el aprendizaje basado en proyectos o problemas, el aprendizaje en el lugar de trabajo o en los laboratorios (Sharples, 2014).
- Elaborar planes estratégicos de corto, mediano y largo alcance para asistir la capacitación de maestros de educación básica, media y media superior.
- Examinar cómo inspirar adecuadamente a un número suficiente de maestros en servicio a través de un programa específico que combine educación en el aula y capacitación en línea para tener una fuerza de trabajo eficiente en la orientación de la educación STEAM.
- Estudiar cómo cultivar futuros expertos en STEAM que puedan contribuir al crecimiento económico, el progreso tecnológico y el desarrollo social que tienen como consecuencia la reducción del hambre, las enfermedades y la pobreza.
- Tomar escuelas existentes de nivel básico, medio y superior como modelos de escuelas STEAM, revitalizándolas, reenvisionándolas y reinventándolas para que sirvan de ejemplo y prototipo para implantarlos en otras escuelas (Ledbeter, 2017).

Propuesta de un marco conceptual para la personalización en la educación STEAM

En la educación en general y en las disciplinas STEAM en particular se presenta el gran desafío de la personalización. Los cursos MOOC lo han revelado a través de los índices de deserción, pero también es palpable en la educación tradicional y la híbrida. De ahí que se puedan tomar ideas de ciertas pedagogías activas, como Montesori, Freinet y Steiner (Waldorf) que han atendido al aprender haciendo y a la personalización de manera exitosa (Weiler, 2012).

En un taller reciente de Scratch que enseñé a estudiantes de secundaria en Querétaro, México, me di cuenta de que algunos estudiantes hacían lo que les decía que hicieran, pero otros cambiaban la tarea e hacían otras cosas. Algunos de ellos usaron el material que compartí en clase, pero otros trataron de encontrar otros

recursos en Internet. Varios de ellos terminaron a tiempo, otros lo hicieron por adelantado y otros se retrasaron. Es decir cada estudiante o grupo de estudiantes realizan avances personalizados.

En un proyecto específico de capacitación a los estudiantes e inclusive al docente se podría analizar y proponer soluciones de personalización, considerando las diferencias individuales entre alumnos y docentes, cuando se trabaja con las filosofías Making, DIY y el Tinkering.

Para esta tarea, se puede diseñar un marco conceptual personalizado, utilizando un prototipo educativo específico que puede incluir, por ejemplo, varios dispositivos físicos o eléctricos, similares a los utilizados por Huffman (2015), con la intención de probar individualmente la adaptación teniendo en cuenta las teorías de aprendizaje y la experiencia práctica.

Sería similar a lo que dice la teoría de la Escuela María Montessori sobre la plantación en el aula de diferentes artefactos o dispositivos que tienen objetivos comunes y los estudiantes pueden elegir en cuál quieren aventurarse. Con el enfoque Montessori, los materiales y el plan de estudios son interdisciplinarios y en el aula se diseña en torno a tres puntos clave: el maestro, los niños de diferentes edades y la disposición se asemeja a un entorno del mundo real. Cada niño trabaja a su propio ritmo, y cualquier ayuda de otros niños ocurre espontáneamente (Firestone, 2015).

La escuela AltSchool fundada por Max Ventilla en 2013 ha creado un mini laboratorio de investigación y desarrollo que denomina escuela "Montessori 2.0." que enfatiza la enseñanza personalizada, el aprendizaje para el niño considerando todos sus aspectos, la participación colaborativa en la comunidad y la investigación e innovación continua (Lapowsky, 2015).

La propuesta es diseñar un prototipo de un marco de referencia que proponga la personalización en el aprendizaje de estos temas, probarlo para ver su funcionamiento y contar con una retroalimentación del ambiente, los estudiantes y los maestros para poder modificar y ampliar el diseño con otros ejercicios o laboratorios.

Discusión y Conclusiones

El aprendizaje STEAM es un modelo educativo dinámico que persigue la integración y el desarrollo de las materias tecno-científicas y artísticas en un único marco interdisciplinar. Es importante para la economía y el crecimiento de un país. En los próximos años, se espera un aumento en la demanda de profesiones derivadas de estos temas. Por lo tanto, es necesario promover la educación STEM en todos los niveles educativos, formales e informales ya que potencian las habilidades sociales y de resolución de problemas en una experiencia individual, colectiva, colaborativa, incentivando la vocación científica. Una deficiencia de estos profesionales en estos temas tendría efectos negativos en la economía del desarrollo a largo plazo de un país (Committee on STEM Education, 2013).

En STEAM se pueden crear artefactos u objetos estáticos o dinámicos, kits y actividades computacionales utilizando materiales sencillos como la madera y la plastilina o tecnología y herramientas muy sofisticadas. En STEAM se desarrolla el pensamiento creativo y el trabajo colaborativo, habilidades que son esenciales para la participación activa en la sociedad actual.

Las culturas del hacer son una mezcla compleja que involucra dimensiones sociales, culturales, tecnológicas, económicas y psicológicas. El conocimiento que se adquiere con estas culturas, encauzadas por las nuevas tecnologías de fabricación digital, la computación física y la programación de computadoras y apoyadas por cientos de demostraciones por parte de sitios web, blogs y particularmente por Youtube, puede llegar a revolucionar el aprendizaje y a restructurar y transformar nuestro trabajo y nuestra sociedad. En estas culturas se favorece la fragmentación e integración del conocimiento que conlleva a la solución de problemas difíciles o complejos u otros que antes no se habían abordado o presentado.

Los MakerSpaces dotados de software y máquinas de fabricación digital están promoviendo la democratización de la tecnología y la materialización de la innovación digital. Esto ha generado una capacidad sin precedentes en el hacer y en compartir artefactos y conocimiento con diferentes grados de experiencia a través de prácticas recientemente concebidas y mediadas digitalmente que están creando nuevos valores sociales en torno a la práctica de la fabricación y potencialmente a las nuevas tendencias en el diseño de sistemas de información.

Las aplicaciones ingenieriles que se han realizado en clase están orientadas a cursos de licenciatura, pero se pueden adecuar a diferentes niveles educativos, en particular en la educación primaria, secundaria y de bachillerato. De la misma manera, muchos proyectos de fin de curso que son comunes en las materias de la UAM, bien se podrían adecuar a otros niveles educativos que pueden ser de utilidad a escuelas que orienten su trabajo al campo de STEAM y a los movimientos Tinkering, DIY y Making. Por lo tanto, es importante proponer un plan para el desarrollo de las habilidades STEM. Lo primero que se puede hacer es preparar a los docentes y alumnos de todos los niveles y luego sería necesario incorporar los espacios de creación (MakerSpaces) en las escuelas.

Referencias

Bardzell, J., Bardzell, S., & Toombs, A. (2014). "now That's Definitely a Proper Hack": Self-made Tools in Hackerspaces. CHI '14 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Pages 473-476. https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2557221

Bonet, A.; Meier, C.; Saorín, J.L.; de la Torre, J.; Carbonell, C. (2017). Tecnologías de diseño y fabricación digital de bajo coste para el fomento de la competencia creativa. Arte, indiv. soc. 29(1): 89-104. http://revistas.ucm.es/index.php/ARIS/article/view/51886/50182

Bruff, D., McMahon, T., Goldberg, B., Campa H. (2016). An Introduction to Evidence-Based Undergraduate STEM Teaching. https://www.edx.org/course/introduction-evidence-based-bux-cirtl-1x

Cátedra Diseño (2016). De STEM a STEAM: enseñar ciencia, arte y diseño. http://catedratelefonica.uoc.edu/2016/06/30/de-stem-a-steam-ensenar-ciencia-arte-y-diseno/

Committee on STEM Education (2013). 5-year strategic plan. Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) education. National Science and Technology Council. https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem_stratplan_2013.pdf

Cruz, D., Jiménez, J. (2014). Diseño y desarrollo de un tarjeta entrenadora de adquisición de datos con fines educativos. Pistas Educativas, Año XXXV, No. 108, pp 1815 – 1832, México. https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwj-kuuTgLbaAhVRbKwKHd-MApoQFggtMAE&url=http%3A%2F%2Fpistaseducativas.itc.mx%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F08%2FPistas-Educativas-108-pags-1348-1875_bueno.pdf&usg=AOvVaw0Mof969XlrUctbQiabhSIGt

Firestone, M. (2015). Maria Montessori: Theory, Method & Quotes. Chapter 1, Lesson 15. Foundations of Education: Help and Review. http://study.com/academy/lesson/maria-montessori-theory-method-quotes.html

García, Y., Reyes, D., Burgos, F. (2017). Actividades STEM en la formación inicial de profesores. Nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI. Diálogos educativos, Vol. 17, Nº. 33. http://revistas.umce.cl/index.php/dialogoseducativos/article/view/1168

Garrison, D. R. (2007). Online community of inquiry review: Social, cognitive and teaching presence issues. Journal of Asynchronous Learning Networks, 11(1), 61-72. http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ842688.pdf

Glancy, W., Moore, J. (2013). Teoretical Foundations for Effective STEM Learning Environments. Engineering Education Working Papers. Paper 1. http://docs.lib.purdue.edu/enewp/1

Huffman, J. (2015). The Electric Notebook: An Open Source Innovation to Develop an Engineering Mind in Children through Making Simple Circuits, Simple Programming, and Simple Robots. http://fablearn.stanford.edu/2015/wp-content/uploads/2015/10/FL2015-Demo-Huffman.pdf

Jiménez, J. (2016). Enseñanza de la teoría de control utilizando la metodología de aprendizaje por proyectos. Pistas Educativas, Año XXXVIII, No. 120, pp 317-333, México. https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjEl-feirbaAhVQgK0KHSkmAn4QFggoMAA&url=http%3A%2F%2Fpistaseducativas.itc.mx%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F08%2FPistas-Educativas-120-Pag.-1-788_bueno.pdf&usg=AOvVaw2uTt3zCnkjObk3DM2z5J1L

Jiménez, J. (2017). Integración de un curso MOOC y de un PLN-PLE en un curso presencial sobre fundamentos de la programación. RED. Revista de Educación a Distancia. Núm. 53. Artic. 11. http://www.um.es/ead/red/53/jimenez.pdf

Jiménez, J., Cruz, D. (2013). UAMIBOT: Un Robot Móvil Didáctico Multifunciones. Avances de Ingeniería Electrónica. IX Semana Nacional de Ingeniería Electrónica (SENIE 2013). http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/jcjr/UamiBotSENIE13.pdf

Lapowsky, I. (2015). Inside the School Silicon Valley Thinks Will Save Education. Wired magazine. https://www.wired.com/2015/05/altschool/

Ledbeter, N. (2017). Teoretical STEM Program Proposal. Transformations, Volume 3, Issue 1 Article 5. https://nsuworks.nova.edu/transformations/vol3/iss1/5/

Locoro, A., Ravarini, A., Cabitza, F., y Mari, L. (2017). Is making the new knowing? tangible and intangible knowledge artifacts in DiDIY. In Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems (ECIS), Guimarães, Portugal, June 5-10, 2017 (pp. 278-292). ISBN 978-989-20-7655-3, Research Papers. http://aisel.aisnet.org/ecis2017_rp/19

Martin, L. (2015). The Promise of the Maker Movement for Education. Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER). Volume 5 | Issue 1 Article 4. 30–39. http://www.learnquebec.ca/export/sites/learn/en/content/professional_development/Learn_Open_Creative_Space/Maker_Articles/The_Promise_of_the_Maker_Movement_for_Education.pdf

Martínez, S., Stager, G. (2013). Invent To Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom. Constructing Modern Knowledge Press. https://es.scribd.com/document/245042106/Invent-to-Learn

Ndinechi, M. and Okafor, K. (2016). STEM Education: A Tool for Sustainable National Capacity Building in a Digital Economy. 1st International Conference, “FUTO-CCE 2016”.

https://www.researchgate.net/publication/303446506_STEM_Education_A_Tool_for_Sustainable_National_Capacity_Building_in_a_Digital_Economy

Oakley, B. (2016).What are the most effective learning techniques you have experienced so far?, Quora. https://www.quora.com/What-are-the-most-effective-learning-techniques-you-have-experienced-so-far (chunking). https://www.youtube.com/watch?v=PxLHWgQ0cHk

Office of the Chief Scientist (2013). Science, Technology, Engineering and Mathematics in the National Interest: A Strategic Approach, Australian Government, Canberra. . http://www.chiefscientist.gov.au/wp-content/uploads/STEMstrategy290713FINALweb.pdf

Petrich, M. Wilkinson, K. Anzivino, L. (2016). Tinkering Fundamentals: A Constructionist Approach to STEM Learning. https://www.coursera.org/learn/tinkering

Resnick, M. (2012). Reviving Papert's dream. Educational Technology, 52(4), 42–46. http://web.media.mit.edu/~mres/papers/educational-technology-2012.pdf

Resnick, M., Rosenbaum, R. (2013). Designing for tinkerability. In Designing for Tinkerability, New York, Routledge, pp 163 – 181. http://web.media.mit.edu/~mres/papers/designing-for-tinkerability.pdf

Sharples, M., Adams, A., Ferguson, R., Gaved, M., McAndrew, P., Rienties, B., Weller, M., & Whitelock, D. (2014). Innovating Pedagogy 2014: Open University Innovation Report 3. Milton Keynes: The Open University. http://www.openuniversity.edu/sites/www.openuniversity.edu/files/The_Open_University_Innovating_Pedagogy_2014_0.pdf

Stephen, F. (2014). Third Wave Do-It-Yourself (DIY): Potential for prosumption, innovation, and entrepreneurship by local populations in regions without industrial manufacturing infrastructure. Technology in Society Volume 39, Pages 18-30. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X14000396

Trnova, E., Trna, J. (2012). Connectivism in science education with emphasis on international collaboration. Journal of Social Sciences 8.4: 490-496. http://thescipub.com/PDF/jssp.2012.490.496.pdf

Vossoughi, S., Bevan, B. (2014). Making and Tinkering: A review of the Literature. National research Council Committee on Out of School Time STEM: pp 1-55. http://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_089888.pdf

Weiler, N. (2012). Freinet, Montessori, Steiner: las escuelas que cambian la vida de los alumnos y los profesores. Basta !. https://www.bastamag.net/Freinet-Montessori-Steiner-las

Xanthoudaki, M. (2015). Tu creatividad no tiene límites. Tinkering studio. http://blog.educaixa.com/documents/10509/926971/Tinkering.pdf/79a8fca2-3927-4d7a-b856-16a6e589ddae

Enseñanza de estrategias didácticas apoyadas con tecnología para prevenir la biopiratería

Miriam Virginia Muñoz Cruz

Miguel Alejandro Orozco Malo

Enrique Ruíz -Velasco Sánchez

Escuela Nacional Preparatoria

Enseñanza de estrategias didácticas apoyadas con tecnología para prevenir la Biopiratería

Miriam Virginia Muñoz Cruz*, Miguel Alejandro Orozco Malo○ y Enrique Ruíz -Velasco Sánchez[Δ].

*Escuela Nacional Preparatoria Plantel 5, ○Fundación Rosenblueth e [Δ]IISUE.

Resumen

Se discute como ante un nuevo cambio de programa de estudio, las herramientas tecnológicas: Google Drive, los metabuscadores, los chat romos, en una metodología como la que se presenta aquí, son fundamentales para lograr estimular a los estudiantes de bachillerato en su proceso para transformarse en personas autónomas, creativas, con habilidades y consciencia crítica para producir conocimiento, especialmente en temas actuales como la Biopiratería, en el que la Sociedad actual tendría que estar pensando, por el impacto que en el futuro tendrá sobre nuestras vidas.

Palabras Clave: Biopiratería, Bioprospección, Google Drive, Estrategias de Aprendizaje, Metabuscadores.

Grupo de Trabajo: Modelos de uso de Tecnología.

Este trabajo ofrece algunas estrategias didácticas apoyadas con herramientas tecnológicas para enseñar y aprender sobre el tema de biopiratería, dentro del nuevo programa de estudio para la asignatura de Biología IV de la ENP en la Unidad 2 titulada: *Pérdida de Biodiversidad, una problemática en México y en el mundo*. El tema 2.9 se denomina Biopiratería: concepto y ejemplos de la biopiratería con especies mexicanas. Para tal efecto se propone que los estudiantes de Bachillerato, como contenido procedimental lleven a cabo: "2.13 Análisis de casos sobre bioprospección y biopiratería". Este tema es crucial, para que los estudiantes puedan valorar el impacto que tiene la Biopiratería en sus vidas.

Cabe resaltar que, la Bioprospección es: "*la exploración, basada en indicios históricos o del presente, sobre las posibilidades futuras de los recursos biológicos*", para ser utilizados como fármacos, alimentos, plaguicidas, y muchos otros productos biotecnológicos. El concepto incluye "todas las actividades que ayuden en la exploración de nuevos usos y aplicaciones de recursos biológicos, especies nuevas -o ya conocidas-, sus partes o moléculas" (Almonte, 2016). Entender la Bioprospección es fundamental para la comprensión del tema de la Biopiratería, pero solo se aborda como complemento.

La Biopiratería es: "…todo acceso y utilización de recursos genéticos, productos derivados y/o conocimientos tradicionales de comunidades indígenas y locales, el cual no ha sido autorizado. En otras palabras es todo acceso y/o utilización ilegal (Posada, Vélez y García 2006: 3). De manera que: "…muchas empresas transnacionales no respetan esto, y aprovechan todos estos conocimientos tradicionales, para obtener ventajas a nivel industrial o comercial, y desarrollar patentes e irrogarse derechos exclusivos sobre los mismos sin que las comunidades indígenas y nativos obtengan beneficio alguno". (págs. 50 y 51).

La Biopiratería está ubicada entre diversos campos de estudio: Biología y Derecho, especialmente, Derecho Internacional, Derecho Ambiental y Salud, y Ética; por ello, es de gran complejidad. Además, el tema es árido de enseñar y aprender, porque son muchos conceptos interrelacionados entre sí, por lo que el profesor puede recurrir a diversas estrategias didácticas, que pueden estar basadas en tecnología informática, para generar interés y facilitar a sus estudiantes el aprendizaje.

En buena medida, los docentes debemos tomar en cuenta lo señalado por Chehaibar (2002:143): "El profesor tendrá presente el objetivo: reflexionar sobre las situaciones de docencia en el aula que implican la realidad social de los alumnos, la cual está totalmente relacionada con el proceso de aprendizaje, con el sistema educativo y con la problemática nacional", incluida ahora la internacional. En las aulas, los profesores damos vida a los programas de estudio, por ello, nuestra reflexión es fundamental para enseñar críticamente el contenido, como dice Díaz Barriga (2002:12): "Se asume que el profesor de educación media superior (y superior) es un intelectual de la docencia cuya labor ha de trascender "[…] la pretensión de seguir al pie de

la letra el programa del curso o la carta descriptiva que impone a institución […]". En este artículo, dos aspectos son fundamentales: el contenido y la forma de presentarlo.

Metodología empleada

1. **Actualización del docente**. Como el docente no era conocedor del estado actual del tema, requirió informarse, previo a la planeación de las clases, el profesor consiguió diversos artículos y libros electrónicos sobre la Biopiratería, a fin de tener una base teórica desde la cual orientar a los estudiantes con el nuevo programa. (Ávila y Vázquez, 2012). Se hizo una búsqueda de artículos a través de metabuscadores en redes académicas como la el Google académico y la Biblioteca Digital de la UNAM (BIDI), que está organizada por catálogos: libros, artículos académicos, tesis, etc. Entre otros, se leyeron documentos en los que se indicaba la importancia de los conocimientos tradicionales indígenas (que a veces, no son suficientemente valorados): solo se puede apreciar aquello que se conoce. Sin los conocimientos tradicionales es muy difícil que un estudiante comprendiera cuan compleja es la relación de la biodiversidad y la bioprospección con la biopiratería.

2. **Planeación de la enseñanza**. Tomando en cuenta los objetivos de aprendizaje, la información anterior, así como las restricciones de tiempo y recursos, el profesor realizó una planeación didáctica. El profesor dividió las fuentes obtenidas en introductorias y avanzadas. Para seleccionar las lecturas introductorias, el profesor eligió los siguientes criterios: el artículo de Biopiratería perteneciera a México o Latinoamérica, que estuviera escrito claramente y que ejemplificara conceptos relacionados con la Biopiratería como: Bioprospección, Etnoecología, Ecología política y economía ecológica, entre otros, y que fueran adecuados para el nivel bachillerato. El profesor decidió seleccionar tres artículos como punto de partida para sus estudiantes.

3. **Lecturas iniciales**. Los artículos fueron enviados a los correos electrónicos de los estudiantes, a fin de que, ellos individualmente los leyeran, analizaran y resumieran, para que se discutiera en clase. Estos artículos eran: Arregui I., J. (2011). *Indígenas contra la biopiratería*…, Barreda, A (2000) *México: capital mundial de la biopiratería*, y del libro de Acosta, A y E. Martínez (2015) *Biopiratería: La biodiversidad y los conocimientos ancestrales en la mira del capital*. De este libro, se solicitó que leyeran un estudio de caso, que les pareciera interesante, porque al ser casos relativamente recientes, vinculan el tema con la realidad.

4. **Introducción al tema**. Para que los estudiantes se empezaran a involucrar en esta temática, en clase, el profesor realizó una introducción. En las primeras sesiones del tema los estudiantes tuvieron conocimiento que, las comunidades de Chiapas utilizaron como anticonceptivo la planta de la *Dioscorea*. Este es un ejemplo de conocimiento ancestral, que sirvió para la creación de los primeros anticonceptivos orales. En un inicio, a partir de la venta de dicha planta, las comunidades se vieron beneficiadas, pero cuando se logra su síntesis orgánica, la venta se vino abajo, y las comunidades dejaron de tener ingresos por este concepto. Tras este ejemplo se sumaron otros como las hierbas que se emplean después del parto para ayudar a la paciente a restablecerse, las que se usan para el "mal de amores", el cansancio o la depresión. Estos conocimientos son transmitidos de generación en generación, sobre las propiedades, usos y características de la biodiversidad: una respuesta intelectual a sus necesidades concretas de vida. Es decir, estos conocimientos son propiedad intelectual de los pueblos originales, herederos de tradiciones culturales.

5. **Presentación de los resúmenes**. Cuando los estudiantes tuvieron listos sus resúmenes, los presentaron en clase, y se realizó una discusión, moderada por el profesor. Como resultado, ellos comenzaron a interesarse en el tema.
6. **Búsqueda de un artículo diferente**. Seguidamente, se les pidió a los estudiantes que, buscaran y eligieran un artículo sobre el tema de la Biopiratería, lo leyeran, analizaran y resumieran. Los estudiantes usaron diversos metabuscadores, como Google Académico y la BIDI.

7. **Epistemología básica del tema**. El día que presentaron sus nuevos resúmenes, se realizaron las siguientes actividades:
    a. **Evaluar el proceso de búsqueda y selección**. Esto se realizó para hacerlos conscientes de los pasos, las herramientas y los criterios emplearon; así como las estrategias que tomaron para resolver los problemas encontrados.
    b. **Selección de la información más importante de cada artículo**. El objetivo era que jerarquizaran cuales eran los conceptos e ideas más importantes relacionados con la Biopiratería. Esto se realizó en una sesión del grupo con el profesor como moderador. Aunque el ejercicio se parece a una lluvia de ideas, es más que eso, porque para cada artículo, los estudiantes debían priorizar la información más relevante. Este ejercicio, se puede realizar en clase, o a través de una herramienta informática tipo grupo de discusión. El resultado fue una lista de importantes conceptos e ideas proveniente de los distintos artículos.
    c. **Sistematización de la información de manera cooperativa**. Utilizando como punto de inicio la lista previa, en parejas, los estudiantes elaboraron un documento donde le dieran sentido, coherencia y estructura a la información. Este ejercicio es una manera de apropiarse del conocimiento del tema de estudio. Esta sistematización se convirtió en el referente teórico del grupo.

8. **Revisión por pares**. Después, a cada pareja se le proporcionó el escrito de otra pareja para que evaluaran, e hiciera críticas para mejorarlo. El objetivo era utilizar el conocimiento adquirido previamente para evaluar el documento de sus compañeros.

9. **Retroalimentación**. Luego, la evaluación fue enviada a los autores, para que fuera valorada y se hicieran las correcciones pertinentes. Al final, ambos grupos recibieron retroalimentación para mejorar su documento, y con esto se hizo un importante aprendizaje al tema de la Biopiratería, y a la manera de mostrarlo, redactándolo correctamente, para presentar sus ideas. Aunque a varios estudiantes les desagradó que sus evaluaciones y críticas fueran dadas a conocer a otros estudiantes, el ejercicio probó su utilidad didáctica en dos formas: ayudar a los estudiantes a mejorar sus documentos, y a manejar la crítica; esto último es especialmente útil, porque los estudiantes están listos a realizar críticas del trabajo de otros, pero tienen problemas para recibirlas en su trabajo.

10. **Evaluación cooperativa de un caso**. El profesor consideró que el aprendizaje del tema de Biopiratería había alcanzado el punto en el que podía enfrentar a sus estudiantes con lecturas más avanzadas, que presentaran casos más complejos de Biopiratería. Para tal efecto, el grupo se separó completamente al azar en equipos de 5 personas. A continuación, a cada equipo, se le dio un caso de estudio. Los estudiantes leyeron, analizaron el caso, y en equipo discutieron el caso, para contestar las siguientes preguntas:
    - ¿Cómo podríamos identificar si un caso se trata de Biopiratería?
    - ¿Cuál es la diferencia entre la Bioprospección y la Biopiratería?

- ¿De qué manera el problema de Biopiratería ha afectado a Latinoamérica, Sudamérica y a otras regiones del mundo?
- ¿Cómo podrían luchar contra la biopiratería los países en vías de desarrollo, especialmente los indígenas?
- ¿Cuáles son sus conclusiones del caso?
- ¿Qué aprendieron?

11. **Comparación de las evaluaciones de casos**. El grupo comparó las respuestas de cada equipo para cada caso de Biopiratería.

Resultados

Estrategias de Búsqueda de los estudiantes:

Ensayo - error. Tecleas en el google Biopiratería, luego encuentras una referencia interesante al ir leyendo la información de cada liga. Y ésta te lleva a otros vínculos y así te sigues y te sigues hasta que encuentras uno que realmente te gusta.

Por términos correlacionados. Otra forma de buscar fue que a partir de la lectura de los artículos revisados en clase, surgieron términos desconocidos, y al buscarlos esto me llevó a nuevas referencias.

Similitud al original. Algunos estudiantes desarrollaron búsquedas selectivas y se quedaron con los artículos que al final resultaron disponibles para consulta.

Usando un criterio de selección. Ciertos alumnos buscaron que los artículos tuvieran sustento teórico en la información y no solo opiniones o ideas sin fundamento. Además de que los documentos se expresaran con claridad.

Entonces de manera personal los estudiantes hacen estrategias de búsqueda que pueden ser más eficientes cuando se comparten criterios para seleccionar documentos. Por ello se recolectaron ideas de los artículos revisado en la clase donde se hizo énfasis en los criterios de búsqueda.

Evidencias

Son todos los documentos elaborados por los alumnos en formatos digitales Word o PDF (Veáse un ejemplo en el Anexo 1).

Con los artículos descargados por los alumnos, hicieron un listado de ligas consultadas, que en un momento posterior formaron parte de un reservorio o Biblioteca de artículos en Google Drive sobre el tema de Biopiratería, donde un alumno fungió como administrador y dicha información que quedó disponible para quien quisiera ampliar sobre el tema (Véase Figuras 1 y 2, así como el Anexo 2).



Figura 1 Ejemplo de un artículo descargado por los estudiantes y puesto en la Biblioteca de Google Drive.

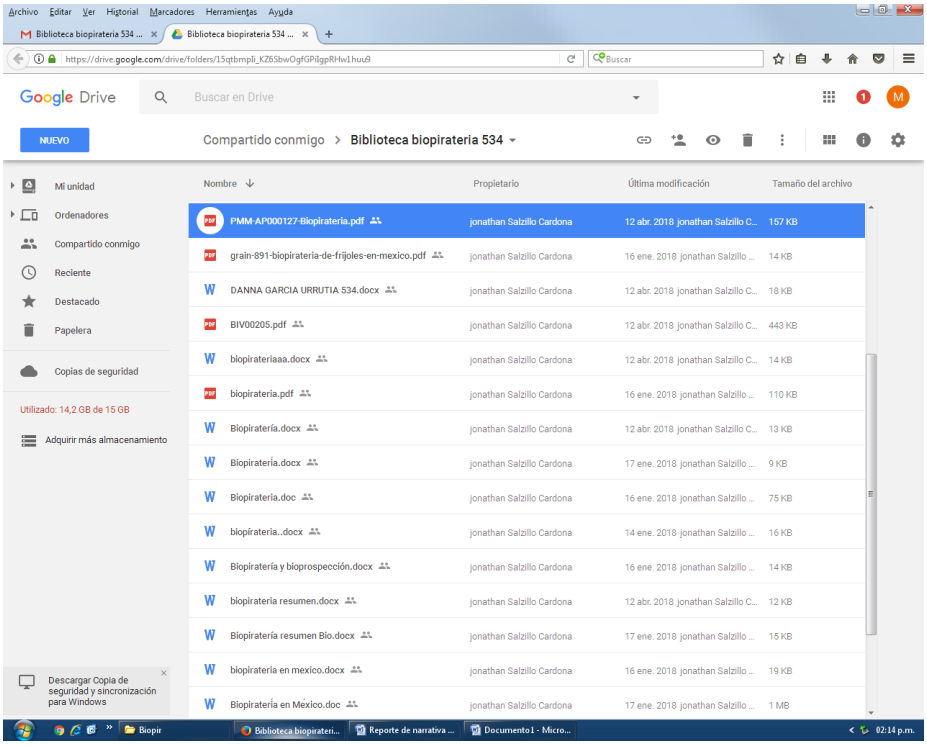


Figura 2 Imagen de la Biblioteca de artículos sobre Biopiratería con un alumno administrador.

Conclusiones generadas por los alumnos:

Estuvieron de acuerdo en que una forma de distinguir si se trata de Bioprospección o de Biopiratería es, si hay un convenio justo que favorece a la comunidad de indígenas, se trataría del primero. Pero si existe una patente de por medio que sólo le aporta recurso a la universidad o empresa se trata de Biopiratería.
Afirmaron también que en México falta una cultura sobre estos temas, por los que son comunes las violaciones a los derechos de estos grupos originarios.
Un aspecto que sorprendió a los estudiantes es: cómo es posible que cosas muy nacionales como la nochebuena o los frijoles están patentados en EUA.
En sus búsquedas se percataron de otros conceptos que están relacionados con la Biopiratería son: OMG, patente, capacidad de carga, RAFI y convenio sobre la Biodiversidad.

Soluciones posibles propuesta por los estudiantes

Cuidar la interpretación y flexibilidad de las leyes sobre Biopiratería
Crear leyes que protejan a las comunidades indígenas de la Biopiratería.
Promover la existencia de convenios que favorezcan a la mejora de la situación de las comunidades indígenas

Hacer del conocimiento de los indígenas estos temas para que tomen mejores decisiones.

Buscar demostrar que la patente o publicación presente en un artículo por parte de la comunidad indígena sea por lo menos un año antes que la de la empresa.

Discusión

Algunos de los casos seleccionados por los estudiantes o los que se ofrecieron al final se prestaban para el debate, que es una estrategia que resulta atractiva ya que los obliga a leer más para defender sus puntos de vista. Esto fue evidente en las preguntas derivadas de la lectura de los artículos como: ¿El norte debería pagar a sur por la Biopiratería?, ¿Cuál es la responsabilidad de las Universidades, bancos de genes y empresas con relación a la biopiratería? O bien ¿si las empresas, farmacéuticas, universidades y centros de investigación están comprometidos con las posibilidades futuras en los recursos bióticos para el bien de la humanidad? Y ¿hasta dónde se encuentra la delgada línea entre la Bioprospección y la Biopiratería?
También con relación a la metodología empleada, es necesario señalar que en la coevaluación hubo dos momentos, uno feliz cuando el alumno fungía como un evaluador, es decir, hacía este papel con gusto compromiso y seriedad, inclusive con rigor. Y otro fue cuando su trabajo tuvo que ser evaluado por compañeros del otro grupo. De manera que los estudiantes inclusive se molestaban si la evaluación a su trabajo les parecía injusta: “dice que corrija mis faltas de ortografía o redacción, pero ya se fijó como escribe”.

Por otra parte, al pedir la lectura, resumen, análisis y evaluación de textos para producir otros documentos basados en las lecturas elegidas, los estudiantes logran organizar e interpretar información, escribir y evaluar los documentos hechos por sus pares, lo que no solo los involucra en el tema, sino que desarrolla en ellos otras habilidades como tener un criterio propio.

Los estudiantes encontraron también que no solo había diversos problemas de Biopiratería reportados para México y América Latina, sino que se percataron que este fenómeno ocurre en otras partes del mundo como Filipinas, India o algunos países de África.

Conclusión

El cambio de programas representa un reto y un compromiso para los docentes cualquier sistema educativo y puede suceder en cualquier momento. Implica no sólo actualizarse en la disciplina y en la pedagogía sino en otras áreas como la Tecnología e inclusive áreas del conocimiento que no son tan cercanas a nuestros marcos teóricos habituales. Es decir, el docente tiene que ser muy consciente de los saberes que quiere desarrollar en los estudiantes y hasta dónde éstos serán de manera autónoma, si las propuestas, intervenciones o metodologías que diseñamos los profesores son adecuadas a su nivel educativo. Pero es indudable que el conocimiento de la biopiratería es fundamental en la formación de sus estudiantes.
Especialmente el programa de la ENP de Biología IV tiene un fuerte cambio de un enfoque de disciplinar hacia un enfoque social, por ello es muy probable que se pierda la profundidad en los temas disciplinares y estos se vean de una manera superficial, supeditados a otros campos de conocimiento, porque ahora ya no serán centrales, sino que tendrán que estar orientados hacia la interdisciplina.

Sin embargo, ante ese referente institucional, la metodología propuesta en este documento fue útil para desarrollar distintas habilidades en los estudiantes, desde la misma búsqueda y selección de sus artículos en la red mediante los metabuscadores, la elaboración y coevaluación de documentos, hasta la construcción de la biblioteca grupal, muestran como la tecnología puede ampliar los horizontes educativos de los estudiantes y estimularlos a investigar sobre temas que inclusive podrían resultar áridos para algunos, lo que les permitió apropiarse de los contenidos propuestos desde la institución.

Finalmente, es necesario destacar que las personas que podrían darle solución al problema de la Biopiratería son doctores o especialistas en los campos de derecho internacional, derecho ambiental, sociología e investigaciones económicas entre otros pertenecientes a otros niveles educativos. También que están de por medio los intereses de empresas transnacionales, laboratorios y farmacéuticas. Sin embargo, la metodología propuesta aquí, desarrollada con el apoyo de la Tecnología puede ser una alternativa que con empeño puede prevenir, al menos en parte, el problema de la Biopiratería.

Anexo 1 Ejemplo de un documento redactado y corregido sobre el tema de Biopiratería.

INTEGRANTES: Cerda Nieto Karla Paola. GRUPO: 534
Fonseca Pineda Rosali Alexia.
Galicia Pérez Paula Mariel.

BIOPIRATERÍA Y BIOPROSPECCIÓN.[DARL5]

La biopiratería es el uso de la propiedad intelectual de los recursos genéticos de conocimientos tradicionales (indígenas) asociados a la biodiversidad, es decir, la apropiación ilegal o no benéfica de igual modo para la población conocedora de los recursos biológicos.
Se basa en la explotación, manipulación y comercialización, además de la violación de los derechos. Esto, con la intensión de apropiarse de algún recurso que puedan privatizar los individuos, instituciones, el gobierno, centros de investigación y universidades.
Gracias a esto se logra el desarrollo de la biotecnología, sin embargo, todo esto tiene su punto malo; se alcanza debido a la poca atención gubernamental, la falta de cultura y la poca valoración al conocimiento indígena.

A lo largo de la historia se han patentado muchas especies, entre ellas la noche buena, el podzol, hongos y otro tipo de especies llamativas.

Para dar solución a esto se debe lograr que la in formación llegue a los indígenas y de cierto modo, apoyarlos.

Por otro lado, la bioprospección no tiene malas intenciones, sino que es la acción de colección, inventario, recolección de conocimientos y la identificación taxonómica de las especies que se requieren.

Anexo 2 Fragmento de un artículo recuperado por los estudiantes

Biopiratería en Chiapas (México): la otra cara de la bioprospección*

Julio Alberto Salas Rabaza

Revista Asuntos No. 26, página 393
Primer semestre de 2014

RESUMEN

La región de los altos de Chiapas en el sureste de México es una de las áreas con mayor biodiversidad conservada en el mundo. Esto se debe, en gran parte, al conocimiento tradicional de sus pueblos y a su lucha continua por la conservación y protección de sus recursos naturales.

El trabajo gira en torno a cómo los conocimientos colectivos sobre los recursos con los que cuentan las comunidades indígenas se ven fuertemente amenazados por la intervención de organismos no gubernamentales y trasnacionales que buscan la privatización de estos conocimientos, bajo un esquema de Bioprospección.

Se toma como ejemplo un intento de biopiratería presentado como "investigación farmacéutica y uso sustentable del conocimiento etnobotánico y biodiversidad en la región maya de los altos de Chiapas" en 1998, la cual estuvo a cargo de la Universidad de Georgia en cooperación con el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) en México y con la empresa molecular Nature limited, que tiene su base en Gales, Inglaterra. Este proyecto pretendía descubrir, aislar y evaluar farmacológicamente compuestos de plantas y animales utilizados en la medicina tradicional maya, con el fin de encontrar activos que sirvieran para la cura de diversas enfermedades.

Este interés por el estudio y extracción de los recursos biológicos con fines comerciales convierte a las zonas con gran diversidad biológica y conocimiento tradicional sobre el uso alimenticio y medicinal (entre otros) de sus recursos en áreas propensas a la prospección biológica.

El proyecto fue aprobado como un grupo de Cooperación Internacional para la Biodiversidad (ICBG) a finales de 1998 y fue cancelado en 2001 tras denuncias de biopiratería e inconformidades de organizaciones como la Fundación Internacional para el Desarrollo Rural (RAFI), el comité de médicos y parteras indígenas tradicionales de Chiapas (COMPITCH) y la organización de médicos indígenas del estado de Chiapas (OMIECH).

Universidad de Manizales, Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas

Rabaza, J. A. S. (2014). Biopiratería en Chiapas México: La otra cara de la bioprospección. *Asuntos Económicos y Administrativos*, (26), 393-404.

Referencias

Almonte Ramos, P. (2016). Patentes y Biopiratería y la indebida apropiación de recursos biológicos, genéticos y los conocimientos ancestrales. Tesis Profesional de Abogada. Juliaca Perú.

Ávila, Á. R., & Vázquez, L. D. V. V. (Eds.). (2012). Patrimonio biocultural, saberes y derechos de los pueblos originarios. Universidad Intercultural de Chiapas.

Chehaybar y Kuri E. (2002). Técnicas para el aprendizaje grupal. Grupos numerosos". UNAM/CESU/Plaza y Valdés. México. 163 págs.

Díaz – Barriga, F. (2002). Aportaciones de las perspectivas constructivista y reflexiva en la formación docente en el bachillerato. Perfiles educativos, XXIV. 6-25.

Dillon J. (2000). "Deuda ecológica. El sur dice al norte: es hora de pagar". En: Ecología Política, Barcelona. 20:131-151.

Mayz F, J. y J. E. Pérez (2001). Trabajo especial de Biopiratería en plantas. Agronomía Tropical 51 (1): 5 – 128.

Posada, J. C., Llinás, J. V., & García, P. G. (2006). El acceso ilegal de recursos genéticos y conocimientos tradicionales Estudio de Caso Colombia. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.

Rabaza, J. A. S. (2014). Biopiratería en Chiapas México: La otra cara de la bioprospección. Asuntos Económicos y Administrativos, (26), 393-404.

Suarez, D. H. (2011). ¿Qué es la documentación narrativa de experiencias pedagógicas?

Webgrafía (Biopiratería)

Arregui I., J. (2011). Indígenas contra la biopiratería. Un lucha más allá del reconocimiento instrumental de los pueblos indígenas. Observatorio Iberoamericano del desarrollo local y la economía social. Revista académica, editada y mantenida por el Grupo EUMED.NET de la Universidad de Málaga. ISSN: 1988-2483 Año 5 – Nro.10.

Barreda, A (2000) México: capital mundial de la biopiratería. En el diario La Jornada en línea.

Acosta, A y E. Martínez (Compiladores). (2015). Biopiratería. La biodiversidad y los conocimientos ancestrales en la mira del capital. 1ra. Edición, Editorial: Abya Yala. Quito – Ecuador. ISBN: 978-9942-09-316-5.

http://www.redalyc.org/html/325/32511003/
Barreda, A. (2001). Biopiratería y resistencia en México. El cotidiano, 18(110).

http://www.redalyc.org/html/906/90618558005/
Alarcón Lavín, R. R. (2010). La biopiratería de los recursos de la medicina indígena tradicional en el estado Chiapas, México - El caso ICBG-MAYA. Revista Pueblos y fronteras digital, 6(10).

https://www.grain.org/es/article/entries/891-biopirateria-de-frijoles-en-mexico
Por, R. A. F. I. Biopiratería de frijoles en México.

Datos personales, uso de las TIC y modos de protección

José Antonio Domínguez Hernández
Josefina Bárcenas López
Enrique Ruiz-Velasco Sánchez
José S. Tolosa Sánchez[DARL6]

Universidad Nacional Autónoma de México

Datos personales, uso de las TIC y modos de protección

José Antonio Domínguez Hernández, Josefina Bárcenas López
José S. Tolosa SánchezEnrique Ruiz-Velasco Sánchez (*)
Grupo Académico: Telemática para la Educación
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, UNAM
(**) Instituto de Investigaciones Sobre la Universidad y la Educación, UNAM

RESUMEN

Se presenta una breve descripción acerca de lo que se consideran "datos personales", cómo se generan, a quién pertenecen, cuáles son los factores de riesgo cuando se hace uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), y de qué manera pueden afectar la vida de las personas. Se mencionan algunos hábitos de los usuarios respecto al uso de Internet y los servicios asociados a ésta, y cómo el uso inapropiado de los recursos tecnológicos llega a provocar problemas que pueden afectar los bienes y la integridad de quien los utiliza. Se mencionan también algunas prácticas que pueden adoptarse como medidas de prevención y protección de los datos personales.

Palabras clave: Datos personales, TIC, factores de riesgo, protección
Grupo de trabajo: Otras miradas

Introducción

El tema de los datos personales ocupa un nivel de relevancia importante cuando evaluamos las posibilidades de riesgo que implica este tipo de información. En primer lugar, porque la mayoría de las personas no están conscientes de la importancia de estos datos, cuando en su conjunto llevan a configurar perfiles completos que describen con toda claridad sus rasgos físicos, hábitos, costumbres y ubicación, entre otros. En este sentido, los datos y la información obtenida por cualquier medio, se convierte en recursos muy poderosos y potencialmente peligrosos cuando caen en posesión de particulares, de empresas u organismos que hacen uso de esta información, ya sea para fines estadísticos, de mercadotecnia, de manipulación de masas, etc.

Las actividades relacionadas con el manejo de datos y de información en general, tal vez no afecten directamente a las personas en su vida cotidiana, dado que no se dan cuenta que la información en una época como la actual, viaja infinidad de veces de un lado a otro. No obstante, es importante concientizar a la población de que los datos personales, pueden llegar a manos de individuos y entidades con fines poco éticos, provocando el riesgo de sufrir afectaciones diversas, que van de algo tan simple como el envío de anuncios o publicidad, hasta la posibilidad fraudes, robo, amenazas e incluso hasta secuestro.

Por tales motivos, los datos personales deberían ser tratados por toda la población como el recurso propio que es, y que merece ser bien entendido, bien tratado y bien protegido. Con esto se estaría en posición de comenzar a tomar acciones y las medidas de prevención necesarias que contribuyan a disminuir riesgos y asegurar la integridad de cada individuo. Ahora bien, para llegar a un buen entendimiento acerca del tema que se está tratando, y de las dimensiones de su alcance, será conveniente dejar claros algunos conceptos, los cuales se mencionan más adelante con el fin de ser un punto de partida, y posteriormente dar continuidad al desarrollo del presente trabajo.

Con objeto de contextualizar y que la información aquí plasmada sea del reconocimiento pleno, se toma información básica que publican algunos organismos federales en la república mexicana; dichos organismos son en esencia el Instituto Federal de Acceso a la Información (IFAI, vigente hasta mayo de 2015) y el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI, 2015).

¿Qué son datos personales?

De acuerdo con lo que publica el Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos (IFAI) en lo que se refiere protección de datos personales (en posesión del gobierno), en el apartado de "información general"; se establece que

> "Cuando hablamos de datos personales nos referimos a toda aquella información relativa a una persona que la identifica o la hace identificable. Entre otras cosas, le dan identidad, la describen, precisan su origen, edad, lugar de residencia, trayectoria académica, laboral o profesional. Pero también describen aspectos más sensibles o delicados, como su forma de pensar, estado de salud, sus características físicas, ideología o vida sexual, entre otros aspectos".

En este mismo sentido, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares (LFPDPPP) contenida en el IFAI, menciona en su artículo V que los datos personales son "Cualquier información concerniente a una persona física identificada e identificable" y que esta información es confidencial, aun cuando no hayan sido obtenidos de su titular. En su artículo VI menciona que los datos personales sensibles son "Aquellos datos que afecten la esfera más íntima de su titular, o cuya utilización indebida pueda dar origen a discriminación o conlleven un riesgo grave para éste".

Habiendo claridad acerca de lo que son los datos personales, podemos entrar ahora a diferentes aspectos derivados y que se relacionan directamente con dichos datos:

¿Cómo se generan?

Dado que los datos personales se refieren a la información que concierne a una persona física, podemos inferir que estos datos se generan en el momento mismo en que una persona nace y se registra, ya sea en el hospital o en el registro civil, dado que es en estos lugares donde regularmente se solicitan los primeros datos del recién nacido. Más tarde estos datos se irán incrementando de acuerdo con la trayectoria personal, académica, laboral o profesional de cada persona.

Ahora bien, será conveniente saber que a partir de que los datos han sido recabados, éstos ya están registrados en un soporte que puede ser físico (papel, filminas) o digital, (archivos de computadora, memorias USB); y que a partir de ese momento los datos generados ya corren el riesgo de ser utilizados con fines tan benéficos como dolosos.

¿A quién pertenecen?

Como se establece en principio, los datos personales son personales y únicamente pertenecen a la persona a la que hacen referencia. Aun cuando estos datos sean solicitados por terceros y proporcionados a los mismos, cada persona tiene el derecho de decidir si proporciona o no dicha información, y en su caso reclamar si es que los datos fueron o están siendo utilizados para fines distintos a los que destinaron originalmente.

¿Por qué hay que protegerlos?

Como ya se ha mencionado anteriormente, los datos personales, en posesión de terceros corren el riesgo de ser utilizados con fines distintos para los que fueron proporcionados, lo cual implica la posibilidad de que se cometan fraudes o robos, e incluso se manejen como elementos que justifican acciones de discriminación o burla.

¿De quién hay que protegerlos?

Aunque la gente no puede andar cuidándose de todos, es necesario saber que existen personas, organizaciones y empresas dedicadas a la recolección de datos personales con fines de marketing, robo, extorsión, fraudes, etc. Que adquieren cada vez mayor relevancia el robo de identidad y el fraude que se realiza utilizando medios digitales tales como el correo electrónico y sitios Web falsos.

¿Cómo protegerlos?

Primero que nada, se debe ser consciente de que los datos existen, que dichos datos pueden estar dispersos en multitud de medios (físicos y electrónicos) y en múltiples variantes. A partir de ello, es posible establecer criterios y acciones que permitan visualizar cómo se generan, como se distribuyen y cómo se intercambian entre la inmensa cantidad de usuarios que utilizan la tecnología como medio de comunicación y de intercambio de información.

Proteger los datos implica acciones tan sencillas como tenerlos bien organizados y bajo resguardo; pueden llevarse a cabo actividades habituales de uso de contraseñas en los equipos de cómputo y dispositivos móviles, hasta la práctica de métodos de codificación y encriptación de datos. Mucho depende de la capacidad de organización de cada usuario y de los conocimientos técnicos que posean o puedan adquirir para codificar o encriptar información digital.

Pero, además, la protección de datos personales implica la adopción de una cultura que favorezca la minimización de riesgos cuando se utilizan de manera habitual los recursos tecnológicos, el ciberespacio y los recursos asociados a éstos. Dicho lo anterior es posible adentrarse al mundo donde habitan los datos personales (nuestros datos) y la información que ellos se puede extraer.

Ubicación de los datos:

Como se ya ha mencionado, los datos requieren de ser registrados en algún lado, en algún lugar donde una vez registrados puedan ser recuperados y en su caso ser procesados, desplegados o transferidos. Por lo que dichas acciones dependerán de la forma en que están almacenados y organizados; en distintos soportes que pueden ser físicos o digitales.

Soporte físico:

Cuando hablamos de un soporte físico nos estaremos refiriendo a que la información se encuentra registrada en un material a partir del cual los datos o la información puede ser leída a simple vista, e interpretada sin la necesidad de algún dispositivo o máquina que nos permita descifrar tal información. Entre este tipo de soporte podemos mencionar:

- Papel
- Transparencias
- Fotografías
- Radiografías.

Soporte digital:

Este tipo de soporte basa su funcionamiento en un lenguaje binario (de unos y ceros), los cuales almacenan la información a partir de códigos numéricos que deben ser interpretados por equipos o

dispositivos electrónicos. El soporte digital implica el uso de diversos dispositivos tales como computadoras, discos duros, disco compacto, cinta magnética, memorias USB, etc.

Como hemos mencionado, la información contenida en soporte digital debe ser interpretada por dispositivos tales como:

- Computadoras personales
- Tabletas digitales
- Teléfonos inteligentes
- Cámaras de video
- Cámaras fotográficas
- Grabadoras de voz

Una vez interpretada por el dispositivo electrónico correspondiente, es posible leer o visualizar la información en su forma original, ya sea texto, imagen, audio o video.

Medios de transmisión:

Una de las actividades más importantes respecto al uso y tratamiento de la información es la que llevan a cabo los usuarios de la tecnología informática y de las redes de computadoras, entendidas en su conjunto como Internet y la Web. Es mediante el uso de esta infraestructura mundial y la conformación de la red de redes (Internet) que los usuarios realizan millones y millones de acciones que implica el intercambio y la transferencia de información que fluye a lo largo y ancho del planeta, donde haya una conexión o puerto de conexión a internet.

Además del intercambio de información a través de internet, la tecnología digital permite la comunicación y el intercambio de datos mediante el uso de los soportes digitales que ya se mencionaron, por lo que una práctica común es la copia de archivos entre diferentes medios digitales y su distribución a infinidad de lugares. Por si esto fuera poco, debemos mencionar además los canales de radio y televisión, la telefonía residencial y celular, así como el uso de equipos de radio frecuencia, microondas, bluetooth e infrarrojo. Algunos de los servicios más utilizados para la transferencia e intercambio de información son:

- Correo electrónico
- Redes sociales
- Videoconferencia
- Chat
- Foros
- Telefonía
- Sitios web

¿Quién se encarga de proteger los datos personales?

En México, la protección de los datos personales en el marco legal está a regulada por la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares (LFPDPPP), contenida en el Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (IFAI, 2015), el cual según refiere en su sitio Web "…es un organismo descentralizado, no sectorizado con personalidad jurídica y patrimonio propios, con domicilio legal en la ciudad de México. Su órgano máximo de dirección es el pleno, integrado por cinco comisionados, quien adopta sus resoluciones por mayoría de votos".

En el sitio Web del IFAI, en lo que respecta a la LFPDPPP, se publica información general, recomendaciones, criterios generales, guías, documentos y preguntas frecuentes que dan la posibilidad al ciudadano interesado en el tema, de cubrir la mayor parte de sus dudas e inquietudes.

En este sitio también se publica información en lo que respecta al Aviso de Privacidad, el cual contiene todos los lineamientos que deberán seguir aquellos particulares que recaben y en su caso tengan que ver con el manejo de información de los ciudadanos y la manera en que pueden hacer valer esos derechos. La LFPDPPP en su artículo 3, dice "Aviso de Privacidad: Documento físico, electrónico o en cualquier otro formato generado por el responsable que es puesto a disposición del titular, previo al tratamiento de sus datos personales, de conformidad con el artículo 15 de la presente Ley.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que, aun cuando existe una ley para la protección de datos personales, esto no garantiza que éstos estén protegidos. Que dicha ley solamente establece los lineamientos y las sanciones correspondientes en caso de incurrir en una falta en ella establecida. Entonces nuestros datos ¿están o no protegidos?, esto depende de muchos factores, de los cuales algunos quedan fuera de nuestro alcance, pero muchos otros podemos controlar mediante la adopción de una cultura de organización y cuidado de nuestra información, de buenos hábitos para el manejo, distribución, transferencia, publicación de información en dispositivos electrónicos, pero sobre todo en los servicios ofrecidos en Internet, tales como:

- Banca electrónica
- Transacciones comerciales en línea
- Redes sociales
- Correo electrónico
- Sitios de descarga de software pirata

Por lo tanto, la protección de los datos personales dependerá por mucho, del dueño de los datos, es decir de las personas (los usuarios de los servicios mencionados), en la medida que se adopten buenos hábitos y buenas prácticas que minimicen el riesgo de que los datos personales sean robados, extraídos y utilizados con fines diferentes para los que fueron proporcionados.

¿Cómo evitar el robo de los datos personales?

Medidas de prevención: tienen como intención adoptar prácticas que impidan u obstaculicen el acceso a los datos; algunas medidas de prevención son:

- No proporcionar datos personales a todo aquel que lo solicite, y se entreguen solamente cuando haya plena justificación de que se requieren dichos datos.
- Reducir la publicación de información personal en redes sociales y medios de comunicación electrónica, particularmente de la Web.
- Cuando se realicen transacciones en línea, verificar cada uno de los datos que proporciona la empresa, así como la autenticidad de la misma.

La Banca electrónica en particular, se ha convertido en una práctica muy riesgosa cuando no se tienen las precauciones mínimas, dado que existe infinidad de sitios fraudulentos que engañan a los usuarios al solicitar información mediante el correo electrónico y sitios Web falsos.

Medidas de protección: tienen la finalidad de que los datos no sean accesibles por personas no autorizadas, estableciendo medidas de seguridad que podrán ser adoptados de acuerdo con el ambiente y circunstancias particulares, algunos modos de proteger la información son:

- Organizar la información en espacios físicos y electrónicos bien identificados por el usuario
- Configurar candados o métodos de acceso a la información
- Utilizar candados y cajas de seguridad
- En el caso de documentos electrónicos, establecer contraseñas y códigos de acceso
- Utilizar software para encriptación de datos (codificación)

Robo de identidad

Un tema interesante y que pocas veces se menciona en lo que se refiere a datos personales se relaciona directamente con la identificación oficial, que en el caso de México pueden ser las siguientes:

- Credencial de elector
- Pasaporte
- Cédula profesional
- Cartilla del servicio militar

Este tipo de identificación, al ser oficial, se convierte en el documento necesario e indispensable para gran variedad de trámites que obligan la presentación de una prueba de que la persona es quien dice ser, dada la importancia de lo que se tramita. Generalmente los trámites van desde la solicitud de un empleo, el cobro de un cheque en el banco, hasta la solicitud de créditos para automóvil, casa o de dinero en efectivo.

Considerando que la suma de dinero que se llega a negociar puede alcanzar cantidades considerables, la identificación oficial llega a ser un documento tan importante como peligroso, si es que llega a manos de expertos en cometer delitos mediante documentación robada.

En este sentido, el robo de identidad es una actividad tan sencilla que muchos de los afectados no se dan cuenta hasta que el problema llega a ser muy grave. Pues hay que recordar que mediante la presentación de este documento se pueden realizar cantidad de transacciones de tipo personal, comercial y de expedición de documentos oficiales. De tal suerte que la mayoría de las personas que han perdido su identificación oficial o que no tienen cuidado de cómo se distribuyen los datos contenidos en éstas, corren el riesgo enorme de ser considerados como ideales para que sus datos sean utilizados de manera fraudulenta, y se conviertan en blancos perfectos para que a su nombre se realicen todo tipo de operaciones. Por lo tanto, es de suma importancia que la población comprenda la gravedad del asunto, cuando una identificación oficial ha sido extraviada o se maneja sin cuidado alguno, lo que sin duda puede dar a lugar a daños irreparables a la persona afectada.

Otras consideraciones importantes

Actualmente una inmensa cantidad personas, incluyendo niños, jóvenes y adultos hacen uso de las computadoras personales, tabletas y teléfonos inteligentes; mediante los cuales acceden a internet y los servicios que en este espacio se ofrecen. De igual manera la mayoría de usuarios de este tipo de dispositivos, descargan e instalan software y aplicaciones que generalmente se ofrece en versiones gratuitas, pero que la mayoría de las veces acarrea una serie de consecuencias que terminaran por afectar las actividades del usuario de estos dispositivos. Además, se realizan prácticas de monitoreo no autorizadas que pueden afectar directamente la vida del ciudadano común.

En la web semántica

- Se recaban datos: cada vez que realizamos una búsqueda de información o que accedemos a un sitio Web, se almacena prácticamente cada palabra “tecleada”, de tal forma que nuestras prácticas

de “navegación”, de búsqueda de información y de uso de recursos Web, están siendo monitoreadas permanentemente, lo cual muy pronto será evidente mediante el envío de anuncios, instalación no autorizada de software y en el peor de los casos la afectación por virus, de los dispositivos utilizados. Es de notar también que, si se realizan transacciones bancarias y tipo comercial, la mayoría de los datos que se manejan pueden llegar a sr interceptados y capturados con fines que como ya hemos mencionado pueden llegar a afectar gravemente a los usuarios.

Información contenida en dispositivos móviles

- Cuando utilizamos dispositivos móviles tales como tabletas y teléfonos inteligentes, es prácticamente un hecho que instalaremos aplicaciones (software) desarrolladas para dichos dispositivos, independientemente de la plataforma o sistema operativo que utilicen (iOS, Win8 o Android). Sin embargo, ya muchos usuarios habrán notado que para que se permita la descarga y la instalación de tales aplicaciones, primero se pide una serie de datos que muchas de las veces incluye una tarjeta de crédito. Además de la advertencia de que el software o aplicación descargada necesita acceder a los datos y la información (contactos, cámara, ubicación, etc.) contenida en el dispositivo para que pueda ser utilizada. Por supuesto que aceptamos todas las condiciones que se nos imponen, pues lo que queremos es utilizar la aplicación, poniendo con ello en alto grado de vulnerabilidad nuestra información y datos personales.

Cámaras de video que graban sin consentimiento

- Una práctica que se convertido en toda una moda, por llamarla de alguna manera, es la instalación de “cámaras de seguridad” en gran cantidad de establecimientos de tipo comercial, gubernamental, educativo, etc. Entre ellos podemos mencionar a los supermercados, las escuelas, oficinas de gobierno, oficinas particulares y hasta en las calles. Nuevamente nos encontramos ante la situación de que nuestras actividades y movimientos llegan ser monitoreados de manera constante, recabando todo tipo de información de nuestra persona. Algunas de las veces nos damos cuenta, otras tantas no; sin embargo, aun cuando estemos conscientes de ello queda fuera de nuestras posibilidades exigir que estas prácticas no se realicen más y que nos estamos de acuerdo con que se nos vigile de tal manera, pues se está violentando nuestra intimidad, y nuestras prácticas más personales.

- **¿Es esto legal?**

  De acuerdo con la LFPDPPP en su artículo “7.- Los datos personales deberán recabarse y tratarse de manera lícita conforme a las disposiciones establecidas por esta Ley (LFPDPPP) y demás normatividad aplicable.
  La obtención de datos personales no debe hacerse a través de medios engañosos o fraudulentos...”

  De igual manera el artículo 8. Que dice que “Todo tratamiento de datos personales estará sujeto al consentimiento de su titular, salvo las excepciones previstas por la ley.”

Si continuamos con la consulta de los artículos 7 al 21 de la LFPDPPP, encontramos una serie de puntos y aclaraciones que, si bien tienen la intención de proteger la información de los ciudadanos, también hay vulnerabilidades que se pueden prestar a que la aplicación de la misma ley redunde en perjuicio de quien se

pretende proteger. Por lo tanto, los datos personales obtenidos sin consentimiento del titular pueden tomar caminos que siempre serán considerados riesgosos cuando llegan a manos de terceros con intenciones poco éticas, fraudulentas, o para cometer un delito.

Conclusiones

El tema de los datos personales resulta muy interesante, pero sobre todo preocupante. Pues debemos destacar que hace falta una labor de sensibilización acerca de la importancia de los datos personales, pero sobre todo del cuidado de los mismos por parte de su titular. El desconocimiento de los riesgos que corre el ciudadano común respecto a la vulnerabilidad de sus datos representa un problema grave cuando estos datos han sido robados o utilizados de manera ilícita, pues en muchas de las ocasiones, las personas afectadas se dan cuenta hasta que ya han sido perjudicadas de manera grave.

Por estas razones y, de acuerdo con lo expuesto en el presente trabajo, es necesario emprender acciones que conduzcan a una cultura de la salvaguarda de datos personales, que consideren la importancia de una adecuada organización y determinar qué es lo más importante y lo más vulnerable. Además de lo anterior, es prioritario que se difunda de manera clara y masiva, los riesgos de distribuir nuestros datos en los diversos medios electrónicos, y las posibles consecuencias que esto puede acarrear.

La Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares, es un documento que debería ser conocido y tomado como punto de partida en el desarrollo de una cultura de protección de nuestros datos. Pues hemos notado que el desconocimiento de la ley por parte del ciudadano es algo común que en la mayoría de las ocasiones es causa de problemas y graves consecuencias.

El tema tratado en este trabajo es de suma importancia y no debe quedar solamente en un documento escrito, corresponde a cada uno de nosotros (que ahora conocemos los riesgos y vulnerabilidades de los datos personales), emprender acciones de sensibilización y de trabajo conjunto con nuestros pares, nuestros compañeros, amigos, padres, hijos, incluso vecinos, para hacer evidente la importancia y la vulnerabilidad de nuestra información personal, de las prácticas de riesgo y de los distintos modos en que podemos proteger dicha información.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo recibido por el CCADET para el proyecto “Competencias digitales para la docencia y la divulgación”, y a la DGAPA por el apoyo a los proyectos “Elaboración de libros digitales para el aprendizaje de la Metodología de la Investigación en la carrera de cirujano dentista de la FES Iztacala” (PE204817) y “Narrativas tecnopedagógicas digitales” (IT400116).

Referencias

Guía para implementar un sistema de gestión de seguridad de datos personales IFAI (2014)

Manual de usuario IFAI (2015). Generador de Avisos de Privacidad

Salinas J. (2004), Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista Universidad y Sociedad del conocimiento, 1(1), p.16-34.

Sigalés, C. (2004). Formación universitaria y TIC: nuevos usos y nuevos roles. Revista Universidad y Sociedad del conocimiento. 1(1), p.1-6.

Avances del Examen diagnóstico en línea en alumnos de nuevo ingreso a la ESIQIE – IPN

Martha Patricia Aguirre Jones
Luis Ignacio Rangel Zamudio

Instituto Politécnico Nacional

AVANCES DEL EXAMEN DIAGNÓSTICO EN LÍNEA EN ALUMNOS DE NUEVO INGRESO A LA ESIQIE – IPN

Martha Patricia Aguirre Jones
marthaaguirrej@hotmail.com
ESIQIE – IPN – MÉXICO

Luis Ignacio Rangel Zamudio
razi59@hotmail.com
ESIQIE – IPN - MÉXICO

RESUMEN

Este documento presenta los avances del proyecto ESIQIE – Virtual que inició el 2013, con el objetivo principal de agilizar la evaluación diagnóstica *en línea* de conocimientos previos de Matemáticas a los alumnos de nuevo ingreso a la ESIQIE – IPN, en México. Debido a los resultados satisfactorios obtenidos desde esa fecha, la dirección de la ESIQIE solicitó a los autores ampliar la cobertura de esta evaluación a todas las materias del tronco común, migrar de estudios muestrales a poblacionales y mantener las fortalezas de los resultados de la evaluación a los estudiantes. Para lograr lo anterior, se realizaron adecuaciones tecnológicas para cambiar de cuentas manuales a cuentas automáticas para acceso al sistema y la logística de la aplicación del examen sufrió modificaciones para cumplir con los nuevos retos. Los exámenes tradicionales para las materias de ciencias básicas se adaptaron y colocaron en la plataforma ESIQIE – Virtual para conformar un Protocolo de Evaluación Diagnóstica, el cual se incluyó en la semana de inducción en los semestres del año 2014, atendiendo al 90% de la población de alumnos de nuevo ingreso en cada semestre. La entrega inmediata de sus puntuaciones a los sustentantes y la retroalimentación sobre sus aciertos y errores se mantuvieron como una fortaleza del proyecto; se acortaron los tiempos de entrega de las puntuaciones obtenidas en los cuatro exámenes a la dirección de la escuela y se mantuvo la eliminación totalmente del uso de papel.

Palabras Clave: Evaluación diagnóstica, Uso de TIC's, Conocimientos Básicos, Ingeniería Química.

INTRODUCCIÓN

La masificación en la educación superior ha sido abordada desde hace varios años como (Rodríguez, 1978), (Esteban Gallo, 2005) e (Iturreta, 2014) y por varios investigadores más, quienes han estudiado diversos aspectos de este fenómeno educativo; en el aspecto de evaluación, un análisis en Latinoamérica es presentado por (Sobrinho, 2005) de manera general. En este trabajo, se abordará el aspecto puntual del impacto de la masificación en la educación en la evaluación diagnóstica tradicional. El aumento de la demanda de un lugar en las Instituciones de Educación Superior (IES) en México es cada vez más fuerte, basta con observar el número de fichas que se reparten en las dos máximas casas de estudio en México, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), según (Olivares, 2014) o en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), según datos del (Excelsior, 2014), cuyo número se ha incrementado en un 40 % en los últimos 5 años, según datos presentados en (Educación y Cultura, 2013). Por lo que respecta al IPN, la demanda de lugares por parte de los aspirantes rebasa con mucho la oferta de lugares disponibles, según comentarios de la ex - directora general Dra. Yoloxóchitl Bustamente Díez, según datos presentados en (MEI, 2004) y en (Notimex, 2014). Este fenómeno provoca que muchas de las actividades propias del

proceso educativo bajen en calidad, como la atención personalizada y revisión de tareas; pero la actividad más afectada, es la evaluación ya que las actividades inherentes a este trabajo se multiplican al incrementarse el número de estudiantes que se atienden por grupo oficial. Sobre todo, las actividades de evaluación diagnóstica se convierten en una fuerte carga para el docente, en especial en los primeros semestres de las carreras de ingeniería en el IPN, donde el número de alumnos rebasa los 40 estudiantes por grupo oficial.

Otra realidad de esta masificación, es que el nivel de conocimientos que presentan los alumnos que ingresan al IPN en especial a las ingenierías, presenta una alta heterogeneidad. Este fenómeno se debe a múltiples factores pero principalmente a la gran diversidad de escuelas públicas y privadas en el nivel de educación media superior; del diferente abordaje de los programas establecidos para las diversas carreras de este nivel, a la falta de homogeneidad en el estudio de cada asignatura y a la falta de buenos hábitos de estudio independiente por parte de los estudiantes, por mencionar los más frecuentes. Es un hecho que no todos los egresados del nivel de educación media superior, presentan el nivel académico necesario para ingresar a alguna Institución de Educación Superior (IES) del país, y para ser alumno del IPN, el requerimiento es aún más alto.

Con el paso de los últimos 7 años, se ha observado que la mayoría de los alumnos que ingresan a las áreas de Ciencias Básicas de las carreras de ingeniería en el IPN, presentan serias deficiencias conceptuales en las materias básicas. Mucho se ha comentado sobre las razones de este bajo nivel académico, señalando a las escuelas, a los profesores, a la dificultad de las materias que se estudian, a la falta de materiales propios para repasar los temas y/o falta de hábito de estudiar en libros complementarios; pero una realidad innegable es que la heterogeneidad conceptual, es muy amplia.

Por otro lado, es importante señalar que el examen de ingreso al IPN puede no reflejar la realidad cognoscitiva en conocimientos básicos del aspirante a pesar de que la guía de estudio que ofrece la escuela presenta los temas de mayor importancia para cada área del conocimiento que el alumno deberá estudiar a profundidad antes de presentar esta prueba. Cuando los alumnos aceptados a las aulas del nivel de educación superior del IPN realizan su inscripción a las opciones elegidas, se forman la creencia de que su nivel de conocimientos previos es el apropiado para iniciar su formación como ingeniero y esta idea, está muy lejos de ser una verdadera realidad.

Por lo anteriormente expuesto, la necesidad de realizar exámenes de diagnóstico de las materias básicas como Física, Química, Termodinámica y Matemáticas a los alumnos que desean cursar una carrera profesional en la Escuela superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE) del IPN, se ha convertido en un requisito necesario para docentes y directivos, antes de que los jóvenes inicien sus cursos formales en la universidad. Esta tarea implica el diseño de exámenes con los conocimientos previos que los estudiantes deben demostrar y determinar el tipo y cantidad de conceptos que se requieren en cada materia, es una actividad de análisis y consenso entre los cuerpos colegiados de cada área del conocimiento; actividad que no siempre es sencilla de realizar.

Un profesor de la educación superior que atienda grupos del 1er año de una carrera de ingeniería en una IES pública como la ESIQIE y que realice la actividad de diagnóstico de sus alumnos sobre los conocimientos de la materia que imparte y decida efectuarlo de forma tradicional, tendrá que realizar los siguientes pasos:

- Enlistar los temas de cada materia que el estudiante deberá demostrar con un manejo apropiado;
- Elegir el tipo de reactivo que se realizará, ya sea conceptual o procedimental;
- Elegir la estructura del reactivo, de acuerdo con los diferentes tipos de reactivos que ofrece la teoría de la evaluación;

- Conformar la prueba escrita, con un número de reactivos pertinentes para evaluar los conceptos y/o procedimientos elegidos;
- Ajustar las instrucciones de la prueba y el número de hojas del examen;
- Realizar el fotocopiado para cada alumno, considerando al menos 40 jóvenes por grupo;
- Planear la sesión de aplicación para cada grupo dentro de las sesiones oficialmente programadas, lo que implica la pérdida de esa clase;
- Considerar el tiempo de aplicación de al menos 2 horas para el examen;
- Revisar y calificar cada uno de los exámenes de los alumnos; si se considera que el examen contempla 100 reactivos por 40 alumnos por cada grupo y atendiendo 4 grupos, el cálculo arroja un total de 16,000 reactivos por revisar;
- Procurar entregar de las calificaciones al alumno lo más pronto posible para no perder la validez de la aplicación del examen;
- Realizar la retroalimentación de los resultados de la prueba escrita con los alumnos en una sesión posterior a la aplicación del examen.

Como se puede apreciar, esta tarea se vuelve muy grande por el número de alumnos que se tienen que atender e implica al menos 20 horas de gabinete a la semana para su planeación, ejecución y evaluación. Se consideró importante presentar esta situación académica con cifras reales, para que el lector dimensione el trabajo que se realiza en una escuela pública del nivel de educación superior. Es importante mencionar que cada docente que labora en el IPN goza de la libertad de cátedra y ello implica la autonomía para el diseño de cada uno de los exámenes que aplicarán para las materias que imparte, pero existe el inconveniente de que las pruebas podrán variar en cuanto a los conceptos que se decidan evaluar, el tipo de reactivo que se usa, el grado de dificultad que se le asigne a cada reactivo, la puntuación asignada a cada uno, así como el número de éstos en el examen.

Para evitar estas disparidades y presentar un examen homogéneo, la dirección de la ESIQIE solicitó a las academias de Física, Química, Matemáticas y Termodinámica, pertenecientes al Departamento de Formación Básica (DFB), el diseño y elaboración de pruebas diagnósticas con acuerdos colegiados y así, estar en posibilidad de contar con un acercamiento global del nivel de conocimientos básicos de los jóvenes que desean cursar las carreras que se imparten en esta casa de estudios. Del mismo modo, la dirección de esta escuela solicitó el uso de una plataforma informática alojada en el proyecto académico ESIQIE – Virtual y coordinada por loa autores, dada la experiencia exitosa previa en el diagnóstico de Matemáticas del 2013 (Aguirre, 2015) y colocar los 4 exámenes digitales para aplicarlos a los alumnos de nuevo ingreso en una sesión presencial, buscando disminuir el tiempo de aplicación y el uso de papel. La conjunción de estos cuatro exámenes, permitió la conformación de un Protocolo de Diagnóstico de Ciencias Básicas para Ingeniería Química, el cual sería aplicado por primera vez a la población de estudiantes de nuevo ingreso en el 2014.

Conocedores de la importancia de esta actividad, los autores consideraron el diagnóstico analítico (Mesanza, 2000) como el concepto central, ya que se centra en la identificación de anomalías en el aprendizaje de una materia o programa específico y en este caso, se desea tener una aproximación al nivel de conocimientos previos en las materias de ciencias básicas en una ingeniería. Del mismo modo, se consideraron las

funciones de la evaluación diagnóstica (Mesanza, 2000) para descubrir las lagunas o deficiencias de aprendizaje con la finalidad de adoptar medidas tendentes a la modificación de la conducta, ya que un alumno de nuevo ingreso deberá demostrar si no el dominio, si el conocimiento mínimo indispensable para iniciar su formación en la ingeniería química y por ello, es necesario realizar esta actividad para informar y hacer reflexionar al estudiante sobre su nivel de conocimientos y dar inicio al proceso de recuperación de las necesidades el alumno (Mesanza, 2000) con acciones conjuntas con el profesor y/o la institución. También es importante señalar que la idea de evaluar para mejorar, debería ser la guía para que un diagnóstico adquiera relevancia en el fenómeno educativo y por ello, este trabajo académico atiende el señalamiento del (MEI, 2004) donde señala que los procesos de evaluación todavía se usan de manera insuficiente en la toma de decisiones y en los procesos de planeación institucional.

Del mismo modo, en el Modelo Educativo Institucional (MEI) del IPN, se propone la modernización de los procesos formativos y colocarlos en ambientes de aprendizaje más allá del aula para fomentar la creatividad y la capacidad innovadora de los jóvenes (MEI, 2004. Pág. 49) y atendiendo a esta propuesta, se decidió usar el software libre MOODLE que ofrece un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) para agilizar esta evaluación. En este mismo documento, se hace referencia a la necesidad de establecer o mejorar el sistema de evaluación (MEI, 2004, pág. 54) y por ello, los autores encontramos una zona de oportunidad para iniciar estos trabajos de evaluación diagnóstica modernizada. La incorporación del Campus Virtual en actividades académicas obedece a los lineamientos plasmados en el (MEI, 2004, pág.62) haciendo una exhortación a crear nuevos ambientes de aprendizaje y por ello, se llegó a la creación de un Protocolo de Diagnóstico de Ciencias Básicas para Ingeniería Química conformado por los 4 exámenes de las materias representativas de este bloque de conocimientos.

También se incluyó la propuesta de (Salmon, 2002) que señala que las mejores e – actividades son aquellas que requieren esfuerzo, que merecen la pena realizar y que son activas y por ello, se buscó que la evaluación se realizara en línea, ya que los exámenes en papel, de manera tradicional son aburridos para el alumno y si son de Matemáticas, se agrega la componente de aversión. Es importante reconocer que los autores cuentan con amplia experiencia adquirida durante varias décadas de docencia en la modalidad presencial, pero la capacidad de adaptación hacia nuevos entornos consideró la propuesta presentada por (Peralta, 2006) en el sentido de que la educación a distancia es una modalidad alternativa y complementaria a la educación presencial, no la reemplaza ni la invalida y por ello, se decidió que el examen de diagnóstico se realizara en una sesión presencial en la semana de inducción del semestre normal, como complemento de las evaluaciones tradicionales.

También se incorporó la propuesta presentada en (Instructional, 2015) sobre que la educación a distancia, es el proceso de extender el aprendizaje y/o proveer oportunidades de compartir recursos instruccionales desde un aula a otra […] usando videos, audio, computadoras, comunicaciones multimediales o alguna combinación de todos estos medios con los métodos de enseñanza tradicionales y por ello, la propuesta que se presenta, contempla la migración de los exámenes de diagnóstico tradicionales en papel a evaluaciones diagnósticas *en línea* usando la plataforma informática MOODLE y así, compartir recursos de evaluación de forma simultánea. Además, se incluyó la propuesta de que un examen no sería exitoso si no se colocan los materiales entre los actores de este proceso y por ello, se incluyó la propuesta de (Alfonso, 2013) que indica que no hay modo de llevar a cabo procesos de enseñanza-aprendizaje eficaces separando a los actores de los mismos en el espacio y en el tiempo, sin poner en juego una serie de recursos didácticos específicos, organizados sistemáticamente y por ello, el diseño del examen de diagnóstico en línea se presentó de manera directa al alumno.

Considerando los postulados del MEI del IPN sobre la creación de ambientes virtuales de aprendizaje, se incluyó la propuesta que presenta (Gallego, 2012) quien señala que un AVA debe permitir, mediante una interfaz, que el diseñador del curso presente a los estudiantes de manera constante e intuitiva, todos los componentes requeridos para el desarrollo de un curso de educación o entrenamiento. Aunque lógicamente

no es un requisito, un AVA en la práctica hace uso extensivo de computadoras y del Internet. Un AVA puede implementar los siguientes elementos:..[…]

- Autoevaluaciones, que pueden ser guardadas de forma automática;
- Procedimientos formales de evaluación, siendo esta herramienta la que los autores buscaron para agilizar la evaluación diagnóstica.

En la búsqueda de software que permitiera realizar estas actividades, se ubicó la plataforma informática de **MOODLE**, acrónimo de Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos) que acorde con las propuestas de (Gallego, 2012), es una aplicación web de tipo Ambiente Educativo Virtual, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Este software presenta un módulo específico para la evaluación con diversos tipos de reactivos y se tomó la decisión de considerarlo como el eje rector para el montaje del examen tradicional. Este software es gratuito, se descarga inmediatamente desde el sitio oficial y puede ser instalado en una PC personal o en un servidor.

Gracias a estas referencias, se logró articular con mayor solidez conceptual la actividad de los exámenes de diagnóstico en línea y se procedió a la adaptación de todos ellos para colocarlos en la plataforma informática señalada.

DESARROLLO

Esta experiencia académica se realizó en dos etapas:

a) la primera etapa previa, contempló la adaptación de las pruebas de diagnóstico en papel para migrar a exámenes en línea, preparación de computadoras y verificación de conexión a la Internet;

b) la segunda etapa de aplicación, actividades de logística para: segmentación de la población en los grupos que asistirían a la aplicación, la distribución de días y horarios para hacer uso del centro de cómputo y el apoyo de los profesores sinodales para la aplicación del examen y la programación de las sesiones presenciales.

La descripción de las actividades propias de cada etapa se inicia se presenta a continuación.

En la primera etapa:

a.1) Adaptación de pruebas. - cada una de las academias citadas proporcionó el examen diagnóstico en papel diseñado por los profesores adscritos a cada colegio, quienes determinaron el grado de dificultad; el número de reactivos que se incluirían y la redacción adecuada para cada una de las áreas de conocimientos;

a.2) Creación de imágenes. - se prepararon las imágenes necesarias para la presentación de ejercicios matemáticos, simbología química, constantes físicas y nomenclatura de termodinámica y;

a.3) Captura de reactivos. - se colocaron cada uno de los reactivos de los 4 exámenes en la plataforma ESIQIE – Virtual;

a.4) Acceso al sistema. - Uno de los retos de este estudio, fue agilizar el acceso al sistema para atender a toda la población de sustentantes. Para ello, se creó una página de registro y acceso al sistema para asignar

usuarios y contraseñas a los sustentantes de la evaluación diagnóstica (aportación realizada por alumnos del Programa Delfín 2013);

a.5) Verificación de acceso a la web. - se verificaron las comunicaciones de las direcciones IP de cada computadora de los centros de cómputo para el acceso de Internet;

a.6) Limpieza de computadoras. - se realizó la limpieza de las computadoras de todas las aulas de cómputo para eliminar carpetas de alumnos y archivos de otras materias;

a.7) Actualización del software.- se realizó la actualización del software usado en la configuración del sistema que incluye: plataforma informática gratuita MOODLE, software libre de LINUX y las aplicaciones complementarias que requiere este software para su adecuado funcionamiento.

En la segunda etapa, se realizaron acciones para:

b.1) Programación de sesiones. - La Subdirección de Servicios Educativos e Integración Social preparó la asignación de las sesiones para la aplicación del examen de diagnóstico, dentro de la semana de inducción, para todos los alumnos de nuevo ingreso; asignando días, horarios y aula de cómputo;

b.2) Segmentación de la población en grupos. - Se solicitó a la subdirección ya mencionada, la segmentación de la población objeto de estudio (población) primero en cada una de las carreras que se imparten en ESIQIE y posteriormente en grupos de 100 alumnos de nuevo ingreso para las aplicaciones del examen, dado que la ESIQIE cuenta con los centros de cómputo que permiten atender a esta cantidad de alumnos de forma simultánea;

b.3) Personal de apoyo. - El titular del DFB, asignó personal de apoyo y/o académico que apoyarían en la conducción de los alumnos al centro de cómputo y para las aplicaciones;

b.4 Profesores sinodales. - Asignación de profesores sinodales para agilizar el acceso al sistema, toma de lista de asistencia de cada uno de los equipos o grupos que presentaron el examen y asistencia en dudas sobre la realización de los exámenes.

b.5) Asignación de exámenes. - La titular del proyecto ESIQIE – Virtual propuso la asignación de exámenes para cada aula en los horarios planeados por la subdirección ya indicada.

El tipo de estudio que se planeó realizar fue:

Poblacional. - ya que se consideró a todos los alumnos de nuevo ingreso oficialmente inscritos en las tres carreras que ofrece la ESIQIE, en los semestres Enero – Junio y Agosto – Diciembre 2014;

De campo. - ya que se obtendrían datos directos de los sustentantes en la aplicación de los 4 exámenes;

Transversal. - ya que la aplicación de los 4 exámenes se realizaría en una sola sesión, durante la semana de inducción en cada semestre;

Descriptivo. - ya que el objetivo del estudio es describir el comportamiento de las puntuaciones de los sustentantes en los 4 exámenes de diagnóstico y tener una primera aproximación a su nivel de conocimientos previos;

Cuasi-experimental. - ya que los grupos fueron formados por las Subdirección ya mencionada y no por los autores de este documento;

La población objeto de estudio estuvo conformada por la *totalidad* de alumnos oficialmente inscritos en los semestres ya indicados y que cumplieron con su procedimiento de inscripción ante las instancias correspondientes.

Es importante señalar que en el semestre Agosto – Diciembre 2013, se realizó un estudio piloto de tipo mixto, donde se realizaron aplicaciones para la población de alumnos de nuevo ingreso para dos carreras y

una muestra para la tercera. En este semestre, sólo participaron 3 de las 4 academias del DFB y la intención de este estudio tuvo como objetivo determinar la eficiencia de la infraestructura computacional de la escuela y realizar las adecuaciones necesarias a la logística de atención a los alumnos, para futuras aplicaciones.

RESULTADOS

Hasta el día de hoy, la aplicación de los exámenes de diagnóstico de conocimientos básicos que conforman este Protocolo de Diagnóstico para Ingeniería Química, para iniciar el estudio de una ingeniería en la ESIQIE, ha sido exitosa en muchos sentidos y se enlistan a continuación los resultados más sobresalientes, por etapas:

En la primera etapa, los resultados que se obtuvieron consideran:

- La decisión sobre la cantidad de conceptos que se evaluaron, la estableció directamente cada una de las academias participantes, que se muestra en la Tabla No. 1;

Asignatura	No. de reactivos para el examen
Física	42
Química	30
Termodinámica	25
Matemáticas	66

Tabla No. 1 No. de reactivos por examen de diagnóstico. Fuente: Presidencia de las academias participantes. DFB – ESIQIE – IPN – MÉXICO.

- En el sistema ESIQIE – Virtual, se crearon cada uno de los cursos para las unidades de aprendizaje ya mencionadas, como se aprecia en la Figura 1;

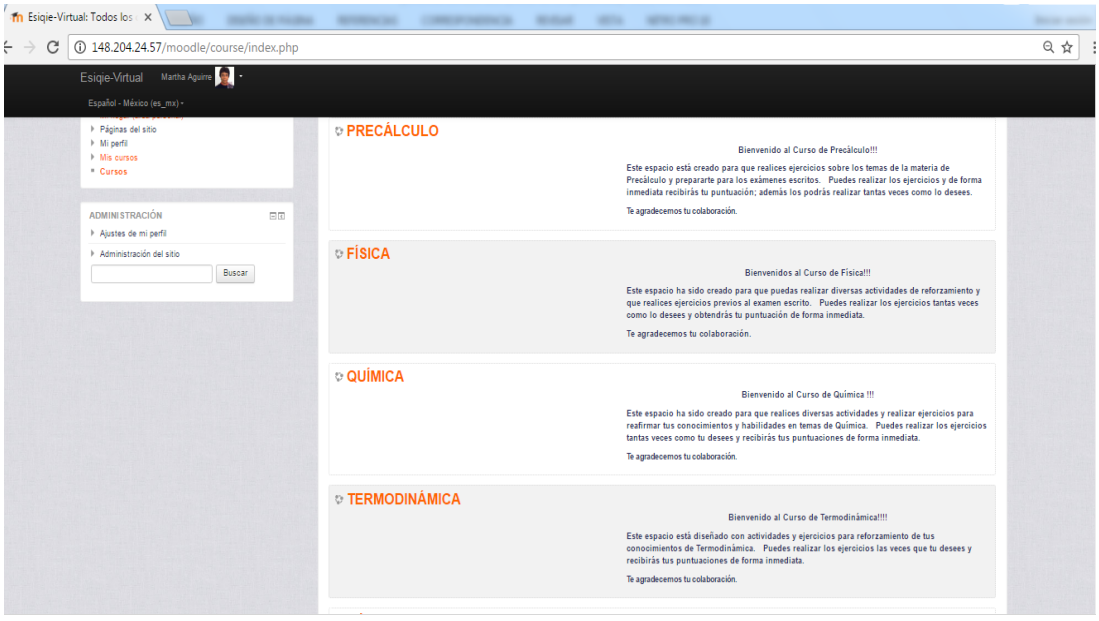


Figura 1. Impresión de pantalla de la creación de los cursos en plataforma ESIQIE – Virtual. (propiedad de los autores)

- Se crearon cada uno de los espacios para cada examen de diagnóstico de las materias participantes, como se muestra en la Figura 2;

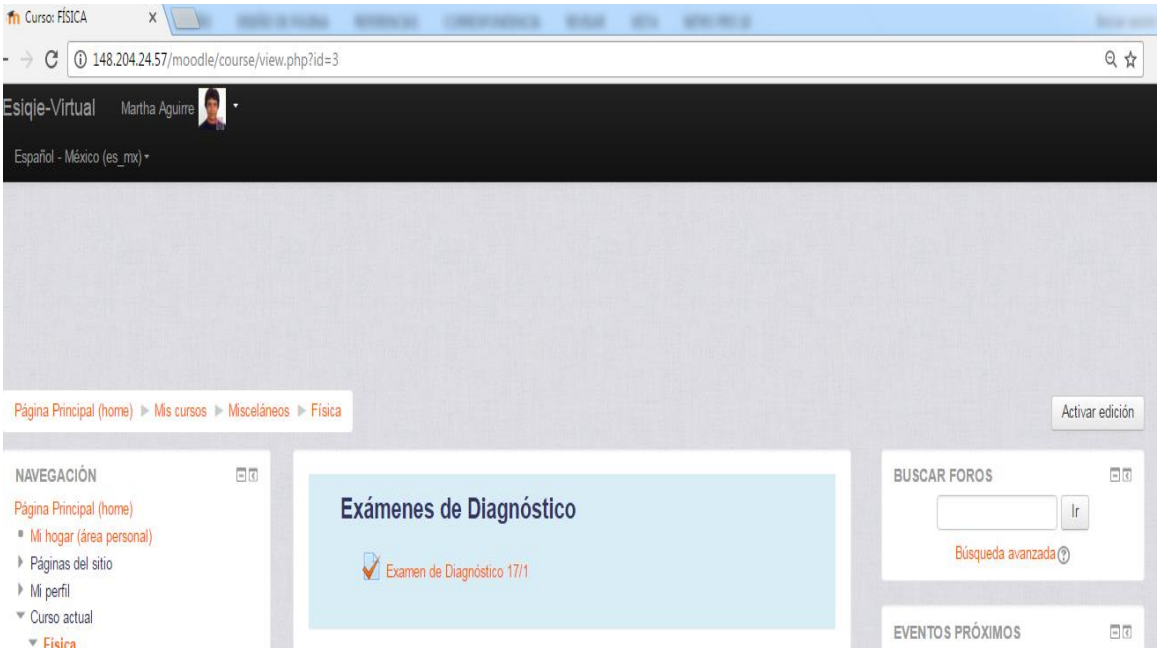


Figura 2. Impresión de pantalla de la creación de los exámenes de diagnóstico en la plataforma ESIQIE – Virtual. (propiedad de los autores)

- Una innovación relevante en este estudio piloto fue la creación de una página web para crear las claves de usuario y contraseñas personalizadas para el alumno sustentante. El formulario de la web registro contempla datos personales y de procedencia se presenta en la Figura 3



Figura No. 3. Impresión de pantalla del llenado de la página de registro al sistema ESIQIE – Virtual. (propiedad de los autores)

- Después del llenado del formulario, el sistema otorga al sustentante, la clave de usuario y contraseña respectiva para el acceso al sistema, como se presenta en la Figura No. 4



Figura No. 4. Impresión de pantalla de la clave de usuario y contraseña. (propiedad de los autores)

- Con la clave y contraseña, el alumno ingresa al sistema y se dirige al curso que le indicó el sinodal para iniciar el examen de diagnóstico respectivo, como se muestra en la Figura 5

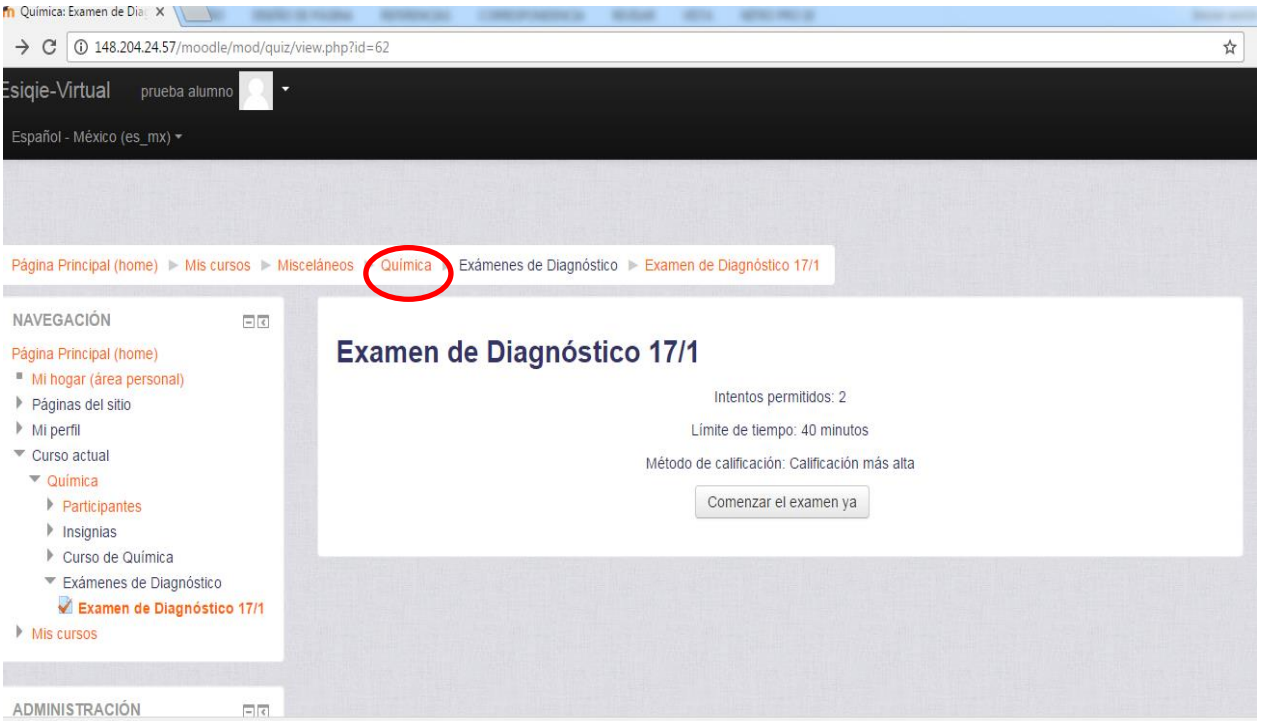


Figura 5. Impresión de pantalla del ingreso del usuario y presentación del examen diagnóstico. (propiedad de los autores)

- En cada uno de los cursos, se crearon los espacios para alojar los reactivos de cada examen, como se muestra en la Figura 6;

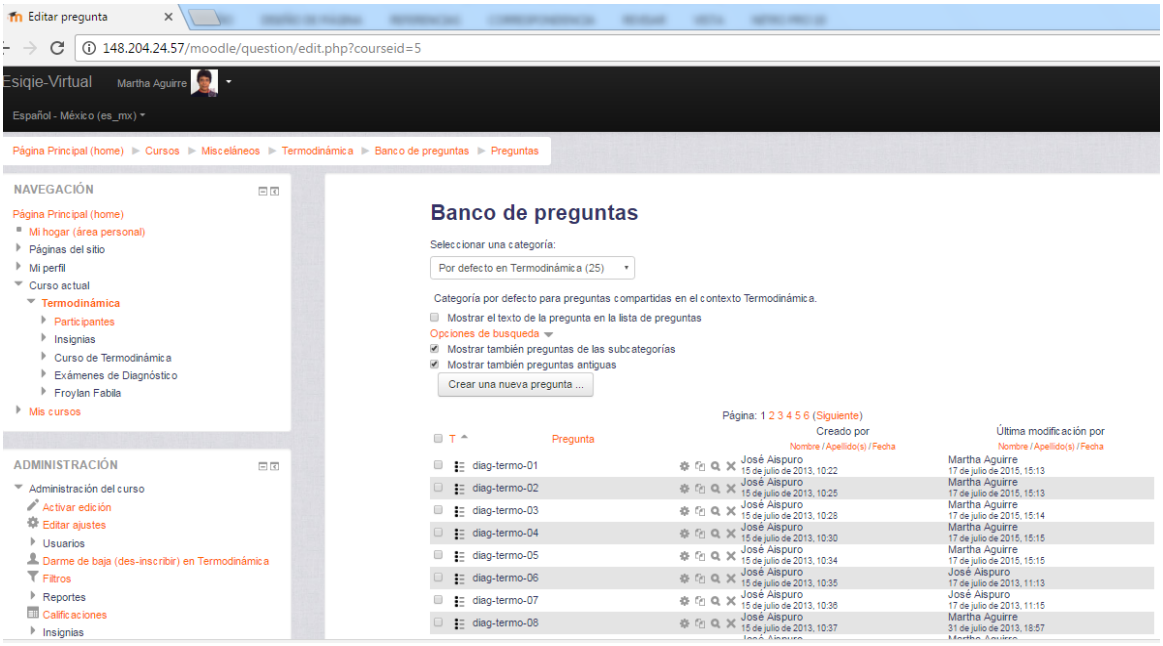


Figura 6. Impresión de pantalla de la galería de reactivos para cada curso. (propiedad de los autores)

- Se capturaron los ítems y opciones de respuesta cuidando la notación, simbología y características propias de cada materia como se aprecia en la Figura 7, 8, 9 y 10;

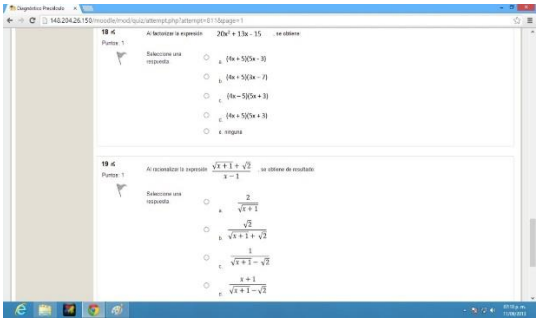


Figura 7. Impresión de pantalla de reactivos para Matemáticas. (propiedad de los autores)

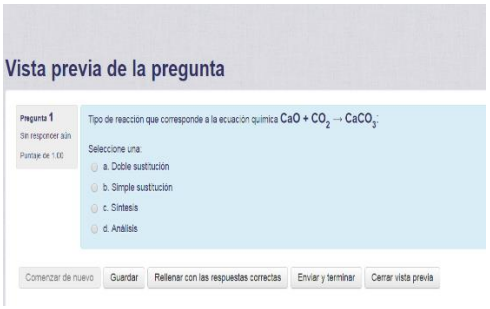


Figura 8. Impresión de pantalla de reactivos para Química. (propiedad de los autores)

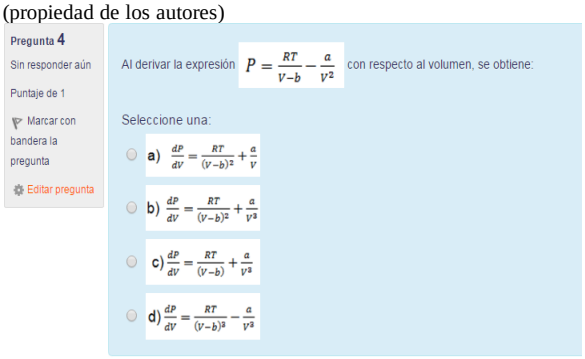


Figura 9. Impresión de pantalla de reactivos para Termodinámica. (propiedad de los autores)

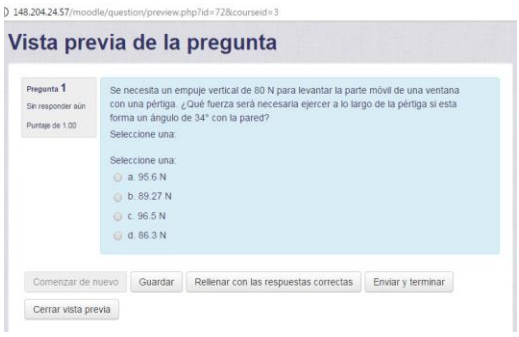


Figura 10. Impresión de pantalla de los reactivos para Física. (propiedad de los autores)

- El módulo de evaluación de MOODLE, permitió incluir expresiones algebraicas complejas e imágenes para gráficos como se muestra en la Figura 11,

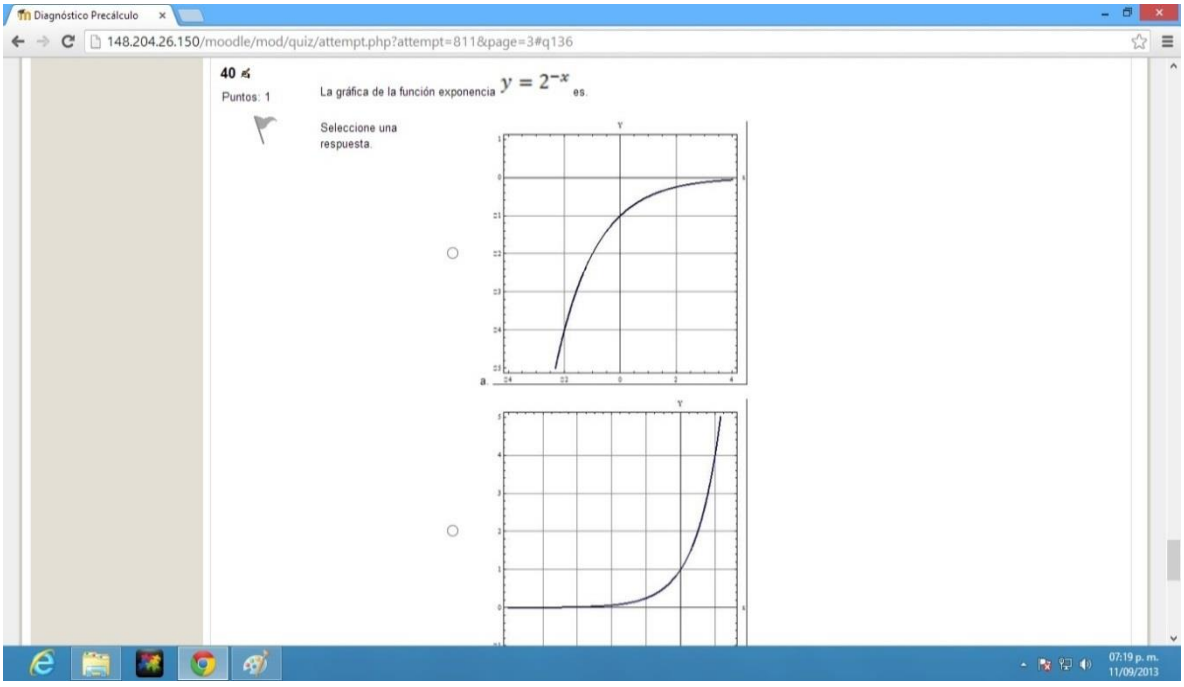


Figura 11. Impresión de pantalla de las gráficas en los reactivos para Matemáticas. (propiedad de los autores)

- Al finalizar el examen de cada materia, el sistema proporcionó los resultados de forma *inmediata* al alumno y realizar la revisión de aciertos y errores, como se presenta en la Figura 12;

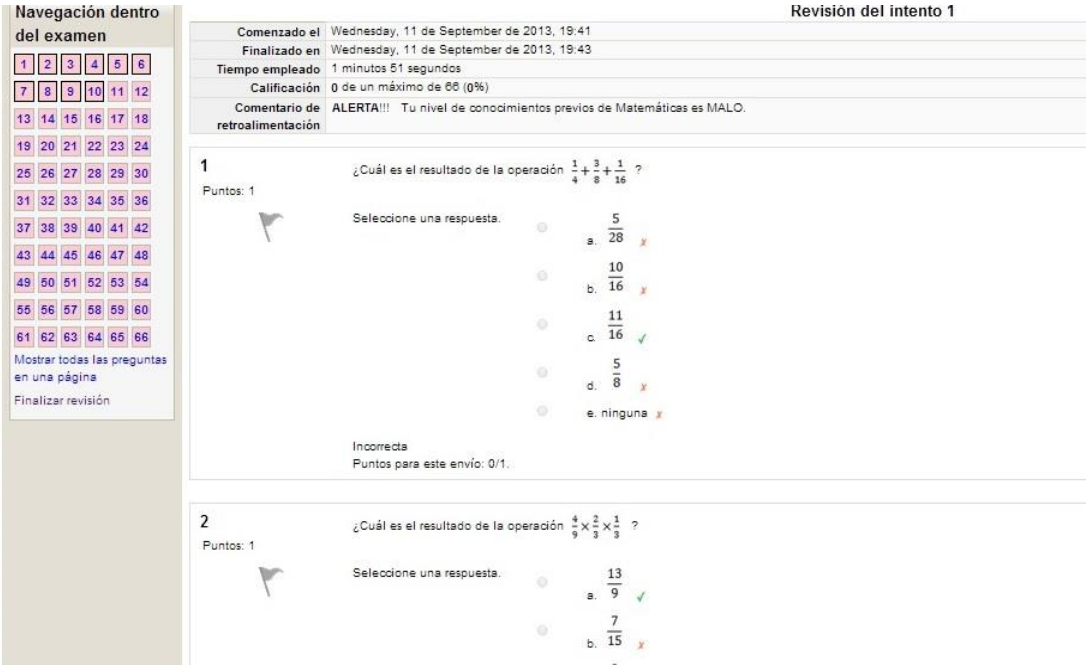


Figura 12. Impresión de pantalla de los resultados del examen para el sustentante. (propiedad de los autores)

- Se redujo drásticamente el tiempo de aplicación de todos los exámenes. En las aplicaciones presenciales en papel, se invertían de más de 2 horas para cada examen y en la aplicación en línea, el tiempo de aplicación en ambos semestres se presenta en la Tabla No. 2;

Examen de diagnóstico	Tiempo de aplicación
Matemáticas	40 minutos
Física	20 minutos
Química	17 minutos
Termodinámica	15 minutos

Tabla No. 2. Tiempo de aplicación para cada examen de diagnóstico. (propiedad de los autores)

- Se eliminó el tiempo de calificación manual de reactivos y exámenes por parte del profesor;

- Se unificaron los criterios de evaluación, al contar con 1 respuesta correcta para cada reactivo;

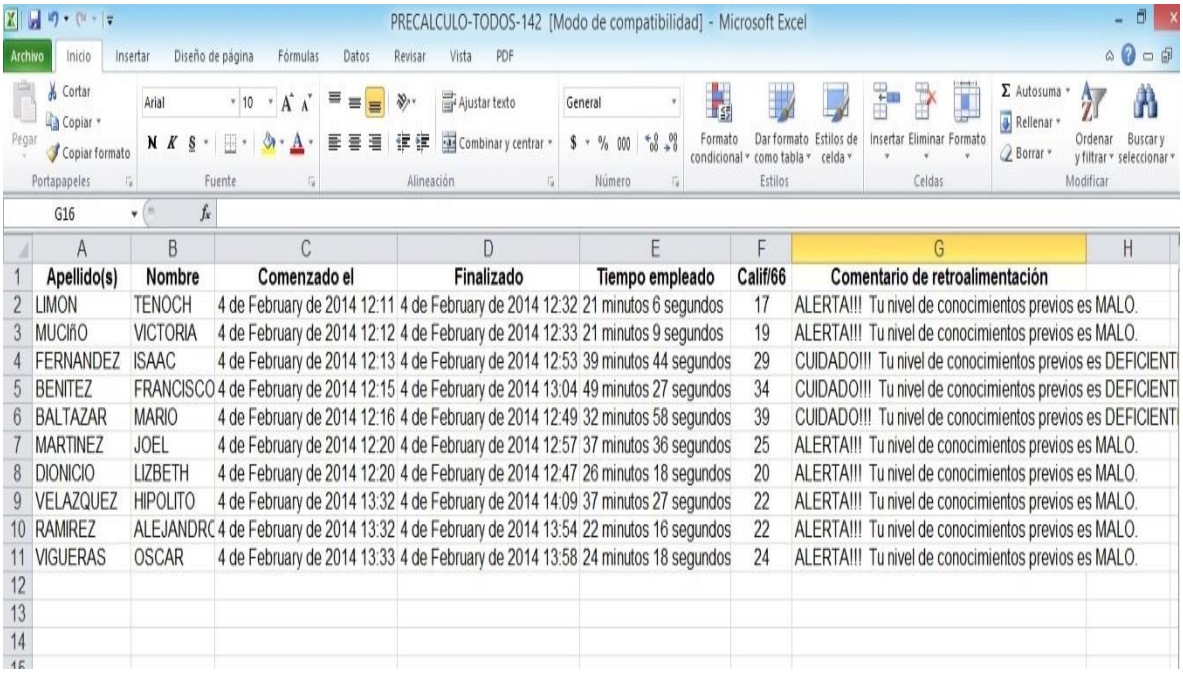
- Se eliminó totalmente el uso de papel en comparación a la aplicación tradicional;

- Se restringió el uso formulario, calculadora y celulares durante la realización de cada examen;

- Se permitió el uso de papel y lápiz para la realización de los cálculos necesarios para obtener las respuestas correctas para cada reactivo;

- La aplicación del examen *en línea* aumentó la atención y concentración del sustentante para un examen de diagnóstico;

- Los jefes de departamento de cada carrera recibieron un concentrado de las puntuaciones de cada uno de los exámenes de los estudiantes, fecha de realización, tiempo empleado y retroalimentación global, para cada una de las materias como se aprecia en la Figura 13;



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Apellido(s)	Nombre	Comenzado el	Finalizado	Tiempo empleado	Calif/66	Comentario de retroalimentación	
2	LIMON	TENOCH	4 de February de 2014 12:11	4 de February de 2014 12:32	21 minutos 6 segundos	17	ALERTA!!! Tu nivel de conocimientos previos es MALO.	
3	MUCIñO	VICTORIA	4 de February de 2014 12:12	4 de February de 2014 12:33	21 minutos 9 segundos	19	ALERTA!!! Tu nivel de conocimientos previos es MALO.	
4	FERNANDEZ	ISAAC	4 de February de 2014 12:13	4 de February de 2014 12:53	39 minutos 44 segundos	29	CUIDADO!!! Tu nivel de conocimientos previos es DEFICIENT	
5	BENITEZ	FRANCISCO	4 de February de 2014 12:15	4 de February de 2014 13:04	49 minutos 27 segundos	34	CUIDADO!!! Tu nivel de conocimientos previos es DEFICIENT	
6	BALTAZAR	MARIO	4 de February de 2014 12:16	4 de February de 2014 12:49	32 minutos 58 segundos	39	CUIDADO!!! Tu nivel de conocimientos previos es DEFICIENT	
7	MARTINEZ	JOEL	4 de February de 2014 12:20	4 de February de 2014 12:57	37 minutos 36 segundos	25	ALERTA!!! Tu nivel de conocimientos previos es MALO.	
8	DIONICIO	LIZBETH	4 de February de 2014 12:20	4 de February de 2014 12:47	26 minutos 18 segundos	20	ALERTA!!! Tu nivel de conocimientos previos es MALO.	
9	VELAZQUEZ	HIPOLITO	4 de February de 2014 13:32	4 de February de 2014 14:09	37 minutos 27 segundos	22	ALERTA!!! Tu nivel de conocimientos previos es MALO.	
10	RAMIREZ	ALEJANDRO	4 de February de 2014 13:32	4 de February de 2014 13:54	22 minutos 16 segundos	22	ALERTA!!! Tu nivel de conocimientos previos es MALO.	
11	VIGUERAS	OSCAR	4 de February de 2014 13:33	4 de February de 2014 13:58	24 minutos 18 segundos	24	ALERTA!!! Tu nivel de conocimientos previos es MALO.	
12								
13								
14								

Figura 13. Impresión de pantalla del concentrado de puntuaciones de los sustentantes. (propiedad de los autores)

- Se programó una sesión de 2 horas para la aplicación de los 4 exámenes de diagnóstico;

- Conforme el estudiante terminó el 1er. examen que se le indicó, se cambió de curso para realizar el siguiente examen y así sucesivamente, hasta completar los 4 exámenes;

- Se dio cumplimiento en la ampliación de la cobertura para esta actividad, como se muestra en la Tabla No. 3

SEMESTRE	No. de Alumnos examinados
Agosto – Diciembre 2014 (15/1)	**893 (población, 4 exámenes, 90 % de alumnos)**
Enero – Junio 2014 (14/2)	**283 (población, 4 exámenes, 95 % de alumnos)**

Tabla No. 3. Cantidad de alumnos examinados en los semestres Enero – Junio y Agosto – diciembre del 2014. (propiedad de los autores).

En el aspecto de puntuaciones, los resultados no son tan halagadores pues el promedio de puntuaciones obtenido por los alumnos en los 4 exámenes, no presenta resultados alentadores. Por lo regular, el docente espera que sus alumnos de nuevo ingreso presenten un nivel adecuado para iniciar su formación como ingenieros, sobre todo porque estos jóvenes ya pasaron por el filtro del examen de admisión que el IPN realiza año con año y por ello, se tenían altas expectativas sobre los resultados que los alumnos presentaran en este ejercicio académico, pero es lamentable observar otra realidad.

- Las puntuaciones promedio para cada uno de los exámenes en las cuatro materias básicas en el semestre Enero – Junio 2014, se presentan en la Tabla No. 4;

ASIGNATURA	PUNTUACIONES PROMEDIO/TOTAL DE REACTIVOS
Física	22.19 / 42
Química	11.8 / 30
Termodinámica	11.9 / 25
Precálculo	22.85 / 66

Tabla No. 4. Concentrado de las puntuaciones obtenidas por los sustentantes en los 4 exámenes. (propiedad de los autores)

- Las puntuaciones promedio para cada uno de los exámenes en las cuatro materias básicas en el semestre Agosto - Diciembre 2014 se presentan en la Tabla No. 5;

ASIGNATURA	PUNTUACIONES PROMEDIO/TOTAL DE REACTIVOS
Física	23.49 / 42
Química	11.57 / 30
Termodinámica	12.21 / 25
Precálculo	24.35 / 66

Tabla No. 5. Concentrado de las puntuaciones obtenidas por los sustentantes en los 4 exámenes. (propiedad de los autores)

Lamentablemente, los resultados de los exámenes de diagnóstico presentan puntuaciones reprobatorias en ambas aplicaciones. La calificación promedio de cada examen fluctúa entre el **5.3** para Física, **3.9** para Química, **4.8** para Termodinámica y **3.3** para Matemáticas. Sin embargo, varios de los alumnos sustentantes expresaron que los exámenes de diagnóstico que respondieron tuvieron una mejor estructura y mayor reto que los reactivos que se incluyeron en el examen de admisión del IPN en el año 2013. Con esta información, tanto académicos como funcionarios de la ESIQIE están en posibilidad de tomar decisiones sobre las estrategias más adecuadas para la nivelación de conocimientos básicos generales para los alumnos de nuevo ingreso en los semestres lectivos oficiales y a futuro.

CONCLUSIONES

Los resultados presentados en esta experiencia académica tienen aspectos alentadores:

1. Tomando la experiencia exitosa de la prueba piloto del examen diagnóstico de Matemáticas del 2013, la petición de realizar un estudio piloto para las 4 materias básicas a ***todos*** los alumnos de nuevo ingreso a las carreras que se imparten en ESIQIE durante el año 2014, fue todo un reto.

2. Para los profesores y personal de apoyo que coordinaron y participaron en esta actividad; es un orgullo realizar esta experiencia académica, ya que se realizó *por primera vez en la ESIQIE*. Desde hace varios años, existían la inquietud de los directivos y jefes de áreas académicas, de contar con datos lo más cercanos posibles, sobre el nivel de conocimientos previos de las cuatro materias básicas que se requieren para estudiar ingeniería química y con los resultados presentados, se puede afirmar que ya es una ***realidad*** en este centro escolar.

3. Del mismo modo, en el ámbito académico se tiene un logro significativo en la realización de un proyecto académico *innovador* y se avanza en la magnitud de la aplicación de los exámenes de diagnóstico, pasando de una muestra de estudiantes en el estudio piloto de Matemáticas en el 2013 para examinar a la población de alumnos oficialmente inscritos y para las 4 materias básicas en las aplicaciones del 2014.

4. La conjunción de la iniciativa de la dirección de la ESIQIE, con el trabajo cotidiano de las academias del DFB, el esfuerzo de los autores por colocar la tecnología disponible en la Internet al servicio de actividades académicas y la conformación del *Protocolo de Diagnóstico de Ciencias Básicas para Ingeniería Química*, son parte de los logros que el proyecto ESIQIE – Virtual ha tenido en el 2014.

5. Para los funcionarios de la ESIQIE, es un logro muy importante pues por *primera vez* se coloca la infraestructura institucional al servicio de un proyecto académico y con ello, se da cumplimiento a muchos de las propuestas señaladas en el Modelo Educativo Institucional (MEI) que rige las actividades del IPN, en torno a la inclusión de las TIC's en la tarea educativa.

Realizar la evaluación diagnóstica de los alumnos que ingresan a una escuela del nivel superior, ahora es más complicado que años atrás debido a que el número de alumnos ha aumentado sensiblemente en la ESIQIE. Sin embargo, las acciones presentadas en este documento son una muestra de que cuando el trabajo de directivos, funcionarios, docentes y personal de apoyo se dirige hacia la innovación, se obtienen resultados exitosos y favorables para la comunidad en general. Mediante esta experiencia académica, los autores hemos constatado que el uso de las TIC's, es una herramienta valiosa para dinamizar actividades importantes en la educación como son los exámenes de diagnóstico de asignaturas oficiales.

Los autores de esta experiencia, estamos muy motivados de continuar con esta dinamización de los procesos de evaluación y darle un toque innovador a la labor docente, que tanto se requiere hoy en día. Hemos constatado que la inclusión de las TIC's en el trabajo docente cotidiano, puede agilizar de forma contundente actividades que hace 3 o 5 años se realizaban de forma tradicional, como es el examen de diagnóstico. Reconocemos que la masificación en la educación trae consigo nuevos retos pero la intención de compartir esta experiencia, es mostrar que un poco de audacia acompañada de buena disposición administrativa, puede ofrecer a una comunidad académica resultados sobresalientes en el corto tiempo.

Las decisiones futuras que se tomen para atender las deficiencias encontradas en los niveles cognoscitivos de los alumnos de nuevo ingreso, tendrán ahora un sustento más real y no sólo opiniones o suposiciones sin fundamento. Se espera que esta actividad, logre la consolidación necesaria para incidir de forma importante en la formación básica de los alumnos que ingresan a la ESIQIE.

AGRADECIMIENTOS.- Es importante señalar el apoyo institucional recibido por el Ing. Miguel Ángel Álvarez Gómez – director de ESIQIE (2012 – 2014) - para la realización de esta actividad; ya que se contó con la infraestructura computacional necesaria para la configuración del sistema informático; se hizo uso del centro de cómputo de esta casa de estudios para la aplicación de los exámenes en línea, se programó la realización de esta actividad dentro de la semana de inducción de los alumnos de nuevo ingreso. Así mismo, se agradece el apoyo recibido por el titular del DFB, Ing. Víctor Manuel Feregrino Hernández para el apoyo del personal administrativo de este departamento en la realización de esta actividad; así como al apoyo incondicional del Ing. Roberto Vladimir Ávalos Bravo, jefe del Departamento de Informática y todo su personal, durante la realización de las aplicaciones en los centros de cómputo de la ESIQIE.

Referencias

Aguirre Jones, Martha Patricia y Rangel Zamudio, Luis Ignacio. USO DE MOODLE PARA AGILIZAR LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE MATEMÁTICAS EN ALUMNOS DE NUEVO INGRESO A LA ESIQIE – IPN. Memorias Somece 2015. Disponible en línea: http://somece2015.unam.mx/anterior.html

Cabero Almenara, Julio y Román Graván, Pedro. E-actividades: un referente básico para la formación en Internet. 1ª. Reimpresión. Madrid. 2006. 236 pp.

Castro López – Tarruella, Enrique. Moodle: Manual de Usuario. Disponible en línea: http://www.gnu.org/copyleft/fdl.es.html 2004

Conde Vides, Juan V.; García Luna, David; García Rodríguez, Jorge; Hermiz Ramírez, Alberto; Moreno López, Juan José; Muñoz Solís, Pablo Luis y Osorio Navarro, Ana (2016). Manual Moodle 3.0 para profesores. Monografía (Manual). Rectorado (UPM), Madrid. Recuperado el 14 de Febrero del 2015 de http://serviciosgate.upm.es/docs/moodle/manual_moodle_3.0.pdf

Díaz Sobrinho, José. Evaluación y Reformas de la Educación Superior en América Latina. Perfiles Educativos. Vol 27. No. 108. México. 2005. Recuperado el 25 de Junio del 2017 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982005000100003

Diccionario de Ciencias de la Educación. Coordinación: Jesús Mesanza López. 14ª. reimpresión Santillana. México. 1431 pp.

Estaban Gallo, Marcos. Masificación de la educación superior: una reflexión acerca de sus causas y contradicciones. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. UNMDP. FACES, año 11, No. 22, enero/abril 2005. Recuperado el 21 de Junio del 2014 de http://nulan.mdp.edu.ar/135/1/FACES_n22_49-64.pdf.

Excelsior/Nacional. IPN aplicará en fin de semana examen para nivel superior. Recuperado el 21 de Junio del 2014 de http://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/05/29/1026658

Gallego Cano, José Carlos. Guía de Moodle 1.9.14+. Plataforma a Distancia. Gobierno de Cantabria. 2012.

Garduño Vera, Roberto. Enseñanza Virtual. 1ª. Edición. UNAM. México. 2005. 263 pp.

Iturreta Olivares, Sandra. Educación superior: su masificación y efectos en la satisfacción profesional y la cohesión social. Argumentos (Méx.) vol.27 no.76 México sep./dic. 2014. Recuperado el 22

de Junio del 2014 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952014000300004.
http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/90/cd/cursofor/cap_2/cap2a.htm consultado el 10 – Febrero - 2015

https://download.moodle.org/

Instructional Telecomunications Council, citado en http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa19/concepto_educacion_a_distancia/e2.htm consultado el 10 – Febrero – 2015

MsC. Ileana R. Alfonso Sánchez. La educación a distancia. http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11_1_03/aci02103.htm consultado el 15 – Agosto – 2014

Notimex/ acciones. IPN tiene casi 23 mil lugares para aspirantes a nivel superior. Recuperado el 21 de Junio del 2014 de http://www.notimex.com.mx/acciones/verNota.php?clv=142684

Olivares Alonso, Emir. La Jornada/Sociedad y Justicia. Queda 117 mil 29 aspirantes sin lugar para estudiar en la UNAM. Recuperado el 21 de Junio del 2014 de http://www.jornada.unam.mx/2015/03/30/sociedad/033n1soc

Peralta, Ccama Hipólito. Educación a distancia y EIB. Plural Editores. Noviembre 2006. Bolivia. 186 pp. Disponible en línea: https://books.google.com.mx/books?isbn=9995410354 consultado el 10 de Febrero del 2015.

Revista de Educación y Cultura. Educación. Junio7, 2013. Quedarán fuera de IPN en nivel superior 72 mil aspirantes. Recuperado el 21 - Junio - 2014 http://www.educacionyculturaaz.com/educacion/quedaran-fuera-de-ipn-en-nivel-superior-72-mil-aspirantes

Rodríguez, Jaime. Concepto de masificación: su importancia y perspectivas para el análisis de la educación superior. UN. CEPAL. Oficina de Buenos Aires. PNUD. UNESCO. 1978-10-20. Recuperado el 21 de Junio del 2014 de http://repositorio.cepal.org/handle/11362/28562

Secretaría de Educación Pública. México. 2010. Recuperado el 22 de Junio del 2014 de http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_competencias

Salmon, Gilly. E – actividades. El factor clave para una formación en línea activa. 1ª. Edición. UOC. Barcelona. 2002. 243 pp.

Sánchez Cereso, S. Diccionario de las Ciencias de la Educación. 14ª. reimp. Santillana. Madrid, España. 2000. 1165 pp.

Instituto Politécnico Nacional. Un nuevo Modelo Educativo para el IPN. México. 2004.

Dictamen de ponencia.[DARL7]

En el presente apartado se expone el dictamen de la ponencia titulada: “Avances del examen diagnóstico en línea en alumnos de nuevo ingreso a la ESIQIE – IPN”, de acuerdo con la lista de cotejo creada para la valoración de las ponencias. Al último de este apartado, se otorgará el **dictamen dado (Aceptado/Rechazado/Solicitar Correcciones)**.

1. **El título del trabajo es descriptivo del contenido de la ponencia**

El título de la ponencia especifica que se expondrán los avances, sin embargo, los resultados, no como un precedente, sino como una conclusión, por lo tanto, puede confundir al lector. Así mismo, no hay un apartado que especifique la mesa en la que se encuentra inscrito. Por el título, se puede intuir que se trata de un trabajo de experiencia práctica, sin embargo, sería bueno aclararlo con mayor detalle.

2. **De acuerdo con el tipo de trabajo:**

Como se mencionó anteriormente, al parecer se trata de un trabajo del **tipo de experiencia práctica**, por lo que a continuación se presentan las observaciones:

a) *La experiencia que tiene relación con la temática del simposio y su mesa de trabajo:*
El trabajo no especifica en que mesa se encuentra inscrito, por lo cual, no se tienen los parámetros necesarios para evaluar si guarda relación con la temática de la mesa. Por otro lado, en cuanto a la temática del simposio, si guarda cierta relación, aunque, la metodología, los resultados y las conclusiones proporcionadas, resultan de poco valor para generar una discusión apropiada.

b) *Contribuye a la discusión con otros docentes basada en la experiencia:*
La experiencia relatada no proporciona elementos para desatar una discusión fructífera, ya que los hallazgos, así como los propósitos de la investigación presentada, ponen en discusión un tema que, desde la perspectiva didáctica, no aporta innovación alguna en su ejecución, puesto que lo único que se presenta, es la digitalización de los exámenes de papel, en un espacio virtual, sin una estructura pedagógica adecuada, faltando retroalimentación a los sustentantes, así como un análisis de a prospectiva que esta incursión tecnológica podría traer a la ESIQIE del IPN.

c) *Los resultados de la experiencia son claros:*
Los resultados alcanzados son claros, sin embargo, el análisis descriptivo le quita un gran valor pedagógico, impidiendo tomar una decisión clara de las acciones que la institución puede tomar para mejorar los niveles de conocimiento con el que ingresan sus alumnos.

d) *Obtiene conclusiones de la experiencia:*
Al finalizar, los autores presentan un apartado de conclusiones, sin embargo, no se aprecia con claridad alguna propuesta sólida con base en los resultados obtenidos, es decir, se menciona que los cuestionarios que los sustentantes de recién ingreso presentan en papel, conlleva mayor tiempo que el cuestionario digitalizado, sin embargo, no se profundiza en el proceso que puede estimular, ni en una innovación en los cuestionarios, por ejemplo, proponer la resolución de problemas, realizar una construcción teórica, o cuando menos, proporcionar una realimentación por preguntas correctas e incorrectas. Así mismo, es importante mencionar que se puede realizar con los resultados obtenidos, no solo en cuestión de conocer si aprueban o no, sino qué habilidades necesitan desarrollar más, cuáles pueden ser las habilidades que si tienen desarrolladas.

e) *Promueve perspectivas de trabajo:*
Las perspectivas son muy básicas, ya que solo se presentan datos descriptivos, y el análisis de los resultados no promueve una discusión pedagógica, quedando la discusión principal en el

análisis del tiempo invertido, más no si sería conveniente modificar la estructura de los cuestionarios o bien, brindar algún tipo de apoyo con base en los resultados de cada sustentante.

3. **De forma:**
   a) *La redacción es adecuada:*
      Existen algunos errores tipográficos que se señalan a forma de comentarios.
   b) *Las referencias bibliográficas son claras y atingentes a su contenido:*
      Las referencias utilizadas son pertinentes para el sustento teórico.
   c) *El formato de citas y referencias es congruente con un estilo:*
      El formato de citas y referencias es acorde al estilo APA.

Dictamen:

El dictamen del presente texto, tras su revisión es **Rechazado,** ya que no incita al desarrollo de una discusión pedagógica, ni promueve formas innovadoras de evaluar las habilidades y conocimientos de los alumnos de nuevo ingreso, sino que presente la forma tradicional mediante la digitalización del contenido, por lo cual, se recomienda realizar una análisis con mayor profundidad de las implicaciones y funcionalidades que una AVA puede generar para un estudiante.

Lecciones de Moodle para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de medicina

Norma Lucila Ramírez López
Oscar Ricardo Asseburg Cruz

Universidad Nacional Autónoma de México

Lecciones de Moodle para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de medicina

Norma Lucila Ramírez López
Universidad Nacional Autónoma de México
norram@hotmail.com
Oscar Ricardo Asseburg Cruz
Universidad Nacional Autónoma de México
doc.5.ass.4@gmail.com

Introducción.

En el área de la Educación Médica están presentes por una parte el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a través de ambientes virtuales; y por otra, la necesidad del generar actividades que promuevan el desarrollo de competencias en diferentes contextos de enseñanza-aprendizaje en medicina. Ante este reto de conjunción TIC–Desarrollo de competencias, se eligió desarrollar en la Plataforma Moodle la actividad de Lección con situaciones clínicas para estudiantes del *Programa de Recuperación Académica y Titulación* (PRAYT) de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con la finalidad de promover en particular el desarrollo del Pensamiento Crítico, competencia del médico egresado de la Facultad.

Como reflexión avanzada para esta introducción cabe mencionar que la capacidad de pensamiento es considerada como una habilidad compleja que lleva a establecer paralelos con otras habilidades complejas. Si las habilidades de pensamiento son patrones de conducta ya aprendidos, podremos esperar un efecto análogo de su entrenamiento, es decir, un aumento del propio repertorio de patrones de desempeño intelectual recodificados que funcionan de un modo relativamente automático en los contextos específicos, como es el contexto clínico de los estudiantes de medicina.

En el trabajo que se presenta a continuación se muestra una de las conformaciones que pueden realizarse en las Lecciones en Moodle como apoyo al desarrollo de habilidades de PC en el área médica de pregrado.

Antecedentes

Una forma de complementar el desarrollo de las competencias por parte del estudiante de medicina, puede estar dada por el uso de las TIC, consideradas como herramientas importantes en el proceso educativo. Con el uso de las TIC, el estudiante desarrolla habilidades en la ejecución de procedimientos diagnósticos o terapéuticos, presentados en videos, imágenes o texto, que le permiten conocer la secuencia a seguir para su realización, la manera de realizarlo, antes de ejecutarlo en un caso clínico o de llevarlos a cabo en un paciente real y así minimizar errores (Ramos de F., Teppa, S., Fernández, M. C., 2010)
Dentro de las TIC en educación podemos ubicar al entorno virtual de aprendizaje Moodle, que brinda la oportunidad de desarrollar la actividad denominada “lección”, la cual está formada por un conjunto de páginas ya sea de contenidos o de preguntas, las cuales se pueden organizar de forma secuencial; cada una de las páginas de contenido, generalmente presenta a continuación una o varias preguntas. Dependiendo de cuál sea la respuesta del estudiante y la configuración de la lección le permitirá avanzar al próximo contenido, volver a repasar el contenido anterior o volver a responder la pregunta (Ramírez. L. N., Asseburg, C.O., 2017). La navegación en la lección generalmente es secuencial, aunque puede ser configurada para que el alumno seleccione el contenido que desea trabajar (Belloch, O., C., 2012)”.

Conjugar el desarrollo del PC mediante el uso de las lecciones en Moodle atiende a la necesidad de fortalecer la enseñanza de los procesos cognitivos que involucran el proceso de inferencia en el razonamiento médico. El interés sobre el este pensamiento se encuentra presente desde hace ya varios años en el mundo por lo que ha sido abordado por diferentes autores; en las Instituciones de Educación Superior se ha incluido como una

competencia genérica, recomendada para su implementación en el Artículo 9 de la Conferencia Mundial por la Educación de la UNESCO (1998)[1].

Es así que se puede ubicar que el Plan de Estudios vigente en la Facultad de Medicina de la UNAM se encuentra orientado a la adquisición de competencias, siendo la primera de estas el PC, juicio clínico y toma de decisiones. Cabe mencionar que, en esta Facultad, el PRAyT desde hace 26 años atiende a los alumnos que fueron suspendidos en el examen profesional, y en quienes según su opinión se detectó como causa la deficiencia en el razonamiento médico por lo que en el 2013 se decidió incluir el uso de las lecciones de Moodle y comenzó su implementación en el año 2014.

Ahora bien, con respecto al PC es posible ubicar en la literatura múltiples definiciones, como la de Facione, P. (2007:12), quien comenta que: "todos sabemos lo significa "pensamiento crítico" –significa un buen juicio, casi opuesto a pensamiento ilógico o irracional"; la definición más consolidada, y la adoptada, es la que realizó Ennis (1986), según este autor el PC se concibe como el pensamiento racional, reflexivo, interesado (que decide) en qué hacer o creer. Es el tipo de pensamiento que se caracteriza por manejar, dominar las ideas. Su principal función no es generar ideas sino revisarlas, evaluarlas y repasar que es lo que se entiende, se procesa, se comunica mediante los otros tipos de pensamiento (verbal, matemático, lógico...)
Para Ennis, R. H. (1996), el PC es un proceso fundamentado en la razón; es reflexivo en cuanto analiza el pensamiento (personal y de otros), orientado hacia una acción específica y evaluativo al valorar información y realizar referencias. En este orden de ideas de acuerdo con Ennis, R. (1987) se ubican las siguientes habilidades, como compontes de la taxonomía del PC: 1. Centrarse en la pregunta clave que surge del problema, 2. Analizar argumentos, 3. Plantear y contestar preguntas claras y precisas, 4. Juzgar la credibilidad de la fuente, 5.Observar y juzgar los informes de observación, 6. Deducir y juzgar las deducciones, 7. Inducir y juzgar las inducciones, 8. Hacer juicios de valor, 9. Definir términos y juzgar definiciones, 10. Identificar situaciones, 11. Decidir una acción, 12. Interactuar con otros

De acuerdo con lo referido por Ennis, R. H. (1997) "el pensamiento crítico, es un pensamiento razonado, en el que debe definirse en cada disciplina los elementos que lo conforman", así para desarrollar las habilidades del PC que el estudiante de medicina requiere y el (los) paso(s) del proceso de razonamiento médico en que hará uso de las mismas, es que se decidió conformar las actividades que son más representativas de la aplicación de dichas habilidades en las lecciones en Moodle.

Objetivo

Desarrollar Lecciones de situaciones clínicas en Moodle mediante la estructura de navegación que promueva el desarrollo de habilidades del PC de acuerdo a la Taxonomía de Ennis, para estudiantes del *Programa de Recuperación Académica y Titulación* (PRAYT) de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

[1] UNESCO, Conferencia Mundial sobre Educación (1998); "Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI; visión y acción y marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la educación superior."

Metodología

Estudio descriptivo que muestra las categorías de las habilidades del PC, que pueden emplearse en la conformación de Lecciones en Moodle, de acuerdo con la siguiente taxonomía de Ennis (1971):
Análisis de la información

1. Centrarse en la pregunta clave que surge del problema.
2. Analizar argumentos.
3. Plantear y contestar preguntas de aclaración.

Inferencia

4. Juzgar la credibilidad de la fuente.
5. Observar y juzgar los informes de observación.
6. Deducir y juzgar las deducciones
7. Inducir y juzgar las inducciones.

Argumentación

8. Hacer juicios de valor.
9. Definir términos y juzgar definiciones.

Toma de decisiones

10. Identificar situaciones.
11. Decidir una acción.

Interacción

12. Interactuar con otros

Para la definición operativa de las categorías utilizadas en la descripción de la ruta de navegación de la lección en Moodle, se utilizó el formato categorial del estudio "Manifestaciones de pensamiento crítico en los estudiantes de la Universidad Antonio Nariño, Ibagué" (Arévalo, S. E., Guzmán, A. G. y Torres, M. G., 2007), que busca reconocer las habilidades de pensamiento crítico que requieren y poseen los estudiantes de Ingeniería, Odontología y Psicología de la Universidad Antonio Nariño, sede Ibagué, Colombia. A continuación, se presenta la definición operativa de las categorías empleadas.

Análisis de la información.

El análisis es una competencia compleja; una definición de la misma es proporcionada por Facione (1994:4), quien indica que el análisis comprende "identificar las relaciones inferenciales pretendidas y efectivas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación, con el propósito de expresar creencia, juicio, experiencias, razones, información y opiniones".

1. **Centrarse en la pregunta** clave que surge del problema**.** Identificar o formular pregunta(s); identificar o formular los criterios para juzgar las posibles respuestas; mantener la situación presente.

2. **Analizar argumentos.** Identificar las conclusiones; identificar las razones aludidas; identificar las razones no aludidas; identificar y manipular la irrelevancia; ver la estructura de un argumento; sintetizar.
3. **Plantear y contestar preguntas de aclaración.** Hacer y responder preguntas de clarificación tales como ¿por qué?, ¿cuál es el argumento de fondo?, ¿qué quiere decir con...?, ¿qué ejemplo apropiado podría dar?, ¿qué no sería un ejemplo?, ¿cómo se aplica a un caso?, ¿qué diferencia hace?, ¿cuáles son los hechos?, ¿qué más podría decirse al respecto?

   El propósito de hacer las clarificaciones básicas necesarias es tener una base para realizar una apropiada interpretación, es decir, "comprender y expresar el significado de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, juicios, convenciones, creencias, reglas, procedimientos o criterios. Ello incluye las subdestrezas de categorización, decodificación de significado y clarificación de significado" (Facione, 1994:4).

Inferencia.

Inferir implica variadas competencias, entre éstas: Deducir y evaluar deducciones. Para ello se requiere competencia en lógica de clases, lógica condicional, interpretación de terminología lógica en enunciados, incluyendo negaciones y dobles negaciones, lenguaje condicional necesario y suficiente, palabras tales como "sólo" y "si y sólo si", "o", "algo", "a menos que".

4. **Juzgar la credibilidad de la fuente.** Los principales criterios son la experticia, ausencia de conflicto de intereses, acuerdo entre las fuentes, reputación, uso de procedimientos establecidos, riesgo conocido para la reputación, habilidad para dar razones, hábitos, cuidadosos.
5. **Observar y juzgar los informes de observación.** Los principales criterios son: inferencia mínima; corto intervalo de tiempo entre observación e informe; informe hecho por el observado y no por otro, proporciona evidencia, corroboraciones o posibilidad de corroboración, buen acceso, uso competente de tecnología (en caso de ser útil), satisfacción de los criterios de credibilidad.
6. **Deducir y juzgar las deducciones.** Formular o reconocer conclusiones válidas que se infieren de generalizaciones establecidas en lecturas o discusiones de clase. Establecer o reconocer generalización y conclusiones a partir de datos particulares.
7. **Inducir y juzgar las inducciones.** Generalizar representatividad de los datos (incluyendo muestreo cuando es necesario) amplitud de la cobertura, aceptabilidad de la evidencia), llegar a conclusiones explicativas, incluyendo hipótesis: propuestas causales, propuestas acerca de las creencias y actitudes de la gente, interpretación del significado pretendido por un autor, planteamiento histórico de que ciertas cosas sucedieron, definiciones informadas, argumentación de que alguna proposición es una razón no establecida que la persona efectivamente utilizó; actividades investigativas características (diseño de experimentos y control de variables, búsqueda de evidencia y contra-evidencia, búsqueda de explicaciones alternativas).

   Argumentación.

   Identifica conclusiones, razones enunciadas, razones explícitas, identifica y maneja lo no relevante, identifica la estructura de un argumento y resume.

8. **Hacer juicios de valor.** Factores importantes son: hechos de respaldo, consecuencias de aceptar o rechazar el juicio, aplicación evidente de principios aceptables, alternativas, equilibrio, ponderación, decisión.

9. **Definir términos y juzgar definiciones.** Tres dimensiones: forma, estrategia, contenido. Algunas formas útiles son: sinonimia, clasificación, rango, expresiones equivalentes, operacional, ejemplos y contraejemplos. Estrategia definicional: actos (informar un significado, estipular un significado, expresar una posición), identificar y manejar la equivocación. Contenido de la definición. Atribuir supuestos no establecidos (habilidad que corresponde tanto a la clarificación como, en cierta forma, a la inferencia).

   Toma de decisiones. Proceso mediante el cual se realiza una elección entre las opciones o formas para resolver diferentes situaciones en el contexto en este caso médico. La toma de decisiones consiste, básicamente, en elegir una opción entre las disponibles, a los efectos de resolver un problema actual o potencial (aun cuando no se evidencie un conflicto latente). La toma de decisiones a nivel individual se caracteriza por el hecho de que una persona haga uso de su razonamiento y pensamiento para elegir una solución a un problema que se le presente; es decir, si una persona tiene un problema, deberá ser capaz de resolverlo individualmente tomando decisiones con ese específico motivo. En la toma de decisiones importa la elección de un camino a seguir, por lo que en un estado anterior deben evaluarse alternativas de acción. Si estas últimas no están presentes, no existirá decisión.

10. **Identificar situaciones.** Identificar causa–efecto: Reconocer cuando una situación se da como resultado de condiciones, hechos y datos previamente presentados dentro de un argumento o asunto de estudio en clase.

11. **Decidir una acción.** Integrar otras habilidades y disposiciones para tomar y defender una decisión. Seguir los pasos de solución de problemas.

    Interacción
    Acción recíproca entre dos o más objetos, sustancias, personas o agentes.

12. **Interactuar con otros.** Ser sensible a los sentimientos, nivel de conocimiento y grado de satisfacción de otros. Emplea estrategias retóricas apropiadas en la discusión y presentación oral.

A continuación se muestra un ejemplo de la configuración de una parte de la edición de una lección en Moodle, en el que se tomó en consideración la relación entre los procesos de inferencia y los contenidos bajo el abordaje de un escenario clínico que se presenta a manera de viñeta, en el cual el estudiante deberá relacionar con la búsqueda intencionada de los datos (sección automatizada ligada a la consulta) que orienten el establecimiento de las hipótesis diagnósticas para formular las mismas con sustento, y que, cabe mencionar, con las lección en Moodle se ejemplifica con la formulación de preguntas multirrespuesta, con la posibilidad en este caso de verificar el argumento al consultar en los Contenidos de la página, de tal forma que el estudiante reciba con esta opción una realimentación a la opción que eligió, no sin contemplar que la elección al azar puede ser "correcta", por lo que en este caso se coloca un breve comentario que permita al estudiante revisar el argumento de la opción elegida.

De esta forma el estudiante puede realizar un repaso de la información y reforzar la que previamente disponía o en su caso adquirirla como nueva o bien corregirla, además de favorecer la comprensión de la toma de las decisiones que realizó al elegir cada una de las respuestas según el contenido, esto es laboratorio, imagen, tratamiento, pronóstico, construyendo así los procesos de inferencia diagnóstica en este caso en el razonamiento médico.

Edición de lección en Moodle		**Habilidad de PC que se pueden desarrollar**
Nombre de la lección:	Diagnóstico diferencial de entidades dermatológicas	1.Centrarse en la pregunta clave que surge del problema.
Agregar una página de contenido		
Título de la página:	Viñeta clínica	
Contenido de la página:		
El señor César es policía de caminos, tiene 55 años y es originario de la Ciudad de México. Tiene antecedentes de alcoholismo los fines de semana y tabaquismo positivo desde los 18 años consumiendo 10 cigarrillos al día. Se sabe diabético desde hace 4 años controlado con hipoglucemiantes orales. El motivo de la consulta obedece un problema en piel que inició hace 4 meses en piel cabelluda como áreas de enrojecimiento y "costras" cuya aparición coincidió con haber acudido a la peluquería para un corte de pelo. Utilizó algún tipo de "shampoo" de los llamados "anticaspa" con lo que solo mejoró parcialmente. Después notó la aparición de lesiones similares en ambas piernas y en glúteos por lo que se automedicó con una crema con fluocinolona observando la mejoría de algunas lesiones pero la extensión de otras y la aparición de nuevas en otras áreas del cuerpo. El prurito y ardor en las lesiones ha aumentado. En la exploración física se observó con una dermatosis diseminada a cabeza, tronco y extremidades inferiores. Afectando piel cabelluda a nivel occipital y retroauricular, tronco anterior y posterior, piernas en caras anterior y laterales. Constituida por eritema intenso, escamas blanquecinas en placas bien delimitadas. No se palpan adenomegalias. A nivel de 3 uñas de manos se observa onicolisis distal y engrosamiento.		3. Plantear y contestar preguntas de aclaración. 4. Juzgar la credibilidad de la fuente. 5. Observar y juzgar los informes de observación. 10. Identificar situaciones.
Contenido 1		
Descripción:	**Exploración dirigida (intensionada)**	10. Identificar situaciones. 11. Decidir una acción.
Formato automático Moodle		
Saltar	Página siguiente	
Guardar página		
Agregar una página de contenido		
Título de la página:	**Exploración dirigida (intencionada)**	10. Identificar situaciones. 11. Decidir una acción.
Contenido de la página:		
En la exploración física se aprecian tres lesiones eritematosas bien delimitadas y cubiertas de escamas en la región frontal del cuero cabelludo y en la región lumbosacra. Estas lesiones son de forma irregular, con un diámetro aproximado de 7, 5 y 3 cm.; presentan bordes eritematosos bien delimitados y el centro blanquecino y escamoso. **Signo de Auspitz** positivo. No se palpan adenomegalias.		5. Observar y juzgar los informes de observación. 6.Deducir y juzgar las deducciones. 7. Inducir y juzgar las inducciones. 8. Hacer juicios de valor. 9.Definir términos y juzgar definiciones.
Contenido 1		

Descripción:	**Signo de Auspitz**	9.Definir términos y juzgar definiciones.
Formato automático Moodle		
Saltar	Página siguiente	
Guardar página		
Agregar una página de contenido		
Título de la página:	**Signo de Auspitz**	
Contenido de la página:		
Positivo cuando se elimina mecánicamente una escama. Se observa en el sitio de la pérdida la aparición de una segunda escama plateada que genera una superficie satinada cuando ésta, a su vez, es rascada, aparece a los pocos segundos un rocío hemorrágico.		9.Definir términos y juzgar definiciones. 2. Analizar argumentos.
Contenido 1		
Descripción:	**Hipótesis diagnósticas**	6.Deducir y juzgar las deducciones. 8. Hacer juicios de valor.
Formato automático Moodle		
Saltar	Página siguiente	
Guardar página		
Crear una página de pregunta		
Título de la página**:**	**Hipótesis diagnóstica**	6.Deducir y juzgar las deducciones. 8. Hacer juicios de valor.
Contenido de la página:		
Por el tipo de lesiones habrá que dilucidar entre varias de las hipótesis diagnósticas que le presentamos; a continuación, establezca un orden de probabilidades en las que usted podría establecer su presunción:		7. Inducir y juzgar las inducciones.
☑ Multirrespuesta		
Respuesta 1	**Respuesta** Psoriasis en placas	8. Hacer juicios de valor
Comentario La Psoriasis es una dermatosis inflamatoria, eritematoescamosa de causa aún desconocida, que puede afectar a cualquier persona independientemente de su edad, sexo, condición social y raza. Predomina entre los 20 y 40 años de edad. Su lesión más característica es una placa bien delimitada de coloración rosada a salmón, cubierta por escamas poco adherentes de color blanco plateado. En México es una de las 15 dermatosis más frecuentes y en el panorama universal de las dermopatías ocupa alrededor del 2%.		2. Analizar argumentos 7. Inducir y juzgar las inducciones
Complemento: Micosis fungoide o Linfomas cutáneos de células T (LCCT) Es un linfoma cutáneo multifocal de linfocitos T auxiliares con especial epidermotropismo. Se caracteriza por la presencia de máculas descamativas de color pardo rojizo, placas sobre elevadas con bordes irregulares y consistencia firme.		2. Analizar argumentos. 5. Observar y juzgar los informes de observación. 6. Deducir y juzgar las deducciones 7. Inducir y juzgar las inducciones 8. Hacer juicios de valor

La Tiña del cuero cabelludo suele afectar a niños, es rara en lactantes y adultos. Es una dermatofitosis producida predominantemente por M. canis y T. tonsurans. Los dermatófitos se agrupan en tres géneros: Trichophyton, Microsporum y Epidermophyton. Según su adaptación pueden ser geófilos, zoófitos y antropófilos; todos son patógenos para el ser humano. Para el secundarismo sifilítico las diferencias son más específicas; se acompañan de síntomas generales como cefalea, malestar general, anorexia, pérdida de peso y febrícula moderada. El 75% de los pacientes presentan lesiones cutáneas por manchas papulocostrosas, papuloescamosas, de color rosa, redondeadas o aplanadas y cubiertas de un fino collarete de escamas simétricas.		
Saltar **Página siguiente**		
Puntuación 1		
Respuesta 2		
Respuesta	Micosis fungoide (LCCT)	8. Hacer juicios de valor.
Comentario Micosis fungoide o Linfomas cutáneos de células T (LCCT) Es un linfoma cutáneo multifocal de linfocitos T auxiliares con especial epidermotropismo. Se caracteriza por la presencia de máculas descamativas de color pardo rojizo, placas sobreelevadas con bordes irregulares y consistencia firme.		2. Analizar argumentos. 6.Deducir y juzgar las deducciones.
Formato automático Moodle		
Saltar **Esta página**		
Puntuación 0		
Respuesta 3		
Respuesta	Tiña del cuero cabelludo (Tinea capitis)	8. Hacer juicios de valor.
Comentario La Tiña del cuero cabelludo suele afectar a niños, es rara en lactantes y adultos. Es una dermatofitosis producida predominantemente por M. canis y T. tonsurans. Los dermatófitos se agrupan en tres géneros: Trichophyton, Microsporum y Epidermophyton. Según su adaptación pueden ser geófilos, zoófitos y antropófilos; todos son patógenos para el ser humano.		2. Analizar argumentos. 9.Definir términos y juzgar definiciones. 10. Identificar situaciones.
Saltar **Esta página**		
Puntuación 0		
Respuesta 4		
Respuesta	Secundarismo sifilítico	8. Hacer juicios de valor.
Comentario Para el secundarismo sifilítico las diferencias son más específicas; se acompañan de síntomas generales como cefalea, malestar general, anorexia, pérdida de peso y		2. Analizar argumentos. 9.Definir términos y juzgar definiciones. 10. Identificar situaciones.

febrícula moderada. El 75% de los pacientes presentan lesiones cutáneas por manchas papulocostrosas, papuloescamosas, de color rosa, redondeadas o aplanadas y cubiertas de un fino collarete de escamas simétricas.		
Guardar página		
Agregar una página de contenido		
Título de la página:	Signo de Auspitz	9.Definir términos y juzgar definiciones.
Contenido de la página:		
El diagnóstico diferencial requiere indiscutiblemente del reconocimiento de las lesiones que asemejan entre sí; más aún, cuando dada su baja afectación sistémica expresan pocos datos complementarios, llegando incluso a llamársele a alguna de ellas "enfermedad de los sanos".  La siguiente imagen corresponde a un signo positivo de Auspitz		1.Centrarse en la pregunta clave que surge del problema. 2. Analizar argumentos. 3. Plantear y contestar preguntas de aclaración. 8. Hacer juicios de valor. 10. Identificar situaciones.
Crear una página de pregunta		
Título de la página:	Características de las lesiones	5. Observar y juzgar los informes de observación.
Contenido de la página:		
Tipifique a continuación las características de las cada de lesiones con la correspondiente entidad nosológica que le corresponda:		8. Hacer juicios de valor. 11. Decidir una acción.
Pareja 1. Respuesta Tinea Capitis Concuerda con la respuesta: A Las variedades tricofíticas dan placas pequeñas e irregulares intercaladas con los pelos sanos.		2. Analizar argumentos. 5. Observar y juzgar los informes de observación. 6. Deducir y juzgar las deducciones 7. Inducir y juzgar las inducciones. 8. Hacer juicios de valor.
Pareja 2. Respuesta. Psoriasis **Concuerda con la respuesta** La dermatosis es bilateral con tendencia a la simetría y afecta cuero cabelludo, codos, rodillas y región lumbosacra.		2. Analizar argumentos. 5. Observar y juzgar los informes de observación. 6. Deducir y juzgar las deducciones 7. Inducir y juzgar las inducciones. 8. Hacer juicios de valor.
Pareja 3 Respuesta Secundarismo sifilítico **Concuerda con la respuesta** Alopecia en "mordidas de ratón" en región occipital, cejas, frente y surcos nasogenianos y labiales, palmas, plantas y región anogenital.		2. Analizar argumentos. 5. Observar y juzgar los informes de observación. 6. Deducir y juzgar las deducciones 7. Inducir y juzgar las inducciones. 8. Hacer juicios de valor.
Pareja 4 Respuesta Pitiriasis rosácea		2. Analizar argumentos. 5. Observar y juzgar los informes de observación.

Concuerda con la respuesta La lesión inicial se llama placa primitiva o medallón heráldico que suele aparecer en cuello o tronco.	6. Deducir y juzgar las deducciones 7. Inducir y juzgar las inducciones. 8. Hacer juicios de valor.
Guardar página	

Cabe mencionar que la revisión de las lecciones en Moodle se realiza tanto de manera individual como grupal y cuando se realiza de esta forma es que se brinda la oportunidad para el desarrollo de la habilidad del PC, correspondiente al Interactuar con otros, en dónde mediante la discusión y presentación oral de sus argumentos, da muestra del dominio de la misma.

Resultados o conclusiones

La configuración de la lección en Moodle para que alumno seleccione lo que requiere trabajar, da atención al uso y desarrollo de las 12 habilidades de PC, de acuerdo a la taxonomía de Ennis y atiende a la recomendación en cuanto a que cada disciplina debe definir los elementos que conforman el PC y que en este caso se orientaron a la medicina y en particular al razonamiento médico mediante procesos de inferencia diagnóstica.

Las ventajas se pueden apreciar con la elaboración de las lecciones se encuentran en la posibilidad de reutilizarlas en cursos futuros, y en la posibilidad de hacer explícitos los procesos de razonamiento, mediante la secuencia de los pasos que el estudiante debe seguir para reforzar conocimiento, adquirirlo o de ser necesario reestructurarlo, lo cual se favorece mediante la inclusión de los comentarios que se agregaron tanto en las páginas de contenido que se incluyeron como parte del proceso mental que debe seguir el estudiante al estar en contacto con una situación en este caso clínica o bien mediante las opciones de respuesta a manera de realimentación inmediata, dejando de lado la manera comúnmente utilizada de avanzar conforme acierta la respuesta, brindando así la oportunidad de contrastar su conocimiento tanto de conceptos como de la secuencia de las rutas de razonamiento.

Por último se puede apreciar la oportunidad que da la lección sobre el uso de las habilidades del pensamiento crítico en situaciones concretas, como lo son la interpretación de los datos que se presentan no solo en las viñetas sino también en los contenidos de página y en las respuestas que debe seleccionar, buscando con ello promover que el estudiante centre su atención en el problema a tratar mediante el análisis de argumentos, formulando preguntas y contestando las mismas; sin dejar de lado el análisis del reporte de observación. Todo ello para posteriormente inferir mediante la deducción y la deducción de la información de la que dispone y así poder hacer los juicios de valor necesarios que le permitan establecer con certeza la situación de salud que deberá manejar y decidir la(s) acción(es) necesarias para ello.

Incluir el uso de las lecciones en Moodle permitirá al estudiante no solo el aprendizaje de conocimiento teórico, sino que abrirá la posibilidad de transitar por variadas rutas de razonamiento ejercitando con ello las habilidades de PC que deberá llevar a la práctica en su ejercicio profesional.

Referencia

Belloch, O., C. (2016). “Las actividades en los entornos virtuales de formación”. Recursos tecnológicos en educación y logopedia. Recuperado de http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA7.wiki

Ennis, R. H. (1962). A concept of critical thinking: A proposed basis for research in the teaching and evaluation of critical thinking ability. Harvard Educational Review, 32, 81–111.

Ennis, R.H. (1985). A logical basic for measuring critical thinking skills. Educational Leadership, 43 (2), 44-48. Recuperado de http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_198510_ennis.pdf

Ennis, R. H. (1987). Taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron & R. S. Sternberg (Eds.). Teaching thinking skills: Theory and practice (pp. 9-26). New York: W. H. Freeman.

Ennis, R. H. (1996). Critical thinking Dispositions: Their Nature and Assessability. Informal Logic, 18 (2), pp. 165-182. Recuperado de http://ojs.uwindsor.ca/ojs/leddy/index.php/informal_logic/article/viewFile/2378/1820

Ennis, R. H. (1997). Incorporating critical thinking in the curriculum: An introduction to some basic issues. Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines, 16 (3), 1-9. Recuperado de http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/IncorpY400dpiBWNoDropPp1-9PrintD.pdf

Facione, N. C., Facione, P. A., Sánchez, C. A. (1994). Critical thinking disposition as a measure of competent clinical judgment: the development of the California critical thinking disposition inventory. Journal Nurs Education. Oct. 33(8): 345-50 Recuperado de http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7799093

Facione, P. (2007). Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante? Insight Assessment. California: The California Academic Press. Recuperado de http://www.eduteka.org/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.pdf

Ramírez, L., N. L., Asseburg, C., O., R. (2017) Construcción de procesos de inferencia mediante lecciones en Moodle ", Revista Digital Universitaria, 1 de febrero de 2017, Vol. 18, Núm. 2. Disponible en Internet: http://www.revista.unam.mx/vol.18/num2/art15/index.html ISSN: 1607-6079.

Ramos de F., Teppa, S., Fernández, M. C. (2010). Las TIC en el desarrollo de competencias de estudiantes del programa de Medicina. UCLA. Revista EDUCARE. Venezuela. Recuperado de: http://revistas.upel.edu.ve/index.php/educare/article/view/351

Torres, M. G., Guzmán, A. G., Arévalo, S. E. (2007) Tesis: Manifestaciones individuales de pensamiento crítico en los estudiantes de la Universidad Antonio Nariño, Ibagué. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Colombia
Recuperado de: http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20130404104021/GERMAN_EDELMIRA_GILBERT.pdf

UNESCO, Conferencia Mundial sobre Educación (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI. Visión y acción. Tomo I. Informe Final. París. Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001163/116345s.pdf

Plataforma de software y hardware libre basada en una placa con microcontrolador para el desarrollo de la Computacion Física

Roberto Ruiz Castro
Arturo Martín Morales Rayón
Norma Leticia Hernández Chaparro

Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales
Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico Superior de Zongolica

Plataforma de software y hardware libre basada en una placa con microcontrolador para el desarrollo de la Computación Física

Roberto Ruiz Castro[1], Arturo Martín Morales Rayón[2] y Norma Leticia Hernández Chaparro[3]

[1, 2,3] Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales
Tecnológico Nacional de México, TecNM
Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, ITSZ
Km. 4 Carretera a la Compañía S/N, Col. Tepetitlanapa, C.P. 95005, Zongolica, Veracruz, México
[1]roberto.ruizc@gmail.com, [2]rayon8929@gmail.com, [3]norma.hdez16@gmail.com

Grupo de trabajo: Software de fuente abierta y portabilidad

Resumen. Actualmente, los estudiantes de carreras relacionadas con Tecnologías de la Información y/o Sistemas Computacionales deben poseer las habilidades y competencias exigidas para el análisis de problemas y el diseño de soluciones a procesos específicos del mundo real para su futuro profesional en el sector productivo. En el presente trabajo se reporta una plataforma de software y hardware libre basada en una placa con microcontrolador para el desarrollo de la Computación Física. Elaborando y utilizando programas se pueden dar instrucciones a la placa con microcontrolador para que funcione como cerebro de un sistema, recibiendo datos por medio de sus numerosas entradas analógicas y digitales, las cuales le permiten leer parámetros del entorno y enviando datos al medio para poder actuar sobre él por medio de una serie de salidas digitales. La metodología empleada del trabajo fue de documentación. Los resultados del análisis de microcontroladores además de la tecnología para la elaboración de programas son importantes para el desarrollo de la Computación Física.

Palabras clave: Arduino, hardware, microcontrolador, plataforma, software.

1 Introducción

El gran avance de la tecnología electrónica está presente en multitud de ámbitos y ha permitido que la implantación y el uso de los microcontroladores estén conquistando el mundo en que vivimos, facilitando diversas tareas cotidianas. Nadie puede dudar que los microcontroladores estén presentes en las casas, bancos, oficinas, fábricas, hospitales, transportes, empresas e incluso en nuestro trabajo. Se pueden encontrar controlando el funcionamiento de cajeros automáticos, teclados de las computadoras, en los teléfonos celulares, tabletas, en los refrigeradores, hornos de microondas, lavadoras, equipos de audio y también en los controles remotos de las televisiones.

En el mercado, existen diversas placas de microcontroladores comerciales los cuales permiten la construcción de sistemas incrustados o embebidos, éstos realizan tareas muy específicas en tiempo real [1]. Sin embargo, dichas placas son de costos elevados lo que genera que los proyectos no puedan ser generados por los estudiantes. En este trabajo de investigación se presenta la plataforma de software y hardware libre basada en una placa con microcontrolador, la cual representa una opción económica y eficiente para la generación de sistemas embebidos y fomentar el desarrollo de la computación física.

El presente trabajo está estructurado como se describe a continuación. La sección 2 expone el estado del arte; en la sección 3 se presenta la metodología utilizada; en la sección 4 se describen los resultados. Por último, la sección 5 presenta las conclusiones.

2 Estado del arte

En esta sección se encuentran definiciones para el desarrollo del presente trabajo.

2.1 Computación Física

Computación física es una rama naciente de la computación, encargada de diseñar, construir y programar objetos físicos interactivos, utilizando interfaces de hardware que permiten recolectar datos análogos y responder en la misma forma, y programas para el control [2].

La computación física se considera un fenómeno emergente que surge de la evolución de la tecnología de sensores y actuadores. Los proyectos de la computación física incluyen usualmente sensores para traducir los datos análogos, y enviarlos al procesador, donde los programas controlan a los actuadores como motores, LEDs, pantallas, diodos y otros. Para realizar computación física se debe trabajar con placas de microcontroladores, componentes electrónicos y programación.

La computación física se define de la llamada computación ubicua, que consiste en la integración de la informática en el entorno personal, en el cual los dispositivos están integrados en el ambiente de la persona, interactuando de modo natural con sus dispositivos. El término de computación ubicua fue acuñado por Mark Weiser, un investigador de Palo Alto Research Center de Xerox. En la figura 1 se muestra un sistema de computación física.

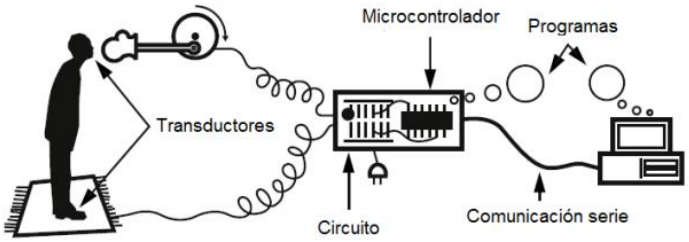


Fig. 1. Sistema de computación física. Fuente: [2].

2.2 Microcontrolador

El microcrontrolador es un circuito integrado (chip) que se puede programar, es decir, puede ejecutar las órdenes que tenga almacenadas en su memoria [1]. Un microcontrolador incluye las tres funciones principales de una computadora: la unidad central de proceso (CPU, para el procesamiento de las instrucciones de los programas), memoria (para almacenamiento de programas así como los diferentes datos que se necesitan) y unidades de entrada/ salida para comunicación externa (puertos paralelo, temporizadores, conversores A/D, puertos serie, etc.). En la figura 2 se representa un sistema electrónico, el microcontrolador componente principal de los circuitos de procesamiento y control.

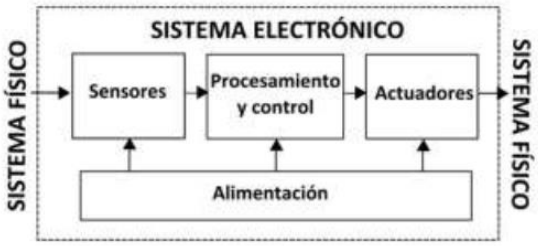


Fig. 2. Esquema de un microcontrolador.

El microcontrolador es uno de los logros más sobresalientes del siglo XX. La presencia de los microcontroladores han cambiado la forma que percibimos el mundo. Algunas aplicaciones de los microcontroladores se pueden encontrar en: robótica (subsistemas específicos de control como extremidades, captura de señales de los diferentes sensores, etc.); equipo de cómputo (impresoras, scanners, plotters, cámaras, teclados, módems, etc.); sector automotriz (control de motor, control centralizado de puertas y ventanas, alarmas, etc.); sector doméstico (televisiones, lavadoras, microondas, etc.).

2.3 Componentes electrónicos externos

Los componentes electrónicos externos son dispositivos físicos que forman parte de un circuito electrónico. LEDs, motores, sensores y otros componentes se conectan a un protoboard y éste a su vez se conecta por cables a la placa del microcontrolador. El protoboard o tarjeta para prototipos es un dispositivo utilizado para ensamblar y probar circuitos electrónicos. Tiene una serie de perforaciones que se encuentran conectados eléctricamente entre sí de modo interno siguiendo patrones de línea. Como ventaja permite armar circuitos sin la necesidad de realizar soldaduras de los componentes electrónicos. En la tabla 1 se muestran algunos componentes electrónicos para armar los circuitos en el protoboard.

Componente	Descripción	Imagen
LED (Light Emitting Diode)	Emite luz cuando una pequeña corriente lo atraviesa.	
Resistencia	Restringe la cantidad de corriente eléctrica que puede circular a través del circuito.	
Sensor de temperatura	Proporciona un voltaje proporcional a la temperatura medida en grados centígrados.	
Motor eléctrico	Su eje rota cuando lo atraviesa una corriente eléctrica.	
Servomotor	Recibe un tiempo de pulso y lo convierte en una posición angular del eje.	

Botón pulsador	Completa el circuito cuando es pulsado.	
Potenciómetro	Produce una resistencia variable en función de la posición angular del eje.	

Tabla 1. Algunos componentes electrónicos para conectarse en el protoboard. Fuente: Elaboración propia.

2.4 Arduino

Consiste de una plataforma libre de desarrollo completa (hardware y software) para la computación física de código abierto, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo para crear programas (software).

Arduino se utiliza para crear aplicaciones interactivas, obteniendo datos de una gran variedad de interruptores y sensores, para el control de diferentes dispositivos como: luces, motores y otros actuadores [3].

Arduino es un proyecto de origen italiano iniciado por Massimo Banzi, quien en el año 2005 era alumno en el Instituto de Diseño Interactivo de Ivrea, donde estudiantes se dedicaban a experimentar con la interacción entre humanos y diferentes dispositivos basados en microcontroladores [4]. La figura 3 muestra el sitio web oficial de Arduino.

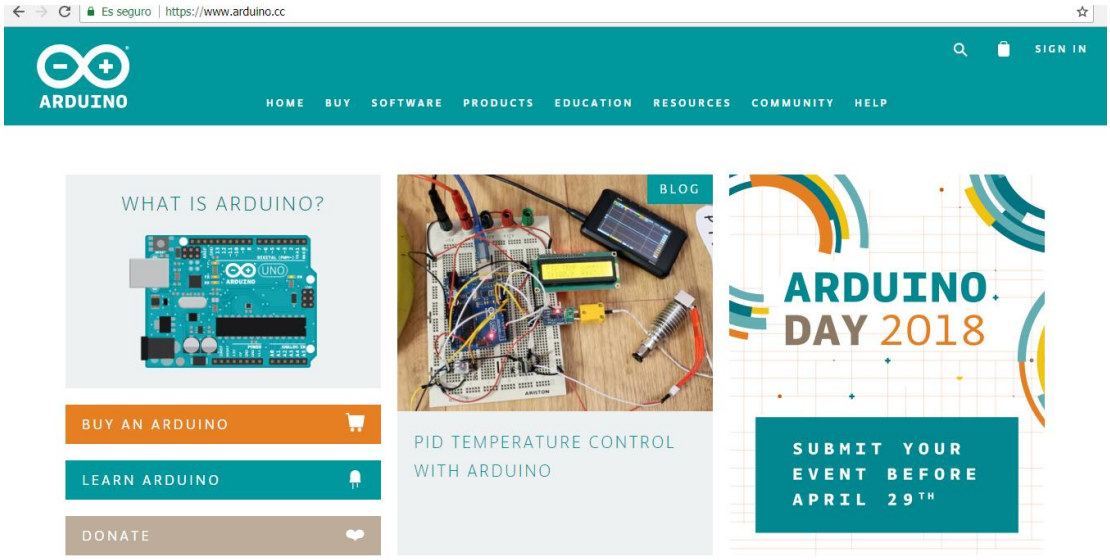


Fig. 3. Sitio web oficial de Arduino. Fuente: [4].

Algunas ventajas de Arduino son:

- Multiplaforma, funciona en distintos sistemas operativos.
- Facilidad de desarrollo, basado en Processing, el entorno de programación es sencillo.

- Uso de opensource, cualquier usuario puede aportar su conocimiento a ampliar la funcionalidad del producto, creando nuevas librerías.

2.5 Programación

Los proyectos desarrollados para la placa del microcontrolador Arduino pueden ser autónomos o comunicarse con programas que se ejecuten en una computadora (Matlab, Labview, entre otros). El lenguaje de programación de Arduino es una implementación de Wiring, una plataforma de computación física [5], que a su vez se basa en el lenguaje Processing, utilizado para programar imágenes, animaciones e interacciones con una computadora [6].

El lenguaje Wiring consiste de un conjunto de funciones que encapsulan el funcionamiento del hardware permitiendo el uso del mismo. La plataforma Arduino permite una gran variedad de lenguajes para su programación, entre ellos: Pyhton, Ruby y C#.

3 Metodología

El presente trabajo se realizó en el Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Zongolica adscrito al Tecnológico Nacional de México, TecNM. El tema seleccionado fue la placa del microcontrolador Arduino y su entorno de programación.

Se empleó el método de investigación conceptual adaptado por el Dr. Mora [7], fundamentado en que puede considerarse a la investigación conceptual, como la principal fuente de generación de nuevas teorías, modelos o esquemas conceptuales.

Como primera fase se inició un proceso de revisión y consulta de la información publicada de sistemas embebidos, computación física, componentes electrónicos, las placas microcontroladoras para identificar las principales características, así como su lenguaje de programación y el entorno de programación. Como segunda fase, se realizó un análisis de la información. Finalmente fue la elaboración de tablas.

4 Resultados

En esta sección se muestran algunos de los resultados del proceso del trabajo de investigación.

Existen distintos tipos de placas con microcontroladores Arduino en función de las prestaciones que tienen. A continuación se explica la placa electrónica Arduino UNO.

4.1 Arduino UNO

Arduino UNO consiste de una placa electrónica basada en el microcontrolador ATmega328 [8]. Tiene 14 entradas/salidas digitales, 6 entradas analógicas, una conexión USB, un conector de alimentación a 5V, una cabecera ICSP (In-Circuit Serial Programming) y un botón de reset, para reiniciar el programa cargado en memoria. El modelo Arduino UNO tiene una memoria flash de 32 Kb; 2 Kb de memoria SRAM y un EEPROM de 1 Kb, la velocidad de reloj del microcrontrolador es de 16 MHz. Incluye diversos zócalos de conexión que se pueden conectar mediante cableado a todo tipo de componentes electrónicos externos, como sensores, relés, etc. En la figura 4 se muestra la placa del Arduino UNO.

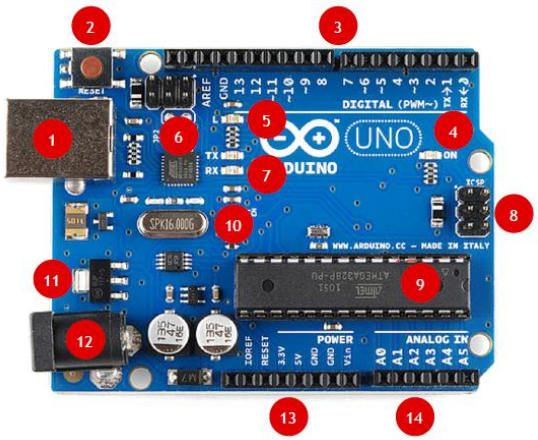


Fig. 4. Placa del microcontrolador Arduino UNO.

La tabla 2 muestra la descripción de los componentes de la placa Arduino UNO de la figura 4.

Descripción de los componentes de la placa Arduino UNO	
1. Conector USB	8. Puerto ICSP para programación serial
2. Pulsador de Reset	9. Microcontrolador ATmega 328, cerebro del Arduino
3. Pines de E/S digitales y PWM	10. Cristal de cuarzo de 16 MHz
4. LED verde de placa encendida	11. Regulador de voltaje
5. LED naranja conectado al pin 13	12. Conector hembra 2.1 mm con centro positivo
6. ATmega 16U2 encargado de la comunicación con la PC	13. Pines de voltaje y tierra
7. LED TX (Transmisor) y RX (Receptor) de la comunicación serial	14. Entradas analógicas

Tabla 2. Componentes de la placa Arduino UNO. Fuente: Elaboración propia.

4.2 Placas Arduino

Las principales características de algunas placas con el microcontrolador Arduino más populares se presentan a continuación en la tabla 3.

Placas con microcontrolador Arduino				
Característica	**UNO**	**Mega2560**	**Leonardo**	**DUE**
Microcontrolador	Atmega 328	Atmega 2560	Atmega 32U4	AT91SAM3X8E
Velocidad de reloj	16 MHz	16 MHz	16 MHz	84 MHz
Pines digitales de E/S	14	54	20	54
Entradas analógicas	6	16	12	12
Salidas analógicas	0	0	0	2 (DAC)

Memoria de programa (Flash)	32 Kb	256 Kb	32 Kb	512 Kb
Memoria de datos (SRAM)	2 Kb	8 Kb	2.5 Kb	96 Kb
Memoria auxiliar (EEPROM)	1 Kb	4 Kb	1 Kb	0 Kb

Tabla 3. Placas con microcontrolador Arduino. Fuente: Elaboración propia.

4.3 Tipos de shields para Arduino

Los shields de Arduino son unas placas de expansión. Los shields se insertan en los conectores de las placas de Arduino y permiten nuevo hardware, es decir, con los shields se pueden crear proyectos con más funciones para que sean controladas desde Arduino. Algunas placas shields son las siguientes:

- Conexión Wi-Fi
- Comunicación Bluetooth Xbee
- Comunicación GPS/GPRS
- Conexión con tarjeta SD.

4.4 Programación para la placa del microcontrolador Arduino

El lenguaje de programación para la placa del microcontrolador Arduino y las herramientas derivan del lenguaje programación C. El entorno integrado de desarrollo de programación es multiplataforma (Windows, Mac y Linux). El IDE (Integrated Development Environment) es un software, disponible en el sitio Web de Arduino de forma gratuita, que permite realizar sketchs y compilarlos [4].

El IDE se integra del propio editor de texto, un conjunto de librerías y las herramientas de programación y compilación.

La compilación es una traducción a un formato entendible por el procesador que lleva la placa del microcontrolador Arduino [4]. En la figura 5 se muestra el IDE de Arduino.

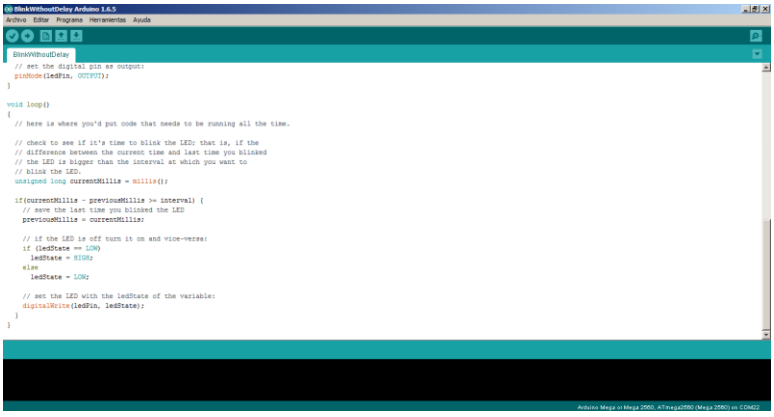


Fig. 5. Entorno de desarrollo integrado (IDE) de Arduino.

4.4.1 Estructura básica de un programa Arduino

El sketch es la plantilla donde se crea el código de la programación para la placa del microcontrolador Arduino. Los sketchs son archivos de texto que contienen el código fuente de Arduino.
Un proyecto en Arduino estará compuesto por uno o varios archivos. El sketch debe tener una estructura básica de programación, la cual se divide en dos bloques: setup y loop. La función setup() es la zona para realizar las respectivas declaraciones de variables, inicializaciones del programa, configuraciones de entradas/salidas, y ésta función se ejecuta una única vez en el programa, por ejemplo: si un determinado pin digital es de entrada o salida. Por último, la función loop() es la encargada de incluir el código que se ejecutará de modo continuo en el programa (leyendo las entradas de la placa, salidas, etc.). En la mayoría de las aplicaciones, esta función será la que contenga la mayor parte del código fuente. La figura 6 presenta la estructura básica de programación.

```
#define potenciometro A0
#define led 6

void setup() {

  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(potenciometro,INPUT);
  Serial.begin(9600);

}


void loop() {

  int potencia = analogRead(potenciometro);
  Serial.println(potencia);
  int valorPWM = map(potencia,0,1023,0,255);

  analogWrite(led,valorPWM);
  delay(50);


}
```

Fig. 6. Estructura básica de programación. Fuente: Elaboración propia.

4.4.2 Funcionamiento de Arduino

La programación para el funcionamiento de la placa Arduino, se muestra en la anterior figura 6. Los componentes LED, resistencia y potenciómetro (los cuales se presentaron en la tabla 1) fueron conectados a un protoboard y éste a la placa Arduino para controlar el brillo de un LED (figuras 7 y 8).

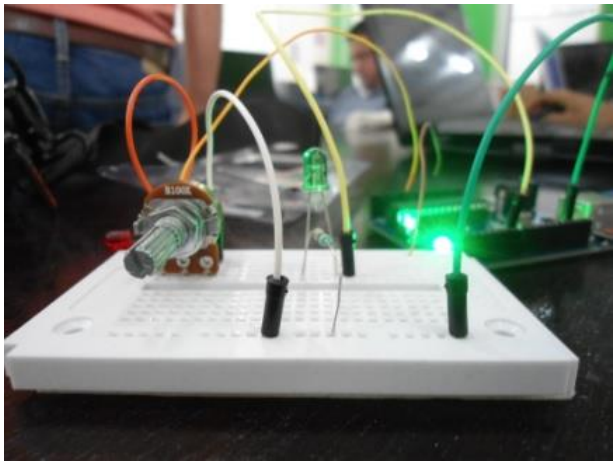


Fig. 7. Funcionamiento de placa Arduino con LED apagado. Fuente: Elaboración propia.

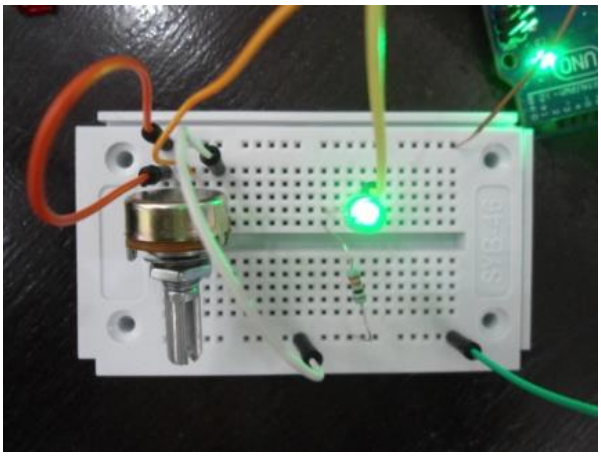


Fig. 8. Funcionamiento de placa Arduino con LED encendido. Fuente: Elaboración propia.

5 Conclusiones y trabajos futuros de investigación

En este trabajo se presentó la plataforma de software y hardware libre basada en una placa con el microcontrolador Arduino, para la computación física. Los microcontroladores permiten la automatización de tareas.

La placa Arduino trabaja en el intercambio de datos vía input/output (I/O) y cuenta con el ambiente de desarrollo basado en el lenguaje de programación Processing, variación simplificada del lenguaje C.

Arduino se compone de dos partes: la placa I/O que es el elemento de hardware y el IDE (ambiente de desarrollo de software), que se utiliza para crear un sketch (un programa computacional) que después se transfiere o sube a la placa para que ésta pueda saber qué es lo que tiene que hacer con los transductores que tiene conectados en el protoboard.

La estructura básica de un programa (sketch) consta de dos funciones: setup() y loop(). Al momento de iniciar la ejecución del programa se realiza la fase de setup() o inicialización y, luego de completarse la

misma se ejecuta la de loop() correspondiente a las tareas principales del programa; esto se repite hasta que la placa sea apagada o reseteada.

La plataforma de software y hardware libre resulta una buena opción para que estudiantes y otras personas interesadas de cualquier sector no relacionado con la tecnología computacional puedan iniciarse en la creación de dispositivos o proyectos interactivos.

La computación física es una rama naciente de la computación y está encargada de diseñar, construir y programar objetos físicos interactivos, utilizando interfaces de hardware que permiten recolectar datos análogos y responder en la misma forma, y programas para el control.

Por último, como trabajo futuro se pretende desarrollar un estudio de la importancia del diseño de circuitos y programación de la placa con microcontrolador Arduino.

Referencias

Morton. J. *PIC Microcontroller*. Elsevier. 2005

O'Sulliva. D. Physical Computing: Sensing and Controlling the Physical World with Computers. 1st. Edition, Thomson, 2004.

Evans, B. "*Beginning Arduino Programming*", write code for the most popular microcontroller board in the world, Technology in Action, 2011, ISBN: 978-1-4302-3778-5.

Arduino. URL: http://www.arduino.cc/ 2018.

Wiring. Wiring development platform. URL: http://wiring.org.co/ 2018

Processing programming language. URL: http://www.processing.org/ 2018

Mora. M. Descripción del método de investigación conceptual: tipo conductual o tipo diseño. Depto. de sistemas de información. UAA, 2009.

Atmel Microcontrollers. URL: http://www.atmel.com/ 2018.

Identificación de factores críticos para la adopción de Recursos Educativos Abiertos en la educación superior en México: Una Aplicación de la Teoría Fundamentada

Mario Enrique Osuna Cuen
Elsa Lorena Padilla Monge
Guillermo Mario Arturo Salazar Lugo

Instituto Tecnológico de Sonora

Identificación de factores críticos para la adopción de Recursos Educativos Abiertos en la educación superior en México: Una aplicación de la Teoría Fundamentada

Mario Enrique Osuna Cuen
Departamento de Computación y Diseño, Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)
Ciudad Obregón, México
enrique.osunacuen@gmail.com

Elsa Lorena Padilla Monge
Departamento de Computación y Diseño, Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)
Ciudad Obregón, México
epadilla@itson.edu.mx

Guillermo Mario Arturo Salazar Lugo
Departamento de Computación y Diseño, Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)
Ciudad Obregón, México
gsalazarlugo@gmail.com

RESUMEN

Los Recursos Educativos Abiertos (REA) han sido utilizados por las diferentes universidades como apoyo para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, el elemento abierto de estos recursos contribuye a la difusión de conocimiento y facilita el acceso a la información, especialmente en la educación superior, sin embargo, aún queda mucho camino por recorrer para ganar mayor difusión y aceptación por parte de la comunidad educativa hacia estos recursos. Tras una revisión exhaustiva de literatura, se identifica que existe una necesidad cada vez mayor por la adopción de REA. En el presente estudio se propone la comprensión de los factores críticos a considerar para la adopción de REA en universidades mexicanas al sur de Sonora, identificando los elementos claves que facilitan y obstaculizan la utilización de estos recursos. Los datos recogidos se analizaron a partir del modelo de la teoría fundamentada con el objeto de elaborar una interpretación de las diferentes concepciones que los profesores y alumnos tienen respecto a los REA.

Palabras clave:

Recursos Educativos Abiertos; Teoría Fundamentada; Adopción; Concepción; Educación Superior

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la tecnología ha favorecido en gran medida los avances en el área de la educación, permitiendo mejorar los procesos educativos e incursionar por plataformas educativas o sistemas administradores que ofrecen una manera más atractiva de acceder al conocimiento (Montiel, 2015). Según (García, 2014) las exigencias de la sociedad actual respecto al aprendizaje han ido creciendo en los últimos años, buscando un aprendizaje más flexible, personalizable, eficaz y, sobre todo, de calidad. Es por ello que la educación a distancia se ha visto obligada a evolucionar para ser capaz de afrontar todos los retos que ésta representa. La educación a distancia se define como una modalidad de estudio que permite el acto educativo mediante diferentes métodos, técnicas, estrategias y medios, en una relación en la que los alumnos y profesores se encuentran separados físicamente (Bacallao, 2003). En la educación a distancia el autoaprendizaje es predominante (Gottardi, 2015), por lo que el diseño del material educativo utilizado para dar soporte a estos cursos debe ser de calidad. Además, el material educativo no se ve limitado a su utilización en la educación a distancia, si no que actualmente, las universidades han apostado por el uso de recursos educativos digitales para apoyar también sus cursos presenciales. De acuerdo con (Gonzáles, 2015), la manera en que los recursos educativos digitales han ido evolucionando en los últimos años ha llevado a la necesidad de su reutilización e intercambio entre profesores de la enseñanza, es por ello han surgido los REA (Recursos Educativos Abiertos). Como lo hace notar (Colomé, 2012), estos recursos han sido utilizados en muchos de los grados educativos, sin embargo, es la educación superior la que mejor ha logrado aprovechar las ventajas de estas soluciones digitales. Tal como señala (Burgos, 2011), “los REA se entienden como cualquier recurso de dominio público a través de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) destinado a enseñar, aprender e investigar con base en alguna licencia intelectual que permita su utilización y adaptación”.

Los REA despiertan interés en la comunidad educativa debido a las ventajas que proporcionan a las instituciones educativas y las personas que deciden adoptarlos (Rodríguez, 2011), las cuales son:

- Una oportunidad de establecer mercados y reputación.
- Un laboratorio pedagógico para desarrollar e-Learning.
- Una forma de construir la sociedad del conocimiento.
- Una base para establecer una inmensa red de colaboración internacional.
- Estimulan la creación de comunidades de aprendizaje no formal.
-

Es por esto que las universidades han logrado identificar factores críticos para la adopción de REA, sin embargo, las literaturas existentes sobre trabajos de investigación relacionada a la adopción de REA no son abundantes en estudios de corte explicativo, además, algunos logran identificar factores determinantes de tipo académico,

administrativo e institucional. Algunos resultados de estos estudios fundamentan la toma de decisiones en políticas de carácter gubernamental e institucional y generalmente ignoran múltiples dimensiones implicadas en la problemática que se tiene al adoptar REA. Esto genera que se omitan concepciones importantes de alumnos y profesores, quienes son los principales usuarios para la utilización de este tipo de recursos educativos.

Tal es el caso del trabajo de (Stagg, 2014), donde logra proponer un modelo para dar a conocer la complejidad de los conocimientos aplicados que se requieren para alcanzar una implicación completa en la educación abierta mediante el análisis de las conductas de los profesionales de la docencia y los mecanismos de apoyo que precisan. Identificando algunos elementos importantes para adoptar los REA.

Mientras que la investigación de (Reyes, 2015), analiza el proceso de selección, integración, aplicación, adopción y apropiación tecnológica de REA en profesores y estudiantes de nivel medio superior, obteniendo así, algunas concepciones importantes de estudiantes y docentes. Sin embargo, el hecho de que esta investigación se llevara a cabo en un entorno de educación media superior supone resultados diferentes a los del presente estudio.

Por esta razón, la presente investigación pretende dar explicación a las principales concepciones e identificar las limitantes y problemáticas que se tienen al momento de adoptar REA en universidades en México, todo esto desde una perspectiva propia de los estudiantes y docentes, quienes, como usuario, poseen ideas y opiniones críticas que deben tomarse en cuenta. Es así como esta investigación pretende contribuir a la formulación de modelos teóricos que afronten esta temática desde perspectivas diferentes, especialmente desde una visión más aterrizada de los usuarios finales (estudiantes y profesores) ya que estos son quienes aportan mayor conocimiento e identifican los elementos claves que facilitan y los que obstaculizan la utilización de REA. Es por ello, que este trabajo pretende colaborar en la generación de este conocimiento tan necesario para la comprensión de la adopción de REA.

El presente estudio muestra los resultados obtenidos del análisis sobre las concepciones de alumnos y profesores sobre la adopción e incursión de REA en universidades mexicanas del sur de Sonora para lo cual se utiliza el modelo de la teoría fundamentada. Primeramente, se hace una breve descripción teórica de la teoría fundamentada, posteriormente, se sigue una secuencia lógica y estructurada para generar un nuevo conocimiento a partir de datos obtenidos por los informantes y se presentan los principales puntos obtenidos. Por último, se presenta una conclusión y limitaciones referidas a la teoría fundamentada aplicada en la detección de factores críticos para adoptar REA en universidades mexicanas al sur de Sonora.

2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Es a partir de la situación problemática, los desafíos frente a la adopción de REA y la necesidad de profundizar en el análisis de experiencias educativas que utilizan estas tecnologías, que se plantean las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son las concepciones que se tienen de los recursos educativos abiertos y cómo influyen en el aprendizaje en la educación superior?

2. ¿Qué aspectos favorecen y limitan la adopción de recursos educativos abiertos en la educación superior desde una perspectiva del docente?

3. ¿Qué aspectos favorecen y limitan la adopción de recursos educativos abiertos en la educación superior desde una perspectiva del alumno?

3. MÉTODO

La metodología propia de la teoría fundamentada le da la oportunidad al investigador de utilizar un pensamiento creativo y de vincular la ciencia y el arte a través de una combinación de distintos procedimientos analíticos esenciales, los cuales son: el planteamiento de preguntas, la comparación constante de incidentes, la redacción de memos y el diseño de diagramas, la codificación abierta con el fin de abrir categorías, subcategorías y detectar sus propiedades, la codificación axial para vincular categorías entre sí y hallar un paradigma conceptual o la categoría central de la que derivan las restantes categorías y subcategorías de análisis (Strauss & Corbin, 2002).

3.1 Participantes

La población establecida para este estudio fue, por un lado, profesores que estuvieron impartiendo clases durante los ciclos académicos 2016 y 2017 en universidades públicas en el sur de Sonora. De la misma manera, se contempló una población de alumnos que cursaron materias en quinto, sexto, séptimo semestre, también fueron incluidos alumnos que cursaran su primer año de posgrado.

Las características de este grupo, que dificultaban abarcarlo en su totalidad, debido a que existe un alto índice de sujetos que cumplen con las características del estudio, permitió conformar una muestra no probabilística por conveniencia. Ésta es propia de las investigaciones cualitativas y se conforma por un grupo de personas, eventos o sucesos sobre los que se recolecta información que no llega a ser representativa en términos estadísticos del universo que se estudia, pero sí puede serlo en términos tipológicos. El número de personas involucradas en el estudio no se fija con antelación, sino que se perfila un número aproximado de personas y la muestra final se conforma cuando los datos recolectados no aportan nueva información, es decir, se llega a un punto de saturación (Hernández & Fernández, 2014).

La Tabla 1 muestra en su totalidad, las características de los profesores:

Participante	Modalidad	Grado académico	Lugar en el que se efectuó la entrevista
Docente 1	Presencial	Maestro	Cubículo docente
Docente 2	Presencial	Doctor	Cubículo docente
Docente 3	Presencial	Doctor	Cubículo docente
Docente 4	Semipresencial	Maestro	Aula de clases
Docente 5	Semipresencial	Maestro	Aula de clases
Docente 6	Semipresencial	Maestro	Cubículo docente
Docente 7	Semipresencial	Maestro	Aula de clases

Tabla 1. Docentes entrevistados, modalidad en la que imparten clases, sus grados académicos y el lugar en el que se efectuó la entrevista.

Así mismo, en la Tabla 2 se muestran los estudiantes entrevistados:

Estudiante	Modalidad	Nivel académico	Lugar en donde se efectuó la entrevista
Estudiante 1	Presencial	Posgrado	Sala de reuniones
Estudiante 2	Presencial	Posgrado	Cafetería local
Estudiante 3	Presencial	Posgrado	Aula de clases
Estudiante 4	Semipresencial	Licenciatura	Comedor universitario
Estudiante 5	Semipresencial	Licenciatura	Comedor universitario
Estudiante 6	Semipresencial	Licenciatura	Aula de clases

Tabla 2. Estudiantes entrevistados, modalidad en la que cursan sus materias, nivel académico y lugar donde se efectuó la entrevista.

3.2 Recolección de datos

Para llevar a cabo el reclutamiento de los participantes, se utilizó el correo electrónico. Invitando a los posibles candidatos que cumplieran con las características del estudio, posteriormente se citó a los interesados y se efectuaron las entrevistas.

El periodo de recopilación de datos ocurrió desde octubre del 2017 hasta enero del 2018, participando universidades públicas del sur de Sonora en México. Se utilizó la técnica de entrevista semi estructurada, usando ejes temáticos para la discusión con los participantes de la investigación, los cuales se expresaron y respondieron a los cuestionamientos del investigador. Las entrevistas fueron aplicadas individualmente, usando una guía de entrevista de 31 preguntas para el caso de los estudiantes y 27 preguntas para los docentes. Las entrevistas tuvieron una duración promedio de 45 minutos y fueron grabadas a través de un SmartPhone, estas grabaciones se pasaron a una computadora para posteriormente ser transcritas de manera íntegra. Se analizaron los datos mediante el proceso de análisis comparativo constante, por medio de las etapas de codificación abierta, codificación axial y categorización.

3.3 Análisis de datos

En la fase de análisis de la teoría fundamentada, los datos deben ser definidos como un producto simbólico que expresa la relación que existe entre el investigador y la muestra. Por lo tanto, es necesario hacer la producción, recolección y análisis de los datos una y otra vez hasta que la información obtenida no aporte nada a la investigación o bien, llegar al punto de la saturación, para dar paso a la elaboración de conceptos que permitan el surgimiento de la teoría (Jímenez, 2016).

En la teoría fundamentada existe un proceso de interpretación en el que se pueden diferenciar distintos procedimientos para obtener información útil en el texto, tales procedimientos se basan en la codificación abierta, codificación axial y codificación selectiva.

Para la codificación abierta, se realizó un trabajo atento y minucioso, codificado cada incidente en todas las categorías de análisis posibles, cuestionando repetidamente los datos para comprender su significado a partir de las respuestas de los estudiantes y profesores entrevistados.

En la codificación axial se reagruparon los códigos resultantes de la codificación abierta, con el objetivo de encontrar similitudes y diferencias conceptuales, de esta forma se logró la categorización de códigos y se obtuvieron nombres más abstractos que los códigos de la etapa de codificación abierta. La interrelación que existe entre las categorías y sus subcategorías caracteriza una etapa marcada por un movimiento inductivo-deductivo, demandando la reflexión y la sensibilidad teórica del investigador.

Por último, en la codificación selectiva ocurrió la integración y refinación de las categorías encontradas, además, fueron organizadas considerando su naturaleza dentro del fenómeno a investigar.

3. RESULTADOS

Tras una revisión de las categorías obtenidas y un proceso de refinación en las mismas, se describen en el presente artículo las tres categorías emergentes en el estudio: 1) Concepción del aprendizaje; 2) Concepción sobre la enseñanza; 3) Promoción de Recursos Educativos. Estas categorías pretenden explicar y dar respuesta a las preguntas de investigación anteriormente planteadas, así mismo identificar los factores críticos para la adopción de REA en la educación superior en México.

4.1 Concepción del aprendizaje

Gracias al análisis que se aplicó a las entrevistas de los estudiantes pudo inferirse la “concepción del aprendizaje”, la cual refleja la opinión de los estudiantes en relación a la adopción y uso de REA, a su vez esta categoría desprende propiedades que la caracterizan (ver Figura 1).

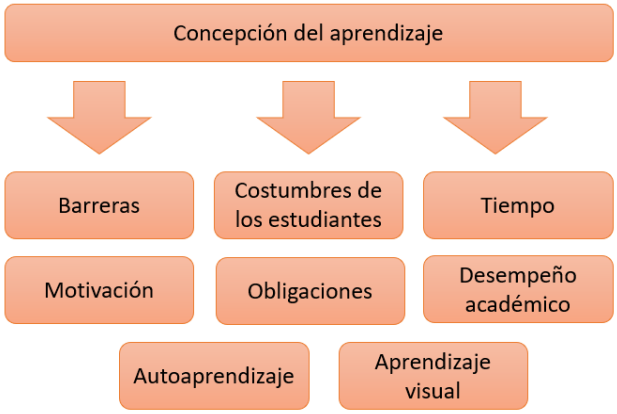


Figura 14. Concepción del aprendizaje según los alumnos entrevistados.

Básicamente se encontraron ocho concepciones (propiedades), la primera de ellas es "barreras". Esta concepción representa las barreras que los REA deben de superar para enganchar a un estudiante de hoy en día, gracias a el avance tecnológico y el cambio sustancial en la vida de los estudiantes de educación superior, se contemplan la poca atención que estos ponen al aprendizaje. Un claro ejemplo de esto es lo que nos dice el Estudiante 1.

"... por ejemplo, si yo voy a una clase y siento que el profesor no se está dando a entender, pues ya me es muy sencillo divagar en otro tema o ya no poner atención, aun que estás ahí, estas ausente a la vez, por ejemplo, cuando tú estás leyendo algo que está bien redactado en un PDF, eso te motiva a seguir leyendo porque estas entendiendo lo que estás leyendo." Estudiante 1.

Por otro lado, carecen de participación en clase y de la misma manera, en los cursos semipresenciales, existe una participación baja por parte de los estudiantes. El Docente 2 comentó algo relacionado a esto.

"... tengo que utilizar una dinámica para hacer que los estudiantes participen, no tanto para que ellos aprendan sobre un concepto en particular, uso una pelotita de esponja y la lanzo, para que si nadie quiere participar o a los que no participan les lanzo la pelota y es como obligarlos a participar." Docente 2.

Además, se identificó que los estudiantes poseen cierto miedo por abordar temas complejos, prueba de ello se observa en la declaración que hace el Estudiante 2:

"... entonces si esas materias lográramos o se lograra bajar a un nivel de que prácticamente cualquier persona pudiera entender, creo que esas materias difíciles se podrían volver fáciles pues, y perderles ese miedo de: a esto es muy complejo, yo no lo voy a aprender nunca." Estudiante 2.

Como se puede observar, el estudiante 2 justifica la utilización de REA para facilitar los temas complicados y lograr así, perder el miedo hacia abordar temas difíciles. Además, el Estudiante 5 hace referencia a comentarios similares:

"... si le dices a una persona, sabes que: yo utilicé este objeto de aprendizaje para aprender cálculo y fue muy bueno y reamente aprendí, ah ok, entonces le voy a dar una oportunidad y va a perderle el miedo a las materias." Estudiante 5.

La segunda concepción aborda las "costumbres de los estudiantes" las cuales dan a relucir las principales tendencias de los mismos, tales como la selección del contenido a la hora de buscar información útil, la atención personalizada que estos requieren para obtener un aprendizaje efectivo y la adopción de dispositivos móviles debido a la facilidad con la que los estudiantes acceden a la información:

"... Entonces se me hace mucho más fácil una plataforma en internet donde puedas acceder desde cualquier dispositivo ya si tú decides que es un celular, pues qué padre que sea un celular y que sea adaptativo, obviamente, el sitio." Estudiante 3.

"El tiempo" es una concepción que se tiene de la misma categoría, la cual se refiere a la limitante que pudieran tener los alumnos en caso de no contar con suficiente tiempo para reforzar sus temas, pero de la misma forma, pudiera ser ventaja para algunos que poseen tiempo suficiente para aprender a través de recursos educativos.

Particularmente cuatro de los estudiantes entrevistados mostraron tener una "concepción del aprendizaje" relacionada con la "motivación" concepción que se refiere al interés que tiene el alumno por su propio aprendizaje o por las actividades que le conducen a él. El interés se puede adquirir, mantener o aumentar en función de elementos intrínsecos y extrínsecos.

"... entonces realmente sirve si la persona quiere aprender, si no quiere aprender la persona pues obviamente no le va a servir del todo, pero si se tienen intenciones de aprender y se tiene el objeto en internet, la persona fácilmente va a obtener lo que quiere." Estudiante 3.

"... sí es una materia curricular que a ti no te interesa del todo obviamente no vas a aprender, porque la estas llevando porque tienes que, es mucho la motivación también del alumno, peor yo siento que si quiero aprender lo voy a hacer tanto en el aula como por internet." Estudiante 4.

Las "obligaciones" son un elemento importante dentro del ciclo de un estudiante, estas representan las actividades que tienen que hacer, pero que quizás no se encuentran motivados por hacerlas, académicamente los REA no deben ser vistos desde esta perspectiva y por el contrario, deben de promover el aprendizaje utilizando la motivación del estudiante como motor principal del autoaprendizaje. También influyen actividades personales de los estudiantes que no necesariamente están relacionadas con su situación académica, las cuales pueden repercutir en el reforzamiento de temas en sus hogares.

El "desempeño académico" se explica, según los estudiantes, como un elemento para medir los resultados de las actividades académicas que se realizan, comprende el reforzamiento del conocimiento y la preparación previa a exámenes. El "autoaprendizaje" se explica como la capacidad que tienen los alumnos de abordar temas y adquirir conocimiento por sí mismos, materiales educativos como los REA y los Objetos de Aprendizaje son de gran importancia para los estudiantes y refiriéndose específicamente a los REA, estos se pueden adaptar a los diferentes estilos de aprendizaje que poseen los alumnos, ya que, en esta concepción, los alumnos carecen del apoyo de un facilitador.

El "aprendizaje visual" es una concepción que tienen los estudiantes en la basa su importancia en la utilización de elementos visuales para mejorar el aprendizaje en los REA, elementos como videos, imágenes, colores, fuente de letras, son algunos de aspectos que los REA deben incluir para lograr un aprendizaje ameno en el estudiante.

En términos generales la categoría de "concepción del aprendizaje" está fuertemente relacionada con los alumnos, ya que son ellos quienes perciben el aprendizaje dentro de una institución educativa, en cuanto a la adopción de REA, representa un reto para la universidad producir material educativo considerando las concepciones antes mencionadas.

4.2 Concepción sobre la enseñanza

Gracias al análisis que se aplicó a las entrevistas de los docentes, se pudo inferir la categoría "concepción sobre la enseñanza", la cual, refleja la opinión de los docentes en relación a la adopción y uso de REA, al igual que el caso anterior, esta categoría desprender propiedades que la caracterizan (ver Figura 2).

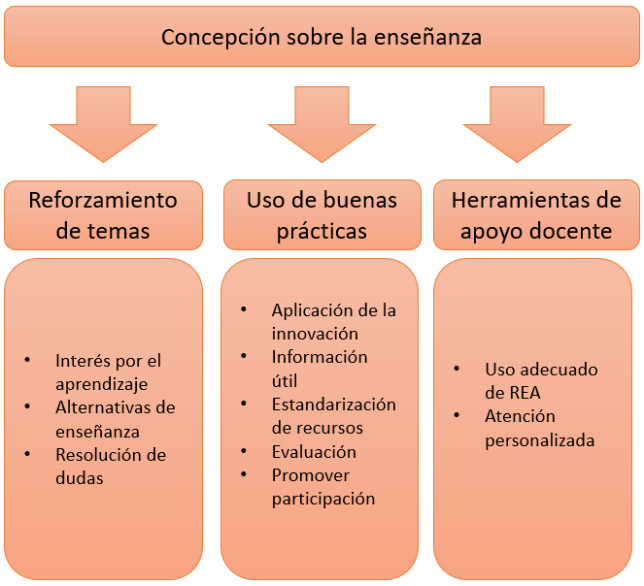


Figura 15. Concepción sobre la enseñanza según los participantes.

De la categoría "concepción sobre la enseñanza" se derivaron las concepciones "reforzamiento de tema", "buenas prácticas", "problemas en la enseñanza" y "herramientas de apoyo docente". De esta manera los profesores que optan por el "reforzamiento de temas" tienen un mayor interés por que sus estudiantes aprendan debido a que se toman el tiempo en sus clases para ofrecer alternativas de aprendizaje a los temas, además, se buscaban encarecidamente la resolución de dudas respecto a los temas abordados en clase, tal es el caso del docente 1, que declara:

"… entonces a lo mejor yo decía: pues la tarea es hacer un autoestudio sobre eso y luego venimos aquí a resolver ya tu duda, de lo que aprendiste tu solo, interactuar." Docente1.

Como se puede apreciar, el docente 1, siente la necesidad de reforzar constantemente los temas abordados, incluso reforzar las actividades que se realizan a manera de tarea. Así mismo, esta concepción se refiere también, por parte de los docentes, que los alumnos puedan reforzar ciertos temas a manera de autoaprendizaje, dejando claro que el uso de REA constituye un elemento fundamental para lograrlo.

"… aplico diferentes problemas y les digo que existe este recurso digital, para que ellos puedan utilizarlo de forma extra clase." Docente 4.

El docente 4, igual que el docente 6, consideran que el uso de REA es indispensable para reforzar el tema de manera extra clase.

La siguiente propiedad identificada fue el "uso de buenas prácticas", representa una concepción importante para adoptar los REA en las universidades mexicanas, consiste en el uso de prácticas que promueven el aprendizaje a los alumnos, tales como la innovación educativa, la cual pretender ofrecer a través de dinámicas y juegos, una oportunidad para que el estudiante retenga información de una manera lúdica, por ello es necesario que los REA cuenten con elementos lúdicos para facilitar el aprendizaje, así mismo, el uso adecuado de la información puede lograr la diferente entre aprender un concepto temporalmente o reforzar el aprendizaje, haciendo alusión al uso correcto de lenguaje dentro del material educativo, información importante, llamativa y resumida. Debe considerarse también una estandarización del uso de REA entre los cursos que se imparten, de manera que los alumnos identifiquen los recursos digitales y accedan a ellos, independientemente del docente que les imparte la clase, también debe incorporarse, según los docentes, la evaluación del conocimiento después de que el alumno haya abordado el tema en el REA, esto asegura que el estudiante obtuvo un aprendizaje efectivo y de no ser así, es posible que el estudiante requiera un reforzamiento de los temas abordados en el recurso educativo. Por último, el REA, debe incentivar a los alumnos a participar e interactuar con el software, buscando en todo momento que no se pierda la atención y se tenga un aprendizaje satisfactorio en el estudiante.

"… los REA deben quitar esa cuestión de que no quiero responder por qué no se si este bien o mal lo que valla a escribir y realmente pues eso no importa, si no que participen y que expongan las ideas." Docente 4.

De la categoría "concepción sobre la enseñanza" se derivó otra propiedad a la que se le denomino "problemas en la enseñanza" la cual da a relucir las principales limitantes que algunos docentes consideran importantes considerar para una adopción adecuada de REA en las instituciones educativas. Indudablemente se debe mejorar el uso adecuado de REA, actualmente existen muy pocos docentes que hacen uso de este tipo de recursos, de los seis docentes entrevistados, solo dos de ellos utilizan los REA como apoyo en sus clases, el resto, a pesar de que en algún momento de su experiencia como docentes hay hecho uso de ellos, no suelen adoptarlos ni sugerirlos a los estudiantes, prueba de ello son las declaraciones del Docente 1:

"…Mira, en ITSON no me ha tocado tanto utilizar objetos de aprendizaje dentro de mis clases, inclusive el diseño que tienen se me hizo muy simplista, por eso quizás no tanto ha sido mi intención, de hecho, donde tuve mayor oportunidad de trabajar con objetos de aprendizaje fue en el Tecnológico de Monterrey." Docente 1.

Como se puede apreciar, el docente 1 no se encontró motivado por el uso de recursos educativos en la institución educativa en la que se encuentra trabajando, sin embargo, confiesa que mientras trabajaba para otra universidad en México, tuvo mayor oportunidad de utilizarlos, debido al buen diseño que estos tenían.

Además, debe existir una atención personalizada para el alumno, para lo cual, los REA ofrecen una guía de aprendizaje para estudiante, donde paso a paso, el material educativo digital, se asegura de que se obtengan las competencias deseadas en el alumno.

La última propiedad obtenida en la categoría "concepción sobre la enseñanza" son las "herramientas de apoyo docente", en relación a la cual, todos los profesores expresaron la necesidad de utilizar cualquier tipo de herramienta de apoyo para mejorar las clases que se imparten, de esta manera, se favorece el desarrollo del aprendizaje en el alumno, entre las herramientas más mencionadas para apoyar el aprendizaje se encuentran las presentaciones digitales, REA y los sistemas de gestión de aprendizaje (SGA).

4.3 Promoción de recursos educativos

Después de analizar los datos en las entrevistas, tanto de estudiantes como docentes, se presenta una categoría que abarca las opiniones de ambos, debido a que muchos datos hacen alusión a una característica esencial, la "promoción de los REA". La Figura 3 muestra las principales concepciones que se obtuvieron de la categoría "Promoción de REA".



Figura 16. Promoción de REA según la opinión de los participantes.

La primera concepción que se registró al respecto, es la "publicidad", la cual se refiere a todos los esfuerzos que hace la universidad por promover el uso y acceso a los REA, esto puede partir desde recomendaciones por parte de los profesores en sus clases, anuncios en las páginas web de la institución educativa y sugerencias de Repositorio de Recursos Educativos Abiertos (RREA) en clases virtuales-semi presenciales. Otra concepción de la categoría "promoción de los REA" son las "limitantes", comprende la poca publicidad que algunas universidades realizan para difundir este tipo de recursos, la ignorancia por parte del alumnado sobre la existencia de REA en su propia universidad, acción que se registró en cuatro de los seis estudiantes entrevistados, quienes desconocían completamente que la universidad en la que estaban inscritos, producía REA constantemente y que, además, contaban con un RREA. Al preguntarle al Estudiante 1, sobre por qué no había hecho uso de los REA de la universidad, este respondió:

"... No sé, a lo mejor nunca les dieron publicidad, no sé si se pueda dar publicidad de eso, pero no le dan como la difusión adecuada o los tienen muy escondidos por la vida." Estudiante 1.

De la misma manera, el estudiante 2 comentó:

"... Por ejemplo, si los profesores mencionaran que "bueno aquí está el tema de la clase, pero adicionalmente pueden consultar estas fuentes" porque tienen que dar conocimiento de que existen esos recursos." Estudiante 2.

Esto deja en evidencia que las universidades no dan la difusión adecuada de los recursos educativos que se producen, incluso, en el caso particular de una universidad, la producción de recursos educativos ocurría de manera aislada, lo que ocasionaba que algunos docentes interesados los produjeran por su propia cuenta al no contar la universidad con un proceso formal de producción de REA. Además, se identificó que algunos REA existentes en las universidades se encontraban funcionando con tecnología de hace 10 años de antigüedad, lo cual limita la interacción con los usuarios.

La siguiente concepción son los "elementos de los REA", si bien, la literatura ya ofrece una gran variedad de características que los REA deberían contar para asegurar la calidad y los objetivos de aprendizaje, pero la intención de la investigación ayudo a determinar cuáles son las características que más perciben los alumnos y docentes al momento de hacer uso del material educativo, las cuales son:

- Gráficos: considerado el elemento más importante, abarca todos los aspectos visuales que los REA deberían considerar al momento de su producción, la idea de esta opinión es lograr que el recurso educativo sea agradable a la vista. Para lo cual se cita textualmente un comentario del Docente 1:

"... Yo digo que, como dice la frase: "Del amor nace de la vista" ¿no? Pues sí, al final de cuentas si no es atractivo visualmente no me genera mucha inquietud, mucha motivación leerlo, sobre todo si es muy plano, muy simple." Docente 1.

- Diseño de contenido: el contenido que debería abordar un REA, según las opiniones de los entrevistados, deberá ser fuertemente pensado, de manera que la información sea estructurada para que el estudiante pueda abordar un tema de la manera más sencilla posible.

"... si el recurso está muy bien diseñado si tendría un efecto muy positivo, porque lograría mejor retención y por otro lado comprensión, entonces si esperaría que pudiera haber muchos mejores resultados." Docente 6.

- Evaluación: elemento que los docentes consideraron importante para un REA, esto les permite de alguna manera (examen de unidad, quiz) medir la comprensión de los temas abordados por parte de los estudiantes.
- Guardado de información: particularmente a los docentes, esta característica les brindaría la posibilidad de analizar los resultados de sus estudiantes al finalizar la interacción con los REA, de esta manera seria más sencillo identificar a los alumnos que requieren una mayor retroalimentación del tema.
- Accesibilidad: los REA deben de ser fáciles de acceder para los estudiantes, la implementación de plataformas educativas o RREA son una buena forma de que los alumnos accedan sin problemas a los materiales educativos.

Puede reconocerse que las concepciones abordadas en la presente investigación son implícitas, ya que se extrajeron del discurso de cada uno de los docentes y estudiantes, y reflejan los supuestos filosóficos y epistemológicos que tendrían en relación con los conceptos aludidos

5. CONCLUSIONES

La presente investigación surge a raíz de las preguntas de investigación planteadas al inicio del artículo, a partir de ellas, se aplicaron entrevistas semi estructuradas en profundidad a docentes y estudiantes de algunas universidades del sur de Sonora. En base a la información obtenida de las entrevistas, se realizó un análisis profundo de los datos obtenidos utilizando el modelo de la Teoría Fundamentada, la cual permite elaborar un marco conceptual que emerge de los datos recogidos.

El desarrollo de la presente investigación permitió a los autores demostrar cualidades sugerentes e innovadoras respecto al fenómeno de estudio, esto debido a que no se encontraron trabajos similares que aborden la adopción de REA desde una perspectiva fuertemente influenciada por estudiantes y docentes, omitiendo aspectos institucionales que generalizan las concepciones de algunos estudios similares.

Los resultados obtenidos permitieron identificar que entre los estudiantes entrevistados existen ocho concepciones sobre la "concepción del aprendizaje" que influyen en la adopción de REA en la educación superior. De la misma manera, los resultados obtenidos entre los docentes entrevistados permitieron identificar que existen tres elementos sobre "concepciones sobre la enseñanza" que también influyen en la adopción de REA en la educación superior.

Además, se establecieron relaciones sobre algunas concepciones relacionadas con la "promoción de REA" en ambas muestras del estudio (estudiantes y docentes) lo cual permitió identificar las principales barreras que las instituciones educativas deben superar para que la comunidad académica haga uso efectivo de los REA.

Respecto a la última categoría, la mayoría de los estudiantes expreso desconocer la existencia de REA en sus propias universidades; no obstante, el trabajo que los autores realizaron en la presente investigación, permitió identificar algunas razones que ocasionaba que esto sucediera.

Así mismo, se logró establecer vinculaciones con otras categorías no abordadas en la presente investigación, como son los repositorios de material educativo y la naturaleza de los cursos universitarios. Esto último es considerado por los autores del artículo, como trabajo futuro, para lograr analizar nuevas concepciones respecto a la adopción de REA en la educación superior.

De la misma forma, sería interesante abordar cuales son las concepciones de los estudiantes y sus docentes tienen en relación a las categorías mencionadas en el párrafo anterior y efectuar un cruce comparativo que dictamine nuevos resultados en relación a la adopción de REA. Los resultados obtenidos a través de estas propuestas cobrarán un mayor valor si se utilizan para efectuar mejoras en los procesos de producción de REA, centrándose en los aspectos que consideren indispensables.

REFERENCIAS

Bacallao, R. (2003). La Educación a Distancia, sus retos y posibilidades. *Etic@Net*, 1-9.

Burgos, J. (2011). Movilización de recursos educativos abiertos (REA): enriqueciendo la práctica educativa. *La educ@ción*.

Colomé, D. (2012). *Diseño de un ambiente de trabajo para apoyar la creación colaborativa de objetos de aprendizaje en la universidad de las ciencias informáticas.* Cuba.

Cueva, S. (2015). Producción de Recursos Educativos Abiertos con componentes sociales y semánticos basados con técnicas de ingeniería del conocimiento.

García, J. (2014). Hacia un sistema gestor de Objetos de Aprendizaje. *Conciencia Tecnológica*, 9.

Gonzáles, W. (2015). Repositorio WEB de Objetos de Aprendizaje para el perfeccionamiento de la enseñanza de la geometría plana en la carrera de matemática en el instituto superior de ciencias de la educación de Sumbe, Angola. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 1-8.

Gottardi, M. (2015). Autonomía en el aprendizaje en la educación a distancia: competencias a desarrollar por estudiantes. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, 108-122.

Hernández, R., & Fernández, C. (2014). *Metodología de la investigación.* México: McGrawHill Education.

Jímenez, R. (2016). La Teoría Fundamentada como estrategia de análisis de los datos: caracterización del proceso. *Investigación Cualitativa en Educación*, 357-366.

Montiel, L. (2015). Sistema hipermedia para administrar objetos de aprendizaje en educación secundaria. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 51-66.

Reyes, P. (2015). Proceso de adopción e integración de recursos educativos abiertos (REA) en ambientes de aprendizaje de educación media. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación.*

Rodríguez, G. (2011). Recursos Educativos Abiertos licencias y prospectiva. *CENDITEL*, 12.

Stagg, A. (2014). La adopción de los recursos educativos abiertos: un continuo de práctica abierta. *Universities and Knowledge Society Journal*, 160-175.

Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada.* Editorial Universidad de Antioquia.

“BUSQUIINFO”

Un aporte para la gestión de información.

Daniel Hernández Martínez
Laura Regil-Vargas

Universidad Pedagógica Nacional

“BUSQUIINFO”
Un aporte para la gestión de información.

Daniel Hernández Martínez
Universidad Pedagógica Nacional
danielhmsx@gmail.com

Laura Regil-Vargas
Universidad Pedagógica Nacional
lregil@upn.mx

Eje temático: Gestión del conocimiento

Resumen

El presente trabajo se centra en la elaboración de un material educativo digital, con el objetivo de que estudiantes universitarios desarrollen habilidades digitales académicas de búsqueda y selección de la información. En una investigación reciente Regil (2016) se encontró que los estudiantes de la UPN utilizan los medios digitales con variados fines, uno de ellos es para realizar búsquedas de información con fines académicos. Además, el 82% de los estudiantes que participaron en el estudio realizado, como parte de la investigación institucional “Cultura digital UPN”, afirman que solo realizan la búsqueda de información sin cotejar ni comparar lo que se encuentran en la red. Es decir, no utilizan las habilidades básicas de gestión de información necesarias para hacerle frente a los retos educativos y profesionales. A partir de esos resultados comenzó la inquietud que terminó en el desarrollo de un recurso didáctico digital. El proceso que va de la inquietud al lanzamiento del recurso didáctico digital, es lo que narramos en esta ponencia.

Lo llamamos BUSQUIINFO y se desarrolló bajo un enfoque constructivista, orientado a generar aprendizajes significativos. En el diseño se utilizó la metodología del *Design Thinking* y la mayor parte de su desarrolló se realizó en *Articulate Studio 360*. El pilotaje se realizó en la Universidad Pedagógica Nacional, con un grupo de séptimo semestre de la carrera de Psicología Educativa; participaron 22 estudiantes con dispositivos móviles, quienes evaluaron a BUSQUIINFO mediante una rúbrica previamente diseñada. Los resultados encontrados, respecto a la experiencia usando BUSQUIINFO, es que los usuarios que la calificaron como buena son un 73% en la primera unidad, 85% en la segunda unidad, 73% en la tercera unidad y un 68% en la última unidad. Por otro lado el puntaje que se le dio a cada unidad conforme a la rúbrica que tiene una escala de 0 a 10, es 9.1 para la primera unidad, 9.1 en la segunda unidad, 9 la tercera y 9.1 para la cuarta unidad.

Palabras claves

Constructivismo y aprendizaje significativo; alfabetización digital y habilidades digitales de búsqueda y selección de la información; desarrollo de recursos didácticos digitales.

Introducción

Diferentes investigaciones (Reguillo, 2001; Pedró, 2006; Feixa, 2006; Regil, 2014) han documentado el hecho de que la generación que ha nacido y crecido con la tecnología digital está acostumbrada a acceder a la información por fuentes digitales y generalmente da prioridad a las imágenes y música por encima del texto. La deducción obvia es que la información que se encuentra en medios digitales es muy extensa, inclusive al grado de saturación de información. Fenómeno que resulta doblemente inquietante si el reto lo enfrenta un universitario al realizar búsquedas con fines educativos.

Con el fin de analizar la problemática es necesario mencionar sus causas. Comencemos por señalar a una de ellas y quizá la principal: no existe un proceso educativo formal en el que se dedique un espacio para enseñar a realizar las actividades de búsqueda y selección de la información; es decir, al desarrollo de habilidades digitales académicas.

También como lo afirma Pedró (2006), los jóvenes suelen utilizar la información de los medios digitales sin hacer ningún tipo de discriminación, la utilizan para toma de decisiones en el ámbito escolar, laboral y de la vida cotidiana.

BUSQUIINFO se construyó con el interés de ayudar a los estudiantes universitarios a desarrollar habilidades digitales académicas para la búsqueda y selección de la información. Los procesos de aprendizaje de los universitarios imponen cada vez mayores y diversos retos; uno de ellos es indudablemente saber navegar en la red con fines académicos, poder elegir sitios confiables en el amplio espectro del mundo digital.

En el primer apartado se encuentra la postura psicoeducativa desde la cual fue desarrollado BUSQUIINFO, en el siguiente apartado se explica la relación de las habilidades digitales con la alfabetización digital.

En el tercer apartado se presenta de manera breve la gestión de la información y la relación que guarda con el siguiente apartado llamado búsqueda y selección de información. Posteriormente se presenta el apartado de justificación del diseño de BUSQUIINFO y en el sexto apartado se describe el desarrollo de BUSQUIINFO y sus características. Por ultimo las conclusiones.

Constructivismo y aprendizaje significativo

El constructivismo reúne una serie de posturas psicológicas que resaltan la existencia y dominio de las personas "cognoscentes de procesos activos en la construcción del conocimiento" (Díaz Barriga y Hernández, 2006, p. 428), lo que explica el proceso del aprendizaje. Una característica importante es que el conocimiento no se recibe de forma pasiva, ni es una copia del medio.

Según Martínez, Lozada y Rodríguez (2009) "el proceso constructivista del aprendizaje se constituye cuando el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos previos, es decir se aprende a partir de la experiencia" (p.127).

El aprendizaje que se construye depende de los conocimientos previos y al ser un proceso en el que los estudiantes son responsables, favorece que el aprendizaje no sea una copia fiel del medio, ya que en dicho proceso entran en juego diversos aspectos, por ejemplo:

También Carretero (1993) dice que depende de dos aspectos muy importantes:

"De los conocimientos previos o representación que se tenga de la nueva información, o de la actividad o tarea a resolver y de la actividad externa o interna que el aprendiz realice al respecto" (p. 21).

En este mismo sentido Díaz Barriga y Hernández (2006) sostienen que la relación de la nueva información y los conocimientos previos es un proceso de elaboración del estudiante, en el cual selecciona, organiza y transforma la información. Es de esta manera que el aprender implica que el estudiante perciba significativo el contenido y construya representaciones mentales del conocimiento. Además, la construcción de nuevos significados requiere de un cambio en los esquemas de conocimiento que se poseen previamente, para ello se introducen nuevos elementos o se construyen nuevos puentes.

Según Coll (citado por Díaz Barriga y Hernández, 2006) desde la concepción constructivista del aprendizaje, se plantea que el propósito de la educación en la escuela es promover los procesos de crecimiento personal del estudiante, este aprendizaje es posible gracias a la ayuda determinada de actividades intencionadas, planificadas y sistemáticas para propiciar la participación activa del estudiante.

Coll (1990) dice que el constructivismo implica que:

1. El estudiante es responsable de su aprendizaje, ya que el reconstruye los saberes de manera activa (manipulando, explorando, descubriendo, leyendo o escuchando).
2. El estudiante no tiene que construir y reconstruir su conocimiento en todo momento, ya que existen conocimientos ya establecidos y aceptados socialmente, por ejemplo, los contenidos curriculares.

3. Las funciones del docente o en este caso del material educativo digital son: de generar condiciones adecuadas para la construcción del aprendizaje, orientar y guiar la actividad constructiva de manera clara y especifica.

Por otra parte, cuando se habla de las teorías de aprendizaje constructivista es importante definir la postura desde la cual se aborda. Bajo estos principios, el material educativo BUSQUIINFO se centra en el aprendizaje significativo, que es una manera particular con la cual se concibe el proceso de construcción de conocimientos.

El aprendizaje significativo lo define Díaz Barriga y Hernández (2006) como "aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes" (p. 39).

En pocas palabras el aprendizaje significativo consiste en el proceso de relación de la nueva información con los conocimientos previos, para ello requiere de la plena disposición del estudiante a fin de extraer lo significativo, los conocimientos previos adecuados y material con significado lógico para los estudiantes (Díaz Barriga y Hernández, 2006).

Otro aspecto del aprendizaje significativo es que consta de una serie de fases explicadas por Shuell (1990) que describen el proceso continuo y la profundidad progresiva.

Tabla 1. Fases del aprendizaje significativo

Fase inicial	Fase intermedia	Fase final
Hechos o partes de información que están aislados conceptualmente.	Formación de estructuras a partir de las partes de información aisladas.	Mayor integración de estructuras y esquemas.
Se hace de conocimientos previos y usa esquemas preexistentes.	Comprensión más profunda de los contenidos por aplicarlos a situaciones diversas.	Mayor control automático en situaciones *topdown*.
El procesamiento es global: • **Escaso conocimiento específico del dominio.** • **Uso de estrategias generales independientes del dominio.** • **Uso de conocimientos de otro dominio.**	Hay oportunidad para la reflexión y recepción de realimentación sobre la ejecución.	Menor control consciente. La ejecución llega a ser automática, inconsciente y sin tanto esfuerzo.
La información adquirida es concreta y vinculada al contexto específico; uso de estrategias de aprendizaje.	Conocimiento más abstracto y puede ser generalizado a varias situaciones (menos dependientes del contexto específico).	El aprendizaje que ocurre en esta fase consiste en: • Acumulación de nuevos hechos a los esquemas preexistentes (dominio). • Incremento en los niveles de interrelación entre los elementos de las estructuras (esquemas).

Gradualmente se va formando una visión globalizadora del dominio. • **Uso del conocimiento previo.** • **Analogías con otro dominio.**	Uso de estrategias de procesamiento más sofisticadas.	Manejo hábil de estrategias específicas del dominio.
	Organización Mapeo cognitivo	

Nota. Adaptación propia de "*Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista"*, de Díaz Barriga y Hernández, 2006, p. 46.

Respecto a los contenidos y planeación de situaciones de enseñanza aprendizaje, según Coll, Pozo, Sarabia y Valls (1992) todos los contenidos curriculares se encuentran clasificados en conocimiento declarativo, procedimental y actitudinal. El contenido declarativo se refiere al saber que, por ejemplo, el conocimiento de hechos, datos, conceptos y principios. El contenido procedimental se refiere al saber hacer, a la realización de procedimientos, técnicas, habilidades, etc.

Para la evaluación de los aprendizajes significativos, específicamente de los contenidos procedimentales, Valls (1993) dice que es significativo hacerle saber al estudiante:

- La meta a lograr
- La secuencia de acciones a realizar

Existen dos etapas mencionadas por Valls (1993) para el aprendizaje de contenidos procedimentales, primero la apropiación de datos y la segunda etapa es la realización del procedimiento.

Dicho procedimiento con la práctica lleva al estudiante a realizar la actividad de manera casi automática y autónoma.

Coll y Valls (1992) mencionan dos consideraciones para evaluar el aprendizaje de contenidos procedimentales:

La primera es que la evaluación no debe ser de tipo memorística y la segunda es que se debe evaluar la significatividad de los aprendizajes, específicamente tomar en cuenta la utilidad y flexibilidad del procedimiento.

En la parte de la evaluación de los aprendizajes significativos según Marchesi y Martín (1998) la utilidad de los aprendizajes tiene que ver con el uso que se le da a los mismos en diversas situaciones cotidianas, por ejemplo: la búsqueda y selección de información es una serie de actividades que el estudiante universitario debe realizar constantemente en el ámbito académico y social, proceso importante para descartar información falsa, sin vigencia, ni validez.

La autoevaluación del estudiante es un aspecto importante desde la perspectiva constructivista, ya que ayuda al desarrollo de la autorregulación y autonomía en el aprendizaje (Díaz Barriga y Hernández, 2006).
Hasta el momento el lector ha conocido los fundamentos psicológico-educativos que sustentan el material educativo digital, que guían la estructura, secuencia y evaluación.

BUSQUIINFO pretende contribuir a la alfabetización digital de los estudiantes universitarios y así ayudar a construir habilidades digitales académicas para la búsqueda y selección de la información.
A continuación el lector podrá tener una aproximación a lo que es alfabetización digital y la relación que tiene con las habilidades digitales académicas.

Alfabetización digital y habilidades digitales.

Según Freire (citado por Regil, 2015) la alfabetización promueve la curiosidad y una búsqueda de contenidos dinámicos con la finalidad de darles un significado profundo, ya que: "Al saber leer y escribir se desarrolla y se ejerce conciencia crítica. Con estos principios […] argumentó cómo la alfabetización es condición necesaria para el libre ejercicio de la ciudadanía y para la emancipación." (p. 2). Sabemos que la función primordial de la educación es hacer personas libres e independientes, capaces de examinar críticamente la realidad en la que están adheridos, participando en su transformación (Ander-Egg, 1999).

Es fundamental formar a los estudiantes con el propósito de que sean capaces de ser críticos en su realidad, que sean personas libres y autónomas; para ello es importante que desde el aula o con materiales educativos se desarrolle en los estudiantes un pensamiento dinámico y crítico.

Hobbs (citado por Gisbert y Esteve, 2011) afirma que la alfabetización digital es un "proceso de acceso, análisis crítico y creación de mensajes a través de herramientas multimedia y cuyo objetivo es promover la autonomía mediante el desarrollo del análisis, el razonamiento y comunicación" (p. 54). Por lo tanto, es fundamental que los estudiantes universitarios sean alfabetizados digitalmente, ya que les será de ayuda para construir aprendizajes, a formar un criterio para la toma de decisiones y para ser ciudadanos autónomos, capaces de entender su entorno y hacer uso de las herramientas tecnológicas.

El uso académico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación está en función de las habilidades digitales que el estudiante sea capaz de aprender y desarrollar; esto es esencial porque "Existe una relación intrínseca entre la cultura digital y las habilidades digitales; una genera a la otra y son a la vez interdependientes" (Regil, 2015, pp. 3 y 4). La cultura digital se refiere a las prácticas, usos y significados que hacemos y tenemos de la tecnología digital. Actualmente la cultura digital en la que nos encontramos presenta diversos problemas, por ejemplo, la saturación de información que se encuentra en la red, ello demanda de habilidades digitales con el objetivo de solventar la problemática.

Mientras más habilidades digitales académicas tengan los estudiantes, mayor provecho podrá sacarse de las tecnologías digitales. Esto favorece la construcción de una cultura digital en la que los actores sean críticos, autónomos y capaces de transformar su entorno.

Gilster (1997) es uno de los primeros autores en utilizar el concepto de alfabetización digital, por su parte Bawden (2008) complementó el concepto de alfabetización digital y construyó un listado de habilidades que conforman dicho concepto:

- Construcción del conocimiento a través de diferentes fuentes de información.
- Ser crítico y analítico con la información consultada.
- La comprensión del material dinámico y secuencial
- Ser consciente de la importancia del aprendizaje social.
- La utilización de herramientas y habilidades para gestionar la información.
- Hacer pública la información y comunicarla adecuadamente.

Podemos afirmar entonces que la alfabetización digital implica el desarrollo del conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes, en aspectos tecnológicos, informacionales, multimedia y comunicativos. Regil (2015) asegura que su desarrollo implica la capacidad de análisis, de pensamiento reflexivo y crítico, de innovación, colaboración, comunicación y creatividad.

Por su parte Aufderheide y Firestone (1993) escriben que una persona alfabetizada digitalmente es capaz de:

- Decodificar medios impresos y digitales
- Evaluar medios impresos y digitales
- Analizar medios impresos y digitales
- Producir medios impresos y digitales

Esto gracias a que puede entender, producir y negociar significados de los medios digitales.

Regil (2015) indica que los estudiantes que desarrollan o fortalecen este tipo de habilidades digitales pueden:

- Diseñar estrategias y contar con criterios específicos a fin de localizar y diferenciar cuerpos de información especializada en su disciplina y útil en su inminente actividad profesional.
- Ubicar y utilizar fuentes especializadas de recursos y de contenidos.
- Construir colectiva o individualmente conocimientos nuevos.
- Comunicar conocimientos con herramientas y lenguajes propios de la cultura digital.

El trabajo de Bawden (2008), Regil (2015), Aufderheide, Firestone (1993) y Gisbert y Esteve (2011) resalta la importancia de las habilidades y enlistan las características necesarias para la alfabetización digital o la llamada competencia digital. Con la finalidad de análisis, los autores enlistaron las habilidades indispensables para la alfabetización digital, pero es importante señalar que cada una de ellas requiere de un proceso de aprendizaje y no necesariamente son procesos independientes.

Este proyecto únicamente se centra en un aspecto específico y que es la base del proceso de gestión de información, es decir, al proceso de búsqueda y selección de información, que además favorece un pensamiento crítico.

Gestión de información digital

Una vez expuesta la relación de la alfabetización digital con las habilidades digitales académicas y la relevancia que tienen en la construcción y transformación de una mejor sociedad, el lector va a encontrar en las siguientes líneas lo que enuncian los expertos del proceso de gestión de la información.

La cantidad de información digital que se genera día a día ha creado la necesidad de desarrollar "procedimientos y/o técnicas apoyados en hardware y software que permitan gestionar y procesar la información" (Álvarez Moreno, 2006 p.144).

La gestión de la información requiere de habilidades para la "comprensión de la información y la reflexión crítica sobres los usos, funciones y propósitos de los recursos y los contenidos" (Regil, 2015, p. 5). Por lo tanto, implica la indagación, exploración, localización, análisis, selección, clasificación, categorización interpretación y recreación de información reunida en complejos cuerpos de conocimiento para comprender veracidad, vigencia y validez de la información.

La gestión de la información digital es un proceso que requiere del manejo de habilidades digitales académicas, consiste en "una serie de pasos interrelacionados, diseñados para asegurar la fácil identificación, organización, acceso y mantenimiento de los archivos dependiendo de los fines de la información" (Álvarez Moreno, 2006 p.147).

Uno de los pasos base en el proceso de la gestión de la información digital es la búsqueda y selección de la información, el tema central de BUSQUIINFO, por lo que no se extiende el apartado sobre la gestión de información digital.

Búsqueda y selección de información

Erstad (2010) enlista 4 aspectos fundamentales, que tiene gran peso en esta época digital. Entre ellos resaltamos el del acceso a la información que conlleva retos vinculados a la capacidad de discriminar la información que se encuentra la red. Pues recordemos que la información a la que se está expuesto es muy diversa, con múltiples estructuras vinculadas y combinaciones de lenguajes hipermedia, que demandan mayor atención para reconocer lo relevante, valido e importante (Regil, 2015)

Como lo expone Regil (2015), cada vez se extiende más el ciberespacio con información de todo tipo, esto crea un amplio espacio para explorar, autores como Hilbert y López (2011) aseguran que la información digitalizada rebasa el trillón de bytes y la tarea del estudiante universitario es encontrar, seleccionar y utilizar aquella información científica o relevante que satisfaga las necesidades de su búsqueda y las demandas del nivel académico en el que se encuentra.

De manera más específica Martínez (2013) dice que una de las demandas a las que se enfrentan las comunidades estudiantiles universitarias en búsqueda de información científica es evitar textos de:

- Expresión de: emociones, creencias e intenciones.
- Opinión: exposición de creencias, comentarios, propuestas e iniciativas.
- Ideología: ideas políticas, religiosas y morales.
- Propaganda: divulgación de doctrinas
- Publicidad: generar consumismo.
- Pseudociencia: información disfrazada de ciencia.

La información científica según Martínez (2013) es un conjunto de los registros o resultados derivados del método científico, difundido en diversos espacios. Dicha información es válida y confiable para ser utilizada en el ámbito de la educación. Por eso es fundamental tomar en cuenta algunos ejemplos de sitios web fiables que describe Martínez (2013):

- Recomendados por docentes.
- De centros de investigación y universidades reconocidas.
- De instituciones públicas oficiales.
- De centros culturales y científicos.
- De editoriales científicas de prestigio.
- De entidades y asociaciones profesionales y científicas.

Sabemos que la información es la base para la toma de decisiones y la construcción de juicios. La credibilidad de la información es fundamental, porque es la plataforma que generalmente tenemos para utilizarla, tomar decisiones y generar juicios. Por tal motivo es muy importante que los estudiantes sean capaces de procesar la información que se les proporciona para poder hacer un uso autónomo y con propiedad (Beas, Santa Cruz, Thomsen, Ultreras, 2005).

Cuando alguien expresa información o una opinión es necesario contar con las fuentes que fundamenten lo dicho, es decir, las evidencias que apoyen lo expresado. En el campo académico es necesario que "el futuro profesional disponga de herramientas del pensamiento crítico que le permitan formar hábitos y la habilidad de procesar la información a la que está expuesto" (Beas, et al., 2005, p. 35).

Además, son relevantes los aspectos que deberán revisarse a fin de averiguar la confiabilidad de cierta información (Beas, et al., 2005):

- Fuente confiable como las recomendadas anteriormente.
- Autor de la información
- Fecha de la información
- Fuente de información primaria o secundaria.
- Razones que pueda tener el autor para distorsionar la información: determinar si la información expresada es perjudicial o no para el autor.
- Corroborar la información: es más confiable cuando existen diversas evidencias que la sustenten.
- Grado de peritación del quien proporciona la información. Los antecedentes del autor que avalen su conocimiento sobre el tema tienen mayor validez.

Las estrategias recomendadas por Beas et al., para evaluar fuentes de información son:

- Formulación de preguntas con el propósito de determinar la credibilidad de determinada información. "La experiencia en el uso de esta estrategia señala que la formulación de preguntas por parte de los alumnos afina el juicio crítico y desarrolla habilidades para el buen manejo de la información" (Beas, et al., 2005, p. 38).

- Uso de mapas como el siguiente, ya que servirá de guía para no desviarse de aquello que es relevante a la hora de discriminar la información.

Tabla 2. Mapas verbales para procesar la credibilidad de una fuente.

Proximidad espacial	**¿A qué distancia estaba la persona del hecho del relato?**
Proximidad temporal	¿Cuánto tiempo después fue reportado el hecho?
Grado de peritación	¿Es experto en el tema?
Estado físico y sensorial	¿Cuáles eran las condiciones físicas de la persona?
Grado de atención	¿La persona estaba atenta o distraída?
Grado de objetividad	¿Tiene algún motivo para distorsionar?
Prejuicios y creencias	¿Estos influirán en su relato?
Sentimientos involucrados	¿Influirán en el relato?

Nota. Adaptación de "*Enseñar a pensar para aprender mejor. La confiabilidad de las fuentes de información"*, de Beas, Santa Cruz, Thomsen, y Ultreras, 2005, p. 39.

- Utilización de organizadores gráficos
  Se formulan preguntas para verificar la confiabilidad de la fuente.

En concreto, los factores específicos para evaluar una fuente de carácter científico son:

- Conocer los grados de reputación de los autores, así como del vocabulario básico que se maneja sobre el tema como indicadores válidos.
- Año de publicación
- Datos de prestigio sobre el autor.
- El autor investiga sobre el tema
- Dispone el autor de publicaciones sobre el tema
- Participa en encuentros donde se discuten los hallazgos
- Pertenece a alguna asociación o grupo de expertos de su área
- Su trayectoria es reconocida por sus colegas

El siguiente apartado sirve para que el lector conozca de manera concreta los elementos teóricos que fundamentan el diseño y elaboración de BUSQUIINFO.

Justificación sobre el diseño de BUSQUIINFO

Desde la perspectiva constructivista del aprendizaje significativo iniciamos el diseño del material educativo digital. Acorde a ello, se diseñó bajo el principio fundamental que se sostiene que el estudiante es un sujeto responsable de la construcción del aprendizaje, que requiere de experiencias significativas para hacer la construcción y reconstrucción de esquemas de conocimiento.

En la siguiente Tabla enlistamos los principios asociados con una concepción constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje y la importancia que tiene en el diseño de este material educativo digital.

Tabla 3. Principios constructivistas en BUSQUIINFO.

Principios constructivistas	BUSQUIINFO
El aprendizaje implica un proceso constructivo interno, auto estructurante y en este sentido, es subjetivo y personal	El aprendizaje es responsabilidad del estudiante, ya que él será el encargado de darle significado al proceso de búsqueda y selección de información.

El aprendizaje es posible gracias a la mediación o interacción.	Dicho proceso estará mediado por el material educativo digital.
El aprendizaje es un proceso de (re) construcción de saberes culturales.	El material educativo digital ayudará a estudiantes a construir y reconstruir los saberes y habilidades digitales académicas para buscar y seleccionar la información, específicamente en las dos primeras unidades.
El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo, emocional y social, y de la naturaleza de las estructuras del conocimiento.	En este caso el material educativo digital está diseñado para estudiantes de nivel superior.
El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.	Las actividades del material educativo digital están diseñadas para que el estudiante haga uso de aquello que sabe o que aprende en las 2 primeras unidades para aprender sobre el resto del proceso, contrastando su búsqueda con lo que demanda BUSQUIINFO.
El aprendizaje requiere contextualización: los aprendices deben trabajar con actividades auténticas y significativas culturalmente, y necesitan aprender a resolver problemas con sentido.	Las actividades están diseñadas para que el estudiante aprenda habilidades digitales académicas de búsqueda y selección de información en un material educativo digital. En las dos primeras unidades se activan y generan conocimientos previos, en la tercera unidad se planea una actividad en la que el estudiante realice una búsqueda con todo lo aprendido y en la última unidad el estudiante debe evaluar su búsqueda y desempeño. Básicamente son actividades que resulten familiares o muy cercanas a las actividades que realizan los estudiantes universitarios.
El aprendizaje se facilita con apoyos que conduzcan a la construcción de puentes cognitivos entre lo nuevo y lo familiar, y con materiales de aprendizaje potencialmente significativos.	El material educativo digital servirá de apoyo para la construcción del aprendizaje, ya que a fin de aprender del proceso de búsqueda y selección de información es necesario el estudiante active o construya conocimientos previos con situaciones familiares, para después realizar su propia búsqueda y así mediante la evaluación seleccionen la información.

Nota. Adaptación de "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista", de Díaz Barriga y Hernández, 2006, p.36.

Además, el contenido de la Tabla 1 de las fases del aprendizaje significativo que se presenta en el apartado 1.1 de este capítulo sirve para darle una secuencia a las actividades. La primera fase es lo que se realizó con las dos primeras unidades del material educativo digital, la unidad 3 y 4 están diseñadas para que el estudiante llegue a la fase 2. Y la fase 3 es aquella que se pretende al término de todas las unidades del material educativo digital.

BUSQUINFO está diseñado con el propósito de que en las primeras unidades se activen o provoquen conocimientos previos sobre aquello que se debe tener en cuenta, con la finalidad de realizar búsquedas de información y poder

seleccionar aquella que sea adecuada para las demandas académicas. Por lo tanto, el material educativo digital tiene una función de mediación y guía en el proceso.

BUSQUIINFO promueve el uso de los conocimientos previos que posea el estudiante para realizar las actividades, serán de ayuda a fin de que el estudiante pueda realizar la tarea de búsqueda y selección de la información, planteada en la tercera unidad y que será de lo más cercana a una tarea de búsqueda de información académica.

Su papel es similar a lo que Martínez et al. (2009) dicen de un facilitador constructivista, ellos enlistan las siguientes características que se encuentran en la columna izquierda y de lado derecho se encuentra la relevancia que tiene en el material educativo digital:

Tabla 4. Las características facilitadoras de BUSQUIINFO.

1) Acepta e impulsa la autonomía e iniciativa del alumno.	El material educativo digital está diseñado para que el estudiante construya habilidades digitales para la búsqueda y selección de la información, una vez aprendidas, el estudiante realizará las actividades de manera autónoma para futuros trabajos de investigación
2) Usa materia prima y fuentes primarias en conjunto con materiales físicos, interactivos y manipulables.	El material educativo digital ayudará para que el estudiante utilice herramientas digitales y revise el contenido en diferentes formatos.
3) Desafía la indagación haciendo preguntas que necesitan respuestas muy bien reflexionadas y desafía también a que se hagan preguntas entre ellos.	En el material educativo digital se presentan diversas preguntas con la finalidad de que el estudiante las reflexione y también para que se cuestione el resultado de la búsqueda y realice una selección de la información.

Nota. Adaptación de *"Las TIC como recursos para un aprendizaje constructivista.",* por Martínez, Lozada y Rodríguez, 2009. Revista de Artes y Humanidades UNICA, 10(2), 118-132. Recuperado de http://uaemex.redalyc.org/articulo.oa?id=170118863007 ,p. 13.

También, con base al planteamiento de Coll, Pozo, Sarabia y Valls (1992), BUSQUIINFO está diseñado para que los estudiantes adquieran dos tipos de contenidos:

- El contenido declarativo. En BUSQUIINFO existen datos importantes que los estudiantes deben considerar al momento en que realizan una búsqueda y sirven para la selección de la información, dicho contenido está presente en la unidad 1 y 2, donde se activan o generan conocimientos previos sobre el procedimiento en general y las condiciones para la búsqueda y selección de sitios web.
- El contenido procedimental. En el material educativo digital se refiere a las habilidades de búsqueda y selección de la información. De manera específica se lleva cabo en la tercera unidad del llamado BUSQUIINFO, el estudiante debe realizar búsquedas de información guiados por el material educativo digital, que da retroalimentación y permite al estudiante cotejar lo encontrado.

Según Valls (1993), dicho procedimiento con la práctica lleva al estudiante a realizar la actividad de manera casi automática y sin necesidad de ocupar el material educativo BUSQUIINFO.

Por otra parte, Valls (1993) también dice que es significativo hacerle saber a los estudiantes los objetivos y la secuencia de las actividades. En el diseño del material educativo, antes del inicio de las actividades, el estudiante conoce los propósitos de cada unidad, posteriormente la estructura y secuencia de BUSQUIINFO, así como la evaluación.

Siguiendo con la evaluación, las unidades 1 y 2 presentan una evaluación de los resultados obtenidos, lo que se pretende es que el estudiante ubique las rutas de mejora con la retroalimentación y la opción de revisar las respuestas correctas.

En la tercera unidad el estudiante debe realizar una búsqueda con lo aprendido, dicha búsqueda es guiada por BUSQUIINFO e independientemente de las sugerencias obtenidas, en la cuarta unidad el estudiante debe ser capaz de evaluar el resultado de su búsqueda, favoreciendo la autorregulación en el proceso.

La autoevaluación del proceso y resultado de la búsqueda es algo presente en la cuarta unidad de BUSQUIINFO, la idea es que ellos seleccionen la información de manera autónoma y critica, por lo que este aspecto es fundamental.

En caso de que BUSQUIINFO sea utilizado por un docente, sirve para tener un seguimiento de lo que realiza el estudiante y trabajar sobre ese aspecto para lograr el aprendizaje. Básicamente se trata de una evaluación formativa, que acompañada de la rúbrica del anexo 1 favorece el proceso de aprendizaje con BUSQUIINFO.

Teniendo en cuenta los aspectos ya mencionados, la propuesta es de un material educativo digital y significativo, en el que el estudiante sea capaz de reflexionar y construir habilidades digitales académicas de búsqueda y selección de información; para que después utilice lo aprendido para realizar las búsquedas que requiera.

En BUSQUINFO se promueve el manejo de las herramientas tecnológicas. Esto se logra a través de actividades que requieren de su uso. Por ejemplo, cuando BUSQUIINFO les solicita realizar una búsqueda en un motor de búsqueda prestablecido. En lo que se refiere a las habilidades intelectuales de regulación, se pretende el desarrollo y potenciación de estas mediante las actividades de análisis crítico de las páginas web, de la misma información y una evaluación de su propia búsqueda.

Desarrollo de BUSQUIINFO

BUSQUIINFO fue diseñado y elaborado con los principios de la perspectiva constructivista del aprendizaje, específicamente desde el aprendizaje significativo. Se realizó bajo la metodología del Design Thinking, siguiendo sus 5 pasos principales:

El primero es empatizar con los usuarios a fin de entender el contexto desde el que se está diseñando. El siguiente paso es definir, que se realizó cuando se enmarcó la problemática o necesidad a atender. Después se comenzó a idear la propuesta, y así continuar con el paso de crear prototipos donde se utilizó un índice de preguntas conformado por lo que los expertos decían para resolver el problema de la saturación de información, con esa guía se construyó un Story Board que empezó con dibujos y algunas explicaciones sobre lo que haría cada pantalla del nombrado BUSQUIINFO, que quedó dividido en 4 unidades. A la par que se elaboraba el material educativo BUSQUIINFO se realizaban adecuaciones al Story Board. El último paso es el de pilotear, que se realizó con un grupo de séptimo semestre de la licenciatura de Psicología Educativa de la Universidad Pedagógica Nacional.

Las herramientas para realizar el material educativo digital son: equipo de cómputo con conexión a internet, USB, programas como Power Point, Articulate Studio 360, Canva y Powntoon.

El programa utilizado para desarrollar la mayor parte del material educativo digital es Articulate Studio 360 destinado a computadoras, la razón es que permite una interacción sencilla similar a la de Power Point, además de que permite que el material educativo pueda ser utilizado en teléfonos inteligentes.

Otra razón para utilizar Articulate Studio 360 es que da la opción al diseñador de exportar el material educativo digital a diferentes plataformas o ambientes virtuales.

Procedimiento de la elaboración del material educativo

Una vez que se tiene en cuenta las características de la población y la necesidad específica a abordar, que se ha ideado y planeado la solución, es momento de construir prototipos.

En dicho prototipo y buscando que las actividades tengan una secuencia lógica y ordenada, de acuerdo a lo que los expertos dicen del proceso de aprendizaje significativo y de la construcción de las habilidades digitales académicas

de búsqueda y selección de información, se decidió que el material educativo digital tenga 4 unidades, basadas en un índice compuesto por lo que dicen Coll y Monereo (2008) y Martínez (2013). La función del índice fue de guía para organizar las actividades con una secuencia.

Hay que recordar que las actividades de la unidad 1 y 2 tienen la finalidad de activar o generar conocimientos previos; posteriormente la tercera unidad tiene la finalidad de que el estudiante realice una búsqueda y coteje las características del sitio y la información encontradas usando los conocimientos previos y la guía de BUSQUIINFO, la última unidad se trata de una autoevaluación del resultado de su búsqueda.

Propósitos de cada unidad del material educativo digital.

Al finalizar cada unidad los estudiantes podrán.

1. Identificar la terminación de la url, el nombre del sitio web y la publicidad en la página, relevantes al iniciar consultas realizadas en los sitios web para determinar qué tipo de sitio consultan del texto, el autor y la experiencia del autor en el tema.
2. Identificar el autor y la experiencia del autor en el tema, así como la fecha del texto, para seleccionar la información confiable y valida de las páginas web.
3. Discriminar la información encontrada para saber si es, válida o si se debe iniciar otra búsqueda.
4. Evaluar mediante preguntas su búsqueda.

A partir de los resultados encontrados en el pilotaje de la versión 1.7, se actualizo a la versión 1.9 de BUSQUIINFO, con las siguientes características.

- Compatible en Smartphone con Android o computadora.
- El archivo Zip pesa menos de 10MB.
- Requiere de un motor de búsqueda, el que ha dado mejor resultado es Google Crome.
- La velocidad de reproducción depende del procesador del equipo del usuario.
- Se requiere de una conexión a internet.
- El material educativo digital tiene 4 unidades.
- Tiempo aproximado para realizar todas las actividades es de 2 horas y 30 minutos.
- En este caso la distribución es por la web, con formato HTML.

Conclusiones

Se logró diseñar, elaborar y pilotear un material educativo digital, útil para ayudar a construir habilidades digitales académicas de búsqueda y selección de información. Así mismo, tiene la ventaja que se pueden realizar sus actividades desde un equipo móvil como lo es un Smartphone, Tablet, o computadora con conexión a internet, ayudando en el proceso de la alfabetización digital.

BUSQUIINFO ha sido diseñado y elaborado originalmente para atender necesidades específicas de los universitarios. Sin embargo, es probable que también pueda ser utilizado por estudiantes de nivel medio superior, quienes autorregulen su aprendizaje.

Con base en los resultados del pilotaje se realizaron mejoras o actualizaciones tienen que ver con las instrucciones y permitir realizar más intentos en cada actividad, entre otros, hasta tener la versión 1.9.

Los estudiantes participantes consideraron que BUSQUIINFO es un material educativo significativo, ya que a partir del contenido tienen la posibilidad de aprender habilidades de búsqueda y selección de información, para obtener información válida y confiable; dichas habilidades son útiles para realizar trabajos académicos, por ejemplo, las tesis de pregrado y de grado.

Además, BUSQUIINFO favorece que los estudiantes sean críticos, reflexivos y autónomos para buscar y seleccionar la información que se encuentran.

BUSQUIINFO es un material que contribuye a la alfabetización digital, no solo por el contenido, también implica el uso de dispositivos digitales como los Smartphone y las computadoras donde muchos estudiantes realizan las búsquedas. En pocas palabras, se aprende de BUSQUIINFO y se aprende con BUSQUIINFO.

También BUSQUIINFO puede ser utilizado por docentes, como un material de evaluación diagnostica y conocer las habilidades digitales académicas de búsqueda y selección de información que poseen los estudiantes.

Referencias

Álvarez Moreno, M. (2006). Procesamiento y gestión digital de la información. *Biblioteca Universitaria*, *9* (2), 144-151.

Ander-Egg, E. (1999). *Hacia una pedagogía autogestionaria*. Argentina: Magisterio del Río de la Plata.

Aufderheide, P. y Firestone, C. M. (1993). Media literacy: A report of the national leadership conference on media literacy. The Aspen Institute Wye Center. Queenstown Maryland: December-7-9, 1992. Communications and Society Program, The Aspen Institute. Washington DC: Aspen Institute.

Bawden, D. (2008). Origins and concepts of digital literacy. En Digital literacies: Concepts, policies and practices. (pp. 17-32). New York: Peter Lang.

Beas J., Santa Cruz J., Thomsen P., y Ultreras S. (2005). Enseñar a pensar para aprender mejor. La confiabilidad de las fuentes de información. México: Alfaomega.

Carretero, M. (1993). *Constructivismo y Educación.* Zaragoza: Edelvives.

Coll, C. (1990). Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. Barcelona: Paidós

Coll, C. y Monereo, C. (2008). Psicología de la educación virtual. Aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Madrid: Morata.

Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B. y Valls, E. (1992). Los contenidos de la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana.

Coll, C. y Valls, E. (1992). "El aprendizaje y enseñanza de los procedimientos" En Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B. y Valls, E. (1992). Los contenidos de la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana.

Díaz Barriga, F., y Hernández, G. (2006). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: McGraw-Hill.

Erstad, O. (2010). Educating the digital generation. Nordic Journal of Digital Literacy, 5(01), 56-71. Recuperado de https://www.idunn.no/dk/2010/01/art05?mode=abstract_en&skipDecorating=true

Feixa, C. (2006). Generación XX. Teorías sobre la juventud en la era contemporánea. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 4(2), 21-45.

Gisbert, M., y Esteve, F. (2011). Digital Leaners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. La cuestión universitaria (7), 48-59. Recuperado de http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/viewFile/3359/3423

Hilbert, M. y López P., (2011). The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information. Science 332 pp. 60-65 Recuperado de http://www.sciencemag.org/content/332/6025/60.full

Marchesi, A. y Martín, E. (1998). *Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio*. Madrid: Alianza.

Martínez, L. J. (2013). Cómo buscar y usar información científica: Guía para estudiantes universitarios 2013. España: Universidad de Cantabria. Recuperado de http://eprints.rclis.org/20141/1/Como_buscar_usar_informacion.pdf

Martínez, N., Lozada, J. M., y Rodríguez F. (2009). Las TIC como recursos para un aprendizaje constructivista. Revista de Artes y Humanidades UNICA, 10(2), 118-132. Recuperado de http://uaemex.redalyc.org/articulo.oa?id=170118863007

Pedró, F. (2006). Aprender en el nuevo milenio: Un desafío a nuestra visión de las tecnologías y la enseñanza. OECD-CERI. Recuperado de http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/nmlesp.pdf

Regil, L. (2014). Cultura digital universitaria. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Cataluña, España.

Regil, L. (2015). Cultura digital UPN. Reporte de investigación. UPN-Ajusco (en prensa)

Reguillo, R. (2001). Emergencia de culturas juveniles. Buenos Aires: Norma

Shuell, T. (1990) Phases of meaningful learning. Review of Educational Research, 60, 4, 531-548. Recuperado de https://www.jstor.org/stable/1170505?seq=1#page_scan_tab_contents

Valls, E. (1993) Los procedimientos. Aprendizaje, enseñanza y evaluación .Barcelona: ICE/Horsori

Valls, E. (1998). "Evaluación de aprendizaje de los contenidos procedimentales". En A. Medina, J. Cardona, S. Castillo y M. C. Domínguez (eds.). Evaluación

Educación, docencia y herramientas multimedia

Martha Guadalupe Escoto Villaseñor
Rosa María Navarrete Hernández
Juan Manuel López Villalobos

Instituto Politécnico Nacional

Educación, Docencia Y Herramientas Multimedia

Martha Guadalupe Escoto Villaseñor
Rosa María Navarrete Hernández
Juan Manuel López Villalobos
Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No 1"Gonzalo Vázquez Vela"
Instituto Politécnico Nacional
mgescoto@ipn.mx
rnavarrete@ipn.m
jmlopezv@ipn.mx

RESUMEN

Se han elaborado múltiples características que clasifican a los programas didácticos a partir de diferentes criterios, donde los docentes deben aportar en sus clases habilidades para el diagnóstico y la motivación, además del conocimiento y experiencia necesarios para guiar a los estudiantes.
Cuando el docente interactúa con estos recursos, descubre y determina cuales habilidades cognitivas puede desarrollar el estudiante, y cuál es el recurso más apropiado para los fines que desea alcanzar en la transmisión del conocimiento.
"Los efectos de los medios de comunicación son nuevos ambientes, tan imperceptibles como el agua para el pez, subliminales en su mayoría (...)
Cualquier modificación en los medios de comunicación, extensiones artificiales de la existencia sensorial, produce perturbaciones en el sistema nervioso central, en los sentidos, que obliga a reestructurar los pensamientos y sentimientos, la forma de pensar y de actuar"... (McLuhan & R. Powers, 1989: 14-18)
La multimedia interactiva en apoyo a la enseñanza, constituye una herramienta para que los estudiantes aprendan de ella, construyan conocimiento y competencias acorde a los requerimientos de esta era digital.

Palabras clave: Educación, multimedia interactiva, internet, enseñanza, docente.

INTRODUCCIÓN

La educación se encuentra frente a nuevas generaciones, que nacen y viven desde temprana edad e intensamente el dinamismo que ofrecen las tecnologías digitales, estas tecnologías estimulan los sentidos de forma simultánea, característica principal que transforma evolucionando la forma de percibir el contexto que los rodea, en un sólo instante la tecnología multimedia puede conjugar una combinación o mezcla de varias formas de contenido; texto, imagen, video, animación y sonido, permitiendo enriquecer la experiencia del usuario, esta es una actividad cotidiana en la cual la sociedad actual vive inmersa.
Nuevos tiempos requieren de nuevos modelos de aprendizaje obligando a reestructurarse con el objetivo de armonizarse con la enseñanza, que junto con la aparición de nuevas competencias transversales hacen que el proceso enseñanza-aprendizaje se requiera dinámico y abierto a los cambios que se producen en el contexto social, en este caso ante el imparable avance tecnológico, se requiere en los sistemas educativos cambios de enorme magnitud e importancia.
Resulta indispensable que el docente dedique tiempo a explorar los apoyos que le otorgan los recursos multimedia interactivos, porque a partir de ello contara con un amplio panorama para determinar cuál es el uso didáctico que aporta.

El mundo multimedia interactivo provee un espacio lúdico educativo, de construcción, socialización y de motivación. Hace que nuestras experiencias de aprendizaje estimulen los sentidos y nos conecten a la realidad de hoy; en este espacio existen personas que están desarrollando videos para compartir sus experiencias de vida en las redes sociales, personas que disfrutan del juego o de autotest, este entorno permite generar las condiciones de características de expresión personal. Además de eso estamos en una era de interacción completa que optimizan

nuestro tiempo y nos conectan con cualquier parte del mundo; por lo que el aprendizaje también debe de hacer uso del contacto, de la manipulación y de la integración de recursos participativos y actuales.
"Abrir la escuela a la realidad y aprovechar las posibilidades que el entorno y el contexto ofrece para desarrollar una educación significativa en la era de la tecnología y la comunicación. No se puede ni se debe, por tanto, separar una educación en medios y la integración de las nuevas tecnologías cuando se habla de escuela" (Pérez, 2000).

Los avances tecnológicos han generado nuevo contexto y entorno que instauran retos frente a un cambio generacional donde la tecnología es parte integral.

En este entorno se aprende de modo informal, ya que se puede acceder a diferentes escenarios de manera libre y en la mayoría de ocasiones sin alguna guía educativa definida, en la actualidad, todos podemos navegar en internet y vagar libremente por los nuevos contextos, aprendiendo temas de nuestro interés exclusivamente a través de exploración de páginas Web disponibles, en un espacio que no tiene horario, ni estructura física, en un hipermundo, que afecta la percepción del espacio-temporal, en el cual, lo virtual crea una dimensión, ya que distancia y tiempo son relativos, en este entorno lleno de conectividad con múltiple información, diversidad de herramientas, nuevos sitios, instrumentos y métodos para innovar y transformar los procesos educativos.

Nuestra sociedad se encuentra inmersa en un proceso de cambio continuo, cambios que en la era digital en la que vivimos se producen con gran rapidez. Si la sociedad cambia, los sistemas educativos también cambian, puesto que la sociedad determina los objetivos y fines educativos. Ahora nos encontramos en pleno proceso de cambio hacia una escuela 2.0, que va a suponer cambios en la docencia y en las estrategias de enseñanza aprendizaje que se van a utilizar. Este cambio, en el que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) van a desempeñar un papel central, provoca unas nuevas demandas y cambios en la Educación. Estos cambios afectan de manera muy importante al profesorado, lo cual genera nuevas exigencias y por tanto nuevas necesidades formativas.

La pedagogía 2.0 en la cual, las nuevas herramientas digitales demandan una nueva conceptualización de la enseñanza, cuyo foco de atención es la participación en comunidades y redes de aprendizaje, la personalización de tareas de aprendizaje y producción de conocimiento. (McLoughlin y Lee, 2007:1).

Los debates actuales sobre educación, concuerdan en diferentes análisis pero no en las posibles soluciones, no descifra sobre cuáles son las modificaciones adecuadas para lograrlo. El desafío de las reformas educativas permanece en la concentración de expandir el sistema educativo hacia todas las poblaciones y en la calidad educativa como lema, pero se ha olvidado de rediseñar el modelo educativo ante el nuevo paradigma del conocimiento, de analizar los diferentes contextos existentes, la infraestructura con la que se cuenta y la capacitación otorgada en el ámbito tecnológico a cada comunidad.

El hombre electrónico, al hallarse en una arena de información simultánea, también se ve excluido cada vez más del mundo (visual) más tradicional y antiguo donde el espacio y la razón parecen ser uniformes, estables y estar relacionados. En cambio, el hombre occidental (visual y secuencial) se descubre ahora relacionado con la información, en forma habitual, estructural que son simultáneas, discontinuas y dinámicas.

Fue sumergido en una nueva forma de conocimiento, alejada de su habitual experiencia ligada a la página escrita. En la misma forma en que el sentido del oído capta detalles de todas las direcciones al mismo tiempo, dentro de una esfera de 360 grados, de manera similar a un campo magnético o eléctrico; de modo que el conocimiento en sí está siendo reconstruido y recuperado en forma acústica. Como tal, durante el siglo siguiente destruirá todas las formas de estructura de estudio existentes. "De regreso a lo básico" es el último toque de corneta de los intransigentes (...) La caída o derrumbe de nuestra vieja cultura orientada visualmente. Tan amada por los oligarcas del siglo XIX, nos pone a todos en el mismo pozo negro arquetípico, engendrando una nostalgia por las condiciones anteriores más seguras (por estar fijadas en la memoria). (McLuhan & R. Powers, 2010: 30-32)

METODOLOGÍA

El tipo de herramientas que se presentan en este artículo es una recopilación de diferentes herramientas existentes en la Web, que invitan a su exploración y apropiación en el ámbito de la educación, en cualquier nivel formativo, ya que es el docente el que elige la herramienta y estructura en ella el objetivo que desea alcanzar. Es una invitación a la participación activa de comunidades entre docentes, que nos permitan participar, aportar, presentar inquietudes, continuar aprendiendo, pero sobre todo desarrollar la creatividad e innovación que contribuyan en la transformación educativa y reconocer el impacto que las nuevas tecnologías provocan en el aprendizaje del estudiante.

Los recursos multimedia interactiva nos permiten crear materiales pedagógicos que son diseñados a partir de herramientas o software existentes en la web de uso libre y desarrollados utilizando la creatividad y conocimiento del docente, se utilizan para reforzar el proceso de enseñanza aprendizaje con el uso de la tecnología como medio para lograr una experiencia de aprendizaje más motivadora, diseñadas con un objetivo instruccional claro.

Estos recursos permiten elaborar material pedagógico que el estudiante tendrá a su alcance para uso de una retroalimentación permanente al ser compartidos, y con ello pretender un índice de deserción significativo escolar.

Para lograr estos objetivos, se ha visualizado el entorno y se ha implementado el desarrollo de recursos más amplios e innovadores integrados en los contenidos curriculares que permita que el estudiante acceda y vincule su naturaleza, y a partir de ello pueda apreciar la importancia de su estancia y participación en la case.

La permutación en el entorno educativo lo está generando la tecnología, en un mundo interconectado, en el cual vale la pena como docentes explorar, conocer, intercambiar información, solicitar ayuda, entablar diferentes puntos de vista sobre la información obtenida, generar ideas y obtener el máximo provecho que la web nos proporciona.
Uno de los principales objetivos que es indispensable conocer; son la herramienta tecnológica que el estudiante utiliza como apoyo en su educación, Hoyos Aguilar, (2009) realiza la siguiente alusión: Aquí el instructor examina cómo usan la tecnología los estudiantes, y qué están aprendiendo a partir de ellas.

Para contribuir en el conocimiento se requiere participar en el proceso dinámico, interactivo, continuo y emergente, que presenta el contexto actual, es primordial conocer lo que las redes nos ofrecen y la forma de utilizarla, si se desea averiguar cómo es que nuestros estudiantes aprenden resulta indispensable introducirnos en su contexto, navegar, descubrir, experimentar, analizar, comunicar, crear y auxiliar en el proceso.

Es de consideración que la actividad o actividades que se diseñen e implementen para mediar entre el saber y el conocimiento no se llevan a cabo de una forma mecánica y determinística. Importan los que participan en esta interacción. (D'Amore y Radford, 2017)

En efecto, se trata de jóvenes que no han conocido el mundo sin Internet, y para los cuales las tecnologías digitales son mediadoras de gran parte de sus experiencias. Están desarrollando algunas destrezas distintivas; por ejemplo: adquieren gran cantidad de información fuera de la escuela, toman decisiones rápidamente y están acostumbrados a obtener respuestas casi instantáneas frente a sus acciones, tienen una sorprendente capacidad de procesamiento paralelo, son altamente multimediales y al parecer, aprenden de manera diferente" (OECD-CERI, 2006).

No se puede negar la velocidad de los cambios que se experimentan gracias a la tecnología que permite la conectividad, la cual consiente en establecer una conexión con otro sin importar horario, lugar o idioma. Como tampoco se puede negar el hipermundo, lo digital que permite generar una nueva realidad, un nuevo espacio, compuesto de hiperdimensiones que creen completar lo faltante en el espacio físico.

Brown, (2005, 2006), habla sobre el navegacionismo, en el cual, los estudiantes deberían ser capaces de hallar, identificar, conectar, evaluar la información y realizar un discernimiento, ser capaces de compartir en el proceso de producción del conocimiento. Hay referencias a competencias en un mundo digital, en el cual lo extracurricular es también curricular.

Nuevos tiempos dan paso a nuevos modelos de aprendizaje, obligando a reestructurarse con el objetivo de concordar con la enseñanza, que junto con la aparición de nuevas competencias transversales, hacen que el proceso enseñanza-aprendizaje sea dinámico y este abierto a los cambios que se producen en el contexto social, en este caso ante el imparable avance tecnológico y su irrupción en el aula, exige a los sistemas educativos implicaciones de magnitudes importantes.
Se contempla que un estudiante ha desarrollado sus habilidades digitales cuando: adquiere destrezas Ofimáticas, busca, analiza y evalúa la información que obtiene a partir de diversas fuentes, conoce las diferentes tecnologías de comunicación y las utiliza eficazmente, realiza respaldo y copias de seguridad, aprovecha herramientas de Internet para publicar y producir sus propios contenidos, se comunica y trabaja en equipo, cita los derechos de autor, organiza la información adecuadamente, accede a redes y conoce qué recursos están disponibles, identifica y utiliza los dispositivos de un ordenador e instala y configura las aplicaciones más comunes, analiza y selecciona la información de manera eficiente…

Sin embargo se Navega en Internet, en muchas ocasiones ignorante de los códigos, protocolos, claves, etiquetas, formalidades, lenguajes, procedimientos… en un universo cambiante y que presenta nuevas tendencias, lleno de información, que pareciera dejar al libre antojo su uso, estudio, divulgación, reflexión; puede creerse que todo está en manos de quien lo usa y ocasionar una desinformación de la reproducción, finalidad y propósito para el que fue creado.

Cualquiera que desee incursionar dentro de este entorno comprenderá que puede ser agobiante, fascinante, aterrador, fantasioso, creador, transformador, informador, desinformador, distractor, comunicador, de entretenimiento… es acreedor de un sinfín de calificativos, todos de acuerdo a la experiencia y uso de los recursos.

Por lo cual resulta relevante tener un claro conocimiento de las formalidades de uso para el desarrollo de las habilidades digitales a implementar.

Aprender hoy requiere de desarrollar la capacidad de búsqueda, recopilación de información, discernir, filtrar datos, comunicar, argumentar, deliberar, explicar, cuestionar, sustentar, compartir, comunicar, discriminar, defender las propias ideas y creencias, proyectar, investigar, planear… Es ser competentes para el desarrollo de un trabajo colaborativo, compartir e informar. Aprender radica desde aprender a evaluar, evaluar lo que se valora y evaluar al que evalúa.

Presentación e invitación

La base del diseño de esta propuesta parte de diferentes investigaciones holísticas realizadas en torno a la apropiación y conocimiento de herramientas en redes, el diseño de material multimedia interactiva, la creación, implementación y difusión de los diversos recursos adaptables a diferentes niveles de aprendizaje y diferentes unidades o asignaturas escolares.

La invitación es a usar la creatividad, explorar la variedad la herramientas que existen en la web, las cuales permiten generar recursos pedagógicas a través de herramientas multimedia interactiva, que consienten crear presentaciones participativas, juegos lúdicos, simuladores, tutoriales,... entre otros, estas herramientas facilitan el crear objetos de aprendizaje, en varios tipos de formatos, estandarizados.

Estas son sólo algunas propuestas que pueden interesar para introducirse en la navegación de internet y crear sus propios proyectos:

El primer paso que se desarrolló, fue determinar la correspondencia que existe entre la apropiación de herramientas en redes y el desarrollo de habilidades de aprendizaje de los estudiantes del Nivel Medio Superior del C.E.C. y T. No. 1, ya que nuestro interés fue conocer sus propuestas sobre las herramientas existentes en la web que utilizan como apoyo y soporte en su vida académica, se formaron equipos de trabajo con los estudiantes participantes, teniendo la consigna de que el objetivo es compartir el trabajo colaborativo realizado con toda la comunidad de este

centro de estudios, para su realización se acordó la elaboración de tutoriales, donde se explica el procedimiento, para trabajar con herramientas existentes en la red y algunas páginas web de utilidad sugeridas para apoyar unidades de aprendizaje.

El resultado final del trabajo elaborado cooperativamente entre alumnos de diferentes niveles académicos y docente del C. E. C. y T. No. 1 se muestra en el siguiente enlace en la figura,



Figura 1. Plataforma: herramientas Web
Fuente: Elaboración propia. (https://sites.google.com/view/cecytno1herramientasweb/bienvenida)

Es el producto de un trabajo en equipo, que pese a la carga excesiva de trabajo académico, a un semestre de estancia compartida, provocó el entusiasmo de colaborar, conocer, desarrollar, buscar, construir, opinar, compartir… resultando una grata experiencia.
Cabe destacar que este trabajo fue desarrollado de manera extracurricular, y la motivación e interés de compartir y aplicar algunas de estas herramientas, ocasiono una empatía que se introdujo a los trabajos para exposición en el salón de clase.

Ahora la invitación es hacia la comunidad en general a: conocer, compartir, dar opiniones al respecto del contenido, requerimos de los comentarios que la comunidad exprese sobre el trabajo realizado y sus aportaciones.

El siguiente video, muestra herramientas existentes en la web que pueden ser utilizadas en educación, forma parte del material existente en la plataforma creada.

Figura 2. Herramientas en la web para educación



Fuente: de elaboración propia: https://www.youtube.com/watch?v=1xUQCEj-xJc

La plataforma creada cuenta con una lista de bibliotecas virtuales, videos, tutoriales, etc. Resulta de sumo interés que la conozcan y nos brinden sus comentarios.

Cuando a los estudiantes se les permite ser protagonistas del desarrollo de actividades, son ellos los que más contribuyen en mostrar la utilidad de un recurso multimedia, su motivación y entusiasmo es de contribución y aporte, de desear transmitir lo aprendido, con ello se les brinda la capacidad de innovar, crear e incursionar, en un proceso que es de su interés.

Es mucho lo que se necesita transformar e innovar para salir de una práctica arraigada, en muchas ocasiones el uso de la tecnología sigue siendo el llevar al estudiante por un modelo conductista que no permite salir de la inflexibilidad educativa, se proporciona información, proponen preguntas y ejercicios a los alumnos y corrigen sus respuestas, la secuencia en la que se presentan las actividades es única, es poco o nulo el uso de simuladores y se puede seguir con una gran lista donde el estudiante es "protagonista y constructor de su propio aprendizaje" solo en texto o por escrito pero no en la práctica.

La invitación es a usar la creatividad explorar la variedad la herramientas que existen en la web, las cuales que permiten generar recursos multimedia, consienten crear presentaciones interactivas, juegos lúdicos, entre otros, estas herramientas facilitan el crear objetos de aprendizaje, en varios tipos de formatos, estandarizados.
Estas son sólo algunas herramientas que pueden interesar para participar en la creación y aporte de material pedagógico para la enseñanza:
Se presentan algunas herramientas, que permiten generar recursos multimedia, consienten crear presentaciones interactivas, juegos lúdicos, entre otros, estas herramientas facilitan el crear objetos de aprendizaje, en varios tipos de formatos, estandarizados.

Herramientas para crear recursos multimedia interactivos		
	Storyline 3	https://articulate.com/p/storyline-3
	Adobe Captivate	http;//www.adobe.com/es/products/captivate.html
Herramientas en línea que permiten crear videos animados, escenarios, historias, anuncios, tutoriales animados, etc.		
	Powtoon	https://powtoon.xom/home/g/es
	Animaker	https;//www.animaker.es/
	Goanimate	https;//goanimate.com/
Video editables que a través de su línea de tiempo se pueden integrar imágenes, videos, audios, etc. Para generar video tutoriales, videoclases, videos narrativos, entre otros.		
	Camtasia	https://techsmith.com/camtasia.html
	Wevideo	https://www.wevideo.com/
Herramientas para crear juegos lúdicos		
	Educaplay	www.educaplay.com
	eAdventure	https://e-adventure.e-ucm.es
	hot potatoes	http://hotpot.uvic.ca
Herramientas para crear líneas de tiempo con interacción		
	tiki-toki	https://www.tiki-toki.com/
	line.do	https://line.do/es
Herramientas para crear videos interactivos		
	Edpuzzle	https://edpuzzle.com/welcome
	Adobe anímate	https://helpx.adobe.com/animate/make-anamimation.html

Páginas disponibles en redes que pueden resultar de interés

Herramientas Web https://sites.google.com/view/cecytno1herramientasweb	Contiene bibliotecas virtuales, tutoriales, herramientas digitales y páginas web.
TED ed https://ed.ted.com/	Permite crear lecciones a través de videos
Wolfram Alpha https://www.wolframalpha.com	Buscador interactivo. Al buscar un término te muestra resultados que hacen estricta referencia a lo buscado y a la vez es un recurso para aprender más sobre alguna lección

A continuación se presentan algunas funciones que pueden realizar los materiales educativos, se presentan en la siguiente tabla:

Funciones de Materiales Multimedia

FUNCIONES QUE PUEDEN REALIZAR LOS MATERIALES EDUCATIVOS MULTIMEDIA		
FUNCIÓN	CARACTERÍSTICAS	PROGRAMAS
Informativa.	La mayoría de estos materiales, a través de sus actividades, presentan unos contenidos que proporcionan información, estructuradora de la realidad, a los estudiantes.	Bases de datos Tutoriales Simuladores
Instructiva Entrenadora	Todos los materiales didácticos multimedia orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a este fin. Además, mediante sus códigos simbólicos, estructuración de la información e interactividad condicionan los procesos de aprendizaje	Tutoriales Todos

Motivadora	La interacción con el ordenador suele resultar por sí misma motivadora. Algunos programas incluyen además elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y focalizarlo hacia los aspectos más importantes	Todos en general.
Evaluadora	La posibilidad de "feed back" inmediato a las respuestas y acciones de los alumnos, hace adecuados a los programas para evaluarles. Esta evaluación puede ser: Implícita: el estudiante detecta sus errores, se evalúa a partir de las respuestas que le da el ordenador. Explícita: el programa presenta informes valorando la actuación del alumno.	Tutoriales con módulos de evaluación.
Explorar Experimentar	Algunos programas ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde explorar, experimentar, investigar, buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc.	Bases de datos Simuladores Constructores
Expresiva Comunicativa	Al ser los ordenadores máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, ofrecen amplias posibilidades como instrumento expresivo. Los estudiantes se expresan y se comunican con el ordenador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas.	Constructores Editores de textos Editores de gráficos. Progr.comunicación
Metalingüística	- Al usar los recursos multimedia, los estudiantes también aprenden los lenguajes propios de la informática.	Todos

Lúdica	Trabajar con los ordenadores realizando actividades educativas a menudo tiene unas connotaciones lúdicas.	Todos, en especial los que incluyen elementos lúdicos
Proveer recursos Procesar datos	Procesadores de textos, calculadoras, editores gráficos...	Herramientas
Innovadora	Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos sean innovadores, los programas educativos pueden desempeñar esta función ya que utilizan una tecnología actual y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.	Todos, depende de cómo se utilicen
Orientación escolar y profesional		- Al utilizar programas específicos
Organización y gestión de centros		- Al utilizar programas específicos: gestión de bibliotecas, tutorías...

Fuente:Dr. Pere Marqués Graells

RESULTADOS

Los resultados pueden presentar motivación, interés, mejora académica, participación, socialización… entre otros. Conocer y explorar las Herramientas web 2.0 o "Web Social" nos permitirán dejar de ser un receptor de comunicación y tener la oportunidad de crear, innovar, difundir, transmitir y compartir información, de la misma manera que obtener opiniones con los demás usuarios o comunidades de Internet. Las tecnologías Web 2.0 pueden cambiar profundamente nuestra manera de trabajar e interactuar con compañeros, la comunidad en general y con cualquier tipo de institución educativa, vincular enlaces con cualquier persona o empresa.

DISCUSIÓN

En el diseño de cada diligencia, se presentarán instrumentos de aprendizaje que respondan a los conocimientos previos de los estudiantes, a sus necesidades vinculadas con su destreza de búsqueda informativa y educativa, partiendo de extraer conocimiento relevante de la información que nos rodea, aprendiendo de manera colaborativa, potenciando determinadas competencias, desarrollando nuevas habilidades mediadas por ambientes virtuales.
Las nuevas condiciones sociales y culturales están traduciéndose, de forma bastante caótica, en un conjunto de tendencias heterogéneas que apuntan hacia la revisión de las finalidades y métodos de trabajo en educación (nuevos diseños curriculares, objetivos y criterios para la selección y organización de los contenidos, métodos y materiales

didácticos más acordes con los recursos socialmente prevalentes en la sociedad de la información, así como nuevos énfasis en indicadores de rendimiento y sistemas de evaluación). (Blázquez, 2001: 49).

Hoy en día el hombre es considerado como poseedor de un patrón de conducta, como ente inteligente, y no como enciclopedia, resulta primordial que todo individuo posea la capacidad y habilidad para descubrir lo que ignora, que pueda analizar coherentemente la realidad de su propio entorno, que manipule los manuales y los datos cambiantes, que sea apto para crearse un panorama, cuadro o esquema desde el cual pueda investigar cualquier realidad que se manifieste, y no solo trasferir lo que otros exponen o comuniquen, tiene la responsabilidad de saber enfrentar ineludiblemente al constante principio de la Incertidumbre, otro reto que la educación debe considerar enseñar, a afrontar la incertidumbre.

CONCLUSIÓN

No hay fórmulas ni recetas para bosquejar la educación del futuro, lo que se presenta es la oportunidad de probar cosas nuevas, de experimentar, de innovar, de proponer, desarrollar, implementar y transformar. Los sistemas escolares se ven frente a la necesidad de una transformación radical e inevitable de evolución, que parte desde una educación creada para una sociedad industrial, a otra que prepare para desarrollarse en la sociedad del conocimiento, a través de discernir el cumulo de información, por medio de la búsqueda, el análisis, la creación, la imaginación, el discernimiento y la colaboración permanente.

Referencias

Adell, J. (2017). CIBERCULTURA. Obtenido de Las TIC trae el Mundo a la Escuela y Abre la Escuela al Mundo. Extraído el día 24 de julio de 2017 desde https://ciberculturablog.wordpress.com/autores/jordi-adell/

Aguerrondo, I. (2009). Conocimiento Complejo y Competencias Educativas. Ginebra, Suiza: UNESCO. Extraído el día 30 de abril de 2017 desde http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Working_Papers/knowledge_compet_ibewpci_8.pdf

Álvarez, J. M. (2011). Evaluar para conocer, examinar para excluir. Madrid: Morata. Extraído el día 24 de septiembre de 2017 desde http://www.fceia.unr.edu.ar/geii/maestria/2013/10masCelman/%C3%81lvarez%20M%C3%A9ndez-Evaluar%20para%20conocer%20examinar%20para%20excluir006.pdf

Bernal, A. (2008). Cambio Cultural y Lectura. Hacia una nueva cultura lectora. Education in the Knowledge society. Extraído el día 14 de Enero de 2017 desde https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/51739

Blázquez, F. (2001). Sociedad de la Información y Educación. Extraído el día 13 de mayo de 2017 desde http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsciberprome/blanquez.pdf

Campos, J., Brenes Mat, O. L., & Solano, A. (2010). Competencias del Docente de Educación Superior en Linea. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación. Extraído el día 18 de junio de 2017 desde http://www.redalyc.org/pdf/447/44717980010.pdf

Castro , S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las Tic en los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje. Red de Revistas Cientificas de América Latina, el Carive, España y Portugal. Extraído el día 24 de Enero de 2017 desde http://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf

Coll, C. (1999). Algunos desafíos de la educación básica en el umbral del nuevo milenio. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Carive, España y Portugal. Extraído el día 14 de agosto de 2017 desde http://www.oei.es/historico/administracion/coll.htm

De la Orden, A. (2011). Reflexiones en Torno a las Competencias como objeto de Evaluación en el Ámbito Educativo. Revista Electrónica de Investigación Educativa. Extraído el día 29 de agosto de 2017 desde https://redie.uabc.mx/redie/article/view/278/692

Domínguez, R. (2009). La sociedad del conocimiento y los nuevos retos educativos. Etíca ned. Extraído el día 29 de octubre de 2017 desde http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/numero8/Articulos/Formato/articulo9.pdf

Dussel, I. (2010). Aprender y enseñar en la cultura digital. Extraído el día 22 de marzo de 2017 desde http://www.oei.org.ar/7BASICOp.pdf

Roig, R., Rodríguez, C., Flores, C., Álvarez, J. D., Blasco, J. E., Grau, S., Guarinos I., Lledó, A., López, E., Lorenzo, G., Martínez, M. M., Mengual, S., Perandones, T. M., Sánchez, F. J., Tortosa M. T. (2012) Evaluación de las Competencias Digitales del alumnado en el Espacio Europeo de Educación Superior. Extraído el día 19 de octubre de 2017 desde https://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes-2012/documentos/posters/243944.pdf

Guzmán, F. (2017). Problemática general de la educación. Revista Iberoamericana de Educación. Extraído el día 29 de septiembre de 2017 desde file:///C:/Users/admin/Downloads/rie74a04.pdf

Islas, C., & Carranza, M. (2011). Uso de las Redes Sociales como estrategias de aprendizaje. ¿Transformación Educativa? Revista de Innovación Educativa. UDG Virtual. Extraído el día 11 de Mayo de 2017 desde http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/198/213

McLoughlin, C., & Lee, M. J. (2007). Pedagogical choices with technology affordances in the Web 2.0., Singapur. Extraído el día 5 de octubre de 2017 desde https://sheila25tic.files.wordpress.com/2016/12/tema-6.pdf

McDonald, R., Boud, D., Francis, J., & Gonczi, A. (2000). Nuevas perspectivas sobre la evaluación. Boletín Tecnico Interamericano de Formación Profesional. Extraído el día 25 de abril de 2017 desde http://profordems.uapuaz.com/wordpress/wpcontent/uploads/2011/08/001_McDonald.pdf

McLuhan, C., & R. Powers, B. (1989). La Aldea Global. Barcelona, España: Gelisa, S.A. Extraído el día 5 de agosto de 2016 desde https://monoskop.org/images/2/2c/McLuhan_Marshall_Powells_BR_La_aldea_global.pdf

Giordano, P., Nueva Integracion. (2016). Cambio de Marcha América Latina y el Caribe en la nueva normalidad del comercio global. Extraído el día 5 de agosto de 2017 http://www19.iadb.org/intal/icom/wp-content/uploads/2015/10/Revista-ICOM-39.pdf

OREAL/UNESCO. (2013). Enfoqus Estratégicos sobre las Tics en Educación en América y el Caribe. Santiago, Chile. Extraído el día 7 de mayo de 2017 desde http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf

Pérez Tornero, J. (2007). Estrategia Internacional de la Educación en Medios. Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación. Extraído el día 6 de octubre de 2017 desde https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2259898

Posada, R. (2004). Formación Superior Basada en Competencias, Interdisciplinariedad y Trabajo autónomo del Estudiante. Revista Iberoamericana de Educación. Extraído el día 7 de mayo de 2017 desde file:///C:/Users/admin/Downloads/648Posada.PD

Rodriguez, A. (2012). Funambulismo. ESCUELA. Extraído el día 19 de septiembre de 2017 desde http://www.ardelash.es/columna15/funambulismo_files/funambulismo_1.pdf

Sáe, F. (1997). Innovación tecnológica y reingeniería de los procesos educativos. Extraído el día 3 de marzo de 2017 desde http://dit.upm.es/~fsaez/OtrosArticulos/reingenieria.html

Santo, M. (1999). Evaluación Educativa 1. Extraído el día 17 de mayo de 2017 desde http://www.terras.edu.ar/aula/cursos/6/biblio/6SANTOS-GUERRA-Miguel-Angel-La-evaluacion-un-proceso-de-diaogo-comprension-y-mejora-CAP%202.pdf

Siemens, G. (2006). Conociendo el Conocimiento. Extraído el día 27 de marzo de 2016 desde Obtenido de http://www.nodosele.com/editorial

UNESCO. (1998). La educación superior en el siglo XXI Visión y acción. París Extraído el día 13 de abril de 2017 desde http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001163/116345s.pdf .

UNESCO. (2005). Hacia las Sociedades del Conocimiento. Extraído el día 16 de junio de 2017 desde http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf

UNESCO. (2008). Situación Educativa de América Latina y el Caribe: Garantizando la Educación de Calidad para Todos. Santigo, Chile: UNESCO, Santiago. Extraído el día 7 de mayo de 2017 desde http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001528/152894S.pdf

UNESCO (2007). Proyecto Tuning. Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Extraído el día 5 de junio de 2017 desde file:///C:/Users/admin/Downloads/LIBRO_TUNING_AMERICA_LATINA_version_final_espanol%20(1).pdf

Vargaz, F. (2002). Competencias en la Formación y Competencias en la Gestión del Talento Humano. Convergencias y Desafíos. Revista Iberoamericana de Educación. Extraído el día 25 de junio de 2017 desde http://www.upla.cl/armonizacioncurricular/wp-content/uploads/2016/05/Competencias-en-la-formacio%CC%81n-y-en-la-gestio%CC%81n-de-talento.pdf

El uso el video como estrategia didactica para prevenir conductas de riesgo en el adolescente

M.C. Rosa Maria Macias Gonzalez

Universidad Autónoma de Sinaloa

EL USO DEL VIDEO COMO ESTRATEGIA DIDACTICA PARA PREVENIR CONDUCTAS DE RIESGO EN EL ADOLESCENTE

M.C. ROSA MARIA MACIAS GONZALEZ
rossymago@hotmail.com
Universidad Autónoma de Sinaloa

RESUMEN

En el marco de la Reforma Integral de a Educación Media Superior en México, se elaboró una propuesta de estrategia didáctica que conlleva el desarrollo de competencias genéricas y disciplinares que implica el uso de las tecnologías como son las aplicaciones de video, la cual resulta ser una herramienta práctica para el docente, coadyuvando a realizar algunas actividades pedagógicas y lograr los objetivos de la asignatura. El video es parte de las tecnologías con las que el estudiante se interrelaciona cotidianamente, además de ser un medio con impacto audiovisual para la transmisión de la información. La elaboración de un video con fines didácticos requiere que el docente posea conocimiento en el uso de tecnologías de la información así como de creatividad, el presente trabajo muestra una propuesta que pretende involucrar a los docentes con los estudiantes en un equipo multidisciplinario para elaborar dicha estrategia que tiene como objetivo prevenir las conductas de riesgo en los adolescentes mediante la concientización de los temas abordados en la asignatura de psicología del desarrollo humano.

Palabras clave: tecnologías de la información, competencias genéricas y disciplinares, Educación Media Superior.

SUMMARY

Within the framework of the Comprehensive Reform of Higher Secondary Education in Mexico, a didactic strategy proposal was developed that involves the development of generic competences and disciplines that involve the use of technologies such as video applications, which results in be a practical tool for the teacher, helping to carry out some pedagogical activities and achieve the objectives of the subject. The video is part of the technologies with which the student interrelates on a daily basis, as well as being a medium with audiovisual impact for the transmission of information. The elaboration of a video with didactic purposes requires that the present knowledge in the use of information technologies as well as creativity, the present work shows a proposal that tries to involve the students with a multidisciplinary team for the development of this strategy that has as an objective to prevent risky behaviors in adolescents by raising awareness of the issues addressed in the subject of human development psychology.

Keywords: information technologies, generic and disciplinary competences, Higher Secondary Education

INTRODUCCIÓN

- En la búsqueda de la mejora de la Educación Medio Superior (EMS), la Secretaria de Educación Pública (SEP) plantea una reforma educativa en la que se quiere implementar la práctica educativa basada en competencias genéricas y disciplinares, dichas competencias se encuentran encaminadas a desarrollarse en conjunto tanto los maestros como los alumnos dentro de un Marco Curricular Común (MCC). Dentro de los objetivos se encuentran:

- Avanzar en la meta de cobertura.
- Consolidar la RIEMS.

- Impulsar el ingreso al SNB.
- Fortalecer la calidad educativa.
- Impulsar la EMS con base en competencias.
- Fortalecer acciones de formación, actualización y profesionalización de docentes.
- Promover la profesionalización de la gestión escolar.
- Articular esfuerzos para la orientación educativa y atención a las necesidades de los alumnos.
- Impulsar la evaluación.
- Fomentar la vinculación y articular acciones en materia de seguridad.
- Contar con sistemas de información de infraestructura y equipamiento.
- Impulsar el uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, en delante TICS.

Todas estas acciones con miras a mejorar la calidad de los servicios que ofrecen las instituciones educativas de nivel medio superior y que permitan ofrecer servicios educativos de calidad a los jóvenes mexicanos (SEMS 2014).

Como se observa, uno de los objetivos de la Reforma Integra de Educación Media Superior que ha sido impulsada por la SEP es el de promover el uso de tecnologías de la información y comunicaciones, en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En virtud de lo anterior, la Universidad Autónoma de Sinaloa está trabajando bajo el enfoque por competencias y cada institución se esfuerza en cumplir con el desarrollo de competencias, las cuales son evaluadas para poder ingresar al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB).

El presente trabajo titulado *elaboración de un video preventivo de conductas de riesgo para la salud en la adolescencia*, en las asignaturas que comprenden las ciencias sociales y humanidades, pretende que los alumnos de sexto semestre de la asignatura psicología del desarrollo humano comprendan la importancia del cuidado de la salud y tomen conciencia de las diversas influencias que lo determinan como ser humano en la dinámica de la integración de su personalidad.

El objetivo es que los alumnos utilicen las aplicaciones de video como parte del uso de las tecnologías y elaboren un video para prevenir las conductas de riesgo del adolescente en cuanto a los trastornos alimenticios y a las enfermedades de transmisión sexual, y ellos mismos sean responsables de sus conductas, así como lograr que se interesen por el trabajo colaborativo y por las temáticas abordadas.

Se pretende demostrar que si se logra la integración de los jóvenes para realizar sociodramas y grabarlos en un video donde se representan las conductas de riesgo y sus consecuencias, puedan verse reflejados y creen consciencia de las repercusiones que dichas conductas tendrán en sus vidas.

Por lo anterior se considera importante realizar esta actividad, con la que se busca tener pertinencia y relevancia en el MCC (marco curricular común) que menciona la RIEMS (Reforma Integral de Educación Media Superior), basado en el principio de buscar soluciones a la problemática detectada en nuestro plantel con el objetivo de apoyarse en el desarrollo de las competencias genéricas y disciplinares, dentro de las cuales se encuentra el uso y aplicación de las TICS.

Se menciona que en el desarrollo de esta propuesta es multidisciplinario, ya que es una herramienta de apoyo para el docente de diferentes asignaturas pues se incluye el departamento de tutorías, de orientación educativa y de computación, será una estrategia didáctica integral para lograr el aprendizaje significativo en el alumno en una forma divertida y se logren integrar en trabajo de equipo.

PROBLEMÁTICA CONTEXTUAL

Pese a los requerimientos formativos y al papel del docente requerido para llevar a cabo la formación bajo el enfoque por competencias en el centro escolar; en la Preparatoria “Carlos Marx” de la Universidad Autónoma de Sinaloa, se presentan algunos problemas generales en los alumnos, los cuales se detectaron en resumen de una encuesta aleatoria realizada a los alumnos del sexto semestre de la asignatura de psicología del desarrollo humano II, fueron

153 alumnos entrevistados con la única pregunta: cuál es la principal conducta de riesgo en tu etapa de adolescente? y contestaron lo siguiente:
Indisciplina, bullying, embarazos no deseados y enfermedades de transmisión sexual, todos estos puntos son mencionados como líneas de trabajo que nos sirven para emprender campañas de solución y/o prevención en nuestros planteles educativos y formar planes de acción para atacarlos.

Esta problemática se pretende abordar desde la asignatura de Psicología del Desarrollo Humano, apoyado con las áreas de tutorías y orientación educativa, con la finalidad de encontrar soluciones a esta situación tan preocupante que están viviendo nuestros jóvenes.

En virtud de la problemática detectada, el presente trabajo pretende atender las conductas de riesgo que los envuelven, ya que considero es el principal y preocupante factor del desinterés que muestran los alumnos por estudiar. Ante los problemas existentes en nuestra unidad académica, estos factores de riesgo serán abordados en la Unidad I, de la asignatura psicología del desarrollo humano II, en la etapa donde se aborda el crecimiento del adolescente en sus tres ámbitos, el social, el biológico y el psicológico, específicamente en el tema desarrollo de la personalidad.

El interés por implementar la estrategia didáctica de aprendizaje cooperativo, es el de motivar a los alumnos a que participen, trabajen en equipo, hagan uso productivo de las tecnologías y con ello: que valoren la importancia que tiene el culminar el bachillerato para continuar con sus estudios de nivel profesional.

Con base a lo anterior, considero que la propuesta tiene pertinencia dentro del marco curricular común, ya que los objetivos están atendiendo al desarrollo de las competencias tanto genéricas como disciplinares y aportando a promover el uso de las tecnologías de la información, cuyo objetivo es buscar el aprendizaje significativo.

LAS COMPETENCIAS EN MEXICO

La educación basada en competencias surgió en ambos lados de la frontera entre los Estados Unidos de América y Canadá durante la década de los setenta como respuesta a la crisis económica, cuyos efectos en la educación afectaron sensiblemente a todos los países. Para resolver este conflicto, se buscó identificar las capacidades que se necesita desarrollar para ser un buen profesor de educación obligatoria (preescolar, primaria y secundaria). Al mismo tiempo, el mundo enfrentó, en esa década, un incremento considerable en la demanda de educación media superior, ocasionado por la dinámica de la población. Uno de los principales retos consistía en que los adolescentes terminaran su educación obligatoria para capacitarlos para el trabajo.(García 2008)

En el mismo sentido, Tobón (2008) define las competencias como procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto con responsabilidad. La educación basada en competencias se refiere a una experiencia práctica, que necesariamente se enlaza a los conocimientos para lograr un fin. La teoría y la experiencia práctica se vinculan, utilizando la primera para aplicar el conocimiento a la construcción o desempeño de algo.

La competencia como la facultad de movilizar un conjunto de recursos cognoscitivos (conocimientos, capacidades, información, etc.) con la finalidad de enfrentar con pertinencia y eficacia a una familia de situaciones, y resume el concepto como el saber-hacer. Menciona que debe hacerse una revisión de las prácticas sociales, definir situaciones a las cuales se enfrentaran los estudiantes y analizar situaciones de la acción para que de allí se deriven conocimientos, y de esta manera contribuir al mejor desempeño de los mismos. (Perrenoud 2001)

LOS ENFOQUES PEDAGÓGICOS

En México se pretende que la educación basada en competencias se promueva en la población para lograr una educación que realmente brinde conocimientos, competencias y habilidades para el desarrollo de su vida. La educación basada en competencias se refiere a una experiencia práctica, que necesariamente se enlaza a los conocimientos para lograr educación de calidad.
En el sentido de la mejora en la calidad de la educación, los usos de las TIC puede favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje orientados a la construcción de aprendizajes significativos (Valencia-Molina, Serna-Collazos et al. 2016)

La educación basada en competencias es un modelo donde el alumno es visto como sujeto de su propio aprendizaje, para lo que cuenta con el apoyo mediador del profesor y de sus compañeros de aula, pero nadie puede sustituirlo en su disposición y esfuerzo personal por aprender. En él se enfatiza el carácter consciente y la participación activa del alumno en el proceso de apropiación de los contenidos de aprendizaje. Desde esta perspectiva aspiramos no a un aprendizaje repetitivo, memorístico y formal, sino a uno que sea duradero, recuperable, generalizable y transferible a nuevas situaciones. Un aprendizaje con estas características se denomina aprendizaje significativo, es aquel donde el alumno relaciona la información nueva con las y un sentido a las informaciones que recibe, o sea, no las incorpora como hechos estructuras cognoscitivas y los conocimientos previos que posee, con lo que da un significado aislados, sino que las relaciona de forma sustantiva y no arbitraria con lo que ya sabe (Ausubel, Novak et al. 1976).

Según Argudín (2007), la educación basada en competencias es una nueva orientación educativa que pretende dar respuestas a la sociedad de la información". Menciona que es "un enfoque sistemático del conocer y del desarrollo de habilidades; se determina a partir de funciones y tareas precisas. Se describe como un resultado de lo que el alumno está capacitado a desempeñar o producir al finalizar una etapa".

De esta forma se puede decir que las competencias constituyen la base fundamental para orientar el aprendizaje y la evaluación desde un marco de calidad, ya que brinda principios, indicadores y herramientas para hacerlo más que cualquier otro enfoque educativo que combinado con el uso de las tecnologías podría mejorar la calidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Lo fundamental del enfoque, lo menciona (Vygotsky and Kozulin 1995) y consiste en considerar al individuo como el resultado del proceso histórico y social donde el lenguaje desempeña un papel esencial. Para Vygotsky, el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido como algo social y cultural, no solamente físico.

RELEVANCIA Y PERTINENCIA

Las competencias disciplinares y genéricas tienen sustento en los fines del Sistema Nacional del Bachillerato que marca el acuerdo secretarial 442, donde se fundamenta la creación del Sistema Nacional de Bachillerato y se realiza con el propósito de incorporar todos los sistemas del nivel medio superior para lo cual fue creada la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), y ésta a su vez se integra por tres elementos básicos: los antecedentes que se componen por los retos, estructura de los servicios y probación en edad de cursarla; los principios en base a su reconocimiento universal, pertinencia y relevancia, tránsito y los ejes. (DOF 2008)
Las competencias son una nueva orientación educativa que pretende dar respuestas a la sociedad de la información, que resulta de las nuevas teorías de cognición y básicamente significa saberes de ejecución. Puesto que todo proceso de *conocer* se traduce en un *saber*, entonces es posible decir que son recíprocos competencia y saber: saber pensar, saber desempeñar, saber interpretar, saber actuar en diferentes escenarios, desde sí y para los demás dentro de un contexto determinado. (Argudín 2001)

Díaz-Barriga (2011), afirma que el empleo de la noción competencias es un término joven, considerado como una especie de salvación a una serie de problemas que enfrenta la educación hoy en día, casi llegando a dividir la historia de la educación en dos etapas, una previa al planteamiento de competencias y otra moderna, actual, capaz de enfrentar las necesidades de una sociedad global, tecnológica y del conocimiento que es la educación por competencias. De tal forma que una competencia se concibe como algo más que las destrezas y los conocimientos

porque involucra la habilidad de enfrentar situaciones complejas apoyándose en recursos psicosociales en un contexto en particular.

El desarrollo de las competencias docentes, implica a su vez romper con el paradigma de la enseñanza tradicional y asumir una enseñanza centrada en el aprendizaje, es decir, bajo el modelo pedagógico constructivista, para lo cual, el docente ha de asumir un papel con las siguientes características: Cumple más bien una función de facilitador de la información o guía para los jóvenes, en donde se pretende desarrollar la competencia y el talento de los estudiantes ya que tienen que ser activos y autosuficientes, pues el aprendizaje se centra en ellos mismos y es de acuerdo a su propia responsabilidad el avance que se tenga.

Pese a los requerimientos formativos y al papel del docente requerido para llevar a cabo la formación bajo el enfoque por competencias en el centro escolar; se presentan algunos problemas generales en los alumnos, los cuales se enunciaron con anterioridad, es por eso que se justifica la propuesta de enfrentarlos y tratar de buscar solucionarlos con el diseño del proyecto sustentado en la estrategia didáctica "el aprendizaje basado en problemas".

DISEÑO DE LA ESTRATEGIA.

Argumentación

La propuesta es trabajar con "la estrategia didáctica" y la actividad seria que los alumnos elaboren un video sobre la prevención de conductas de riesgo para la salud del adolescente, esto en cuanto a los trastornos alimenticios, los embarazos no deseados, la drogadicción y las enfermedades de transmisión sexual, que son las conductas de riesgo que más aquejan a los adolescentes en nuestra preparatoria, considero que es muy importante ya que con esta estrategia el maestro podrá promover las competencias genéricas y disciplinares ya marcadas para cada temática y los alumnos podrán desarrollar las competencias sugeridas por Marco Curricular Común.

Con esta propuesta, se tienen diversas pretensiones en lo que respecta al logro de objetivos marcados como competencias y sus atributos para lograr obtener éxito en las competencias a desarrollar, por ejemplo, la competencia 6 y sus atributos donde refiere que selecciona, interpreta y reflexiona críticamente sobre la información que obtiene de las diferentes fuentes y medios de comunicación. Mencionando también la competencia 8 y su atributo que dice que el alumno asume una actitud constructiva al intervenir en equipos de trabajo, congruente con los conocimientos y habilidades que posee, las cuales están constituidas dentro del perfil del egresado del Sistema Nacional De Bachillerato, y con esta propuesta pretendo llevarlas a cabo.

ANALISIS Y REFLEXIÓN

El objetivo principal de la propuesta pretende fomentar el trabajo colaborativo entre los alumnos, además de propiciar la reflexión con cada problemática que se encuentra en los temas de la primera unidad, donde se tocan lo relacionado a los trastornos alimenticios y enfermedades de transmisión sexual, entre otros, ya que son las conductas de riesgo por las que atraviesan nuestros jóvenes en la actualidad.

Considero que con la implementación de esta estrategia, resultaría un probable resultado positivo con respecto a la problemática que presentan nuestros educandos. En el proyecto trabajare con las 5 dimensiones de Marzano (Marzano and Gutiérrez 1992), lo cual es importante mencionar, ya que cuando nos referimos al enfoque pedagógico y al desarrollar la estrategia didáctica, se toma como punto de partida, la investigación hecha por este autor, haciendo alusión sus llamadas dimensiones del aprendizaje y se dividió en la fase inicial, fase intermedia y fase final, de acuerdo con las dimensiones del aprendizaje de del mismo autor, las cuales se mencionan a continuación: Actitudes y percepciones positivas acerca del aprendizaje. Adquisición e integración del conocimiento. Extender y refinar el conocimiento. Usar el conocimiento significativamente. Hábitos mentales productivos.

Las fases de la propuesta se relacionan con las dimensiones del aprendizaje, por ejemplo, en la fase Inicial, se desarrollan Actitudes y percepciones positivas acerca del aprendizaje, en la fase intermedia se desarrolla la adquisición e integración del conocimiento y en la fase final se trata de extender y refinar el conocimiento que es la dimensión del aprendizaje, además en la fase intermedia se desarrolla la cuarta dimensión del aprendizaje, esta es la de usar el conocimiento significativamente y en la fase final, se hace referencia a la quinta dimensión del aprendizaje que es la adquisición de los hábitos mentales productivos.

Descripción de la estrategia

Las estrategias didácticas son ordenamientos que utiliza el docente para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje que los lleve al logro de las metas propuestas. De acuerdo a Díaz Barriga (2002), éstas son los procedimientos o recursos utilizados por el profesor para promover aprendizaje significativo en los estudiantes y pueden ser utilizadas de forma intencional y flexible.
Las estrategias didácticas son los procedimientos o recursos utilizados por el profesor para promover aprendizajes significativos en los estudiantes y las puede utilizar de forma intencional y flexible Díaz Barriga (2002). También se definen como secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información.(Pozo 1999)

Las estrategias apuntan a una finalidad, aunque quizá no siempre se desarrollan a nivel consciente. Su práctica puede ser lenta o tan rápida que resulte imposible recordarla o hasta darse cuenta de que se ha utilizado una.

De acuerdo con (Johnson, Johnson et al. 1999), aprender es algo que los alumnos hacen, y no algo que se les hace a ellos. El aprendizaje no es un encuentro deportivo al que uno puede asistir como espectador. Requiere la participación directa y activa de los estudiantes. Al igual que los alpinistas, los alumnos escalan más fácilmente las cimas del aprendizaje cuando lo hacen formando parte de un equipo cooperativo.

La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo.

Desarrollo de la propuesta

La propuesta va dirigida con el objetivo de plantear, una estrategia didáctica donde el alumno seleccione, interprete y reflexione críticamente sobre la información que obtiene de las diferentes fuentes y medios de comunicación, además de la argumentación, los cuales forman parte del programa de estudios 2009 diseñado por la Dirección De Escuelas Preparatorias (DGEP) de la Universidad Autónoma de Sinaloa para la asignatura psicología del desarrollo humano II, donde se pretende lograr , que el alumno obtenga la competencia participando en la elaboración de un video educativo, de prevención de conductas de riesgo en el adolescente y este se use como herramienta de apoyo de la estrategia didáctica.

Fase Inicial:

En la primera fase del ambiente de aprendizaje se llevara a cabo dentro del aula y se desarrollara la dimensión 1 de Marzano (2014). El maestro debe de dar una orientación clara y precisa de las temáticas que se van a tratar y de la forma que se debe llevar a cabo el desarrollo de la estrategia. Seguido de una evaluación diagnostica de los temas y una lluvia de ideas para sondear el nivel de comprensión de los alumnos.
Seguido de esto el maestro procederá a explicar cuál es el significado de reflexión crítica y de la argumentación, ejemplificando algunas situaciones de la vida real donde una persona pueda tener la necesidad de buscar soluciones ante una situación de riesgo, tomando cuenta el contexto en el cual se desarrollan los alumnos y sus diversas problemáticas, tomando como referencia los temas que marca la asignatura de psicología en su primera unidad referentes a las conductas de riesgo.

A continuación el profesor mencionará cuáles serán las reglas a seguir en cuanto a la elaboración del guion y su revisión previa, haciendo referencia para que al alumno le quede claro, que pasos debes de seguir y cuáles no al momento de llevar a cabo el proceso de elegir la temática, reflexionar y de qué manera argumentar para después buscar una posible solución

Continuando con la primera parte del trabajo, el maestro propondrá a los alumnos que investiguen sobre los temas de drogadicción, enfermedades de transmisión sexual, embarazos no deseados bulimia y anorexia, entre otros, con la finalidad de poner en práctica destreza de la investigación en los estudiantes.

En este apartado se puntualiza el primer atributo de la sexta competencia genérica que sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva, donde menciona que el alumno elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad. A la vez se conjunta con la competencia número 5 que a su vez el educando desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos y el primer atributo el cual dice: Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

Para esta actividad, el docente realizará una evaluación apoyándose de una rúbrica la cual llevará aspectos referentes a la colaboración, trabajo en equipo, respeto a la diversidad de opiniones, reflexiones críticas, entre otras.

Lo siguiente será desarrollar en la sala audiovisual un ensayo del trabajo realizado ante el profesor y sus compañeros, con el objetivo de observar cómo puede el estudiante aplicar sus nuevos conocimientos en ambientes y situaciones distintas que en el aula.

Fase intermedia

En esta fase, se trabajara con la segunda y tercera dimensión de aprendizaje de Marzano(2014), donde la segunda establece que los alumnos asocien la información nueva con la anterior, para que la organicen y la hagan parte de su memoria. El docente solicita lecturas a los alumnos con respecto a los factores de riesgo y realicen cuadro comparativo de las consecuencias con la prevención y sin ella y la tercera dimensión que refiere a entender y refinar el conocimiento, el procesamiento de información. Comparar, clasificar y hacer inducciones y deducciones.
Para efectos de lo anterior, el profesor anotara en el pintarrón los temas previamente investigados (que había sido tarea anteriormente), el maestro pedirá a los alumnos que se reúnan en sus respectivos equipos ya organizados con anterioridad y les le pedirá que mencionen sus temas elegidos, hasta este momento, la actividad mencionada, viene soportada con la competencia genérica número 8, la cual dice que el alumno participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos, bajo estos parámetros podemos decir con fundamento que nuestra actividad está logrando desarrollo de algunas competencias genéricas.

A continuación, el profesor solicitará a los miembros de los equipos que bajo las reglas de la buena argumentación tocar la temática investigada y debatida en el aula de manera clara y propositiva a cerca de los factores de riesgo en la adolescencia, con diálogos coherentes y con posibles soluciones propuestas), y expresen su punto de vista acerca del tema que eligieron comentar, el maestro solicitará que cada equipo genere un guion escrito que les servirá de guía para su actuación en el video.

Lo substancial en esta actividad, es verificar que los alumnos estén llevando a cabo el uso de las reglas establecidas para lograr una buena argumentación, con ello nos aseguraremos de que el alumno verdaderamente haga uso significativo del conocimiento, es decir que este comprendiendo lo que logro investigar y haya llevado a cabo sus propias reflexiones de la problemática, para así proponer soluciones.

Fase final

Finalmente se desarrollaran las dos últimas dimensiones de aprendizaje: la cuarta.- que el alumno use el conocimiento significativamente con la aaplicación de la información. Toma de decisiones, investigación definicional, histórica o proyectiva y la solución de problemas y la quinta.- en cuanto a los hábitos mentales productivos. Donde adquieren la cconciencia del proceso de aprendizaje. Los hábitos mentales como deben ser claros, de mente abierta conscientes de su propio pensamiento.
Por último los alumnos desarrollaran un ensayo final de las actuaciones de su temática elegida y escrita en el guion previamente entregado, éste se realizara en la sala audiovisual de nuestra unidad académica, teniendo como público al jurado y a sus propios compañero y demás alumnos que deseen estar presentes, tomando en cuenta la temática,

los tiempos de duración del video (20 minutos), los recursos que se utilizaran (vestuario, escenografía, utilería, etc.) así como el guion y las secuencias de las escenas.

La evaluación se llevará a cabo cuando los adolescentes terminen la edición de su video y lo entreguen a el jurado (que se conformara por los profesores de tutorías, de orientación educativa y de psicología del desarrollo humano II, además que los alumnos contaran con el apoyo y la asesoría del profesor de computación para la edición de sus videos. y será mediante el método de la observación como se determine el veredicto de los mismos.

En esta fase se pretende que con base en los resultados obtenidos en los instrumentos de evaluación y tomando en consideración el comportamiento y participación del alumno en el desarrollo de las actividades, el maestro, de una evaluación final sobre el aprendizaje del alumno.

Evaluación

Considerando lo establecido en el (Acuerdo Secretarial 8, DOF, 2009), la evaluación se llevará a cabo de la siguiente manera:
Diagnostica: esta se realizará cuando el estudiante externe sus ideas acerca de los conceptos que se están involucrando en la sesión educativa, sobre la problemática encontrada y los riesgos consecuentes, su importancia y los pasos que se llevan a cabo al planear su trabajo con las respectivas posibles soluciones.

Formativa: en el proceso de enseñanza – aprendizaje, cuando el estudiante va cumpliendo con los indicadores de desempeño establecidos para el cumplimiento de las unidades de competencia, permitiendo así comprobar las capacidades adquiridas por el estudiante en la actividad educativa.

Sumativa: con los instrumentos de evaluación como rubrica, guía de observación y listas de cotejo, se evaluarán los productos y subproductos, de esta manera el docente podrá averiguar si se ha cumplido con el objetivo del tema, además permitirá saber si las estrategias de enseñanza – aprendizaje, los productos diseñados, los recursos empleados y contenidos del programa de estudios han resultado satisfactorios para las necesidades que fueron diseñados.

Autoevaluación: Es la que realiza el estudiante sobre su propio aprendizaje, cuando lleva a cabo la reflexión de su desempeño de las competencias que ha obtenido y la identificación de los conocimientos que obtuvo en relación con los que ya tenía, por lo tanto este proceso se considera en la metacognición.

Coevaluación: Consiste en que el estudiante evaluará el desempeño de un compañero utilizando la lista de cotejo con el objetivo de valorar el desempeño del estudiante en la exposición de su proyecto, lo cual permitirá involucrar a los estudiantes en la evaluación de los aprendizajes y proporcionar realimentación a sus compañeros lo cual será enriquecedor para mejora de la calidad del proceso esnseñanza-aprendizaje

En nuestro caso, para la evaluación del trabajo final de la elaboración de un video preventivo de conductas de riesgo, el maestro utilizara una rúbrica como instrumento de evaluación sumativa, para obtener una calificación sobre el cumplimiento del objetivo final del alumno, esta rúbrica tomará en cuenta entre otras cosas, los resultados de las rubricas utilizadas para evaluar las actividades pasadas, así como el comportamiento y participación en general del alumno de manera individual y dentro de su respectivo equipo además se llevara a cabo la retroalimentación entre los mismos alumnos, una vez que se realice la evaluación con la rúbrica final.

REFLEXIONES SOBRE LA ESTRATEGIA

Orientación para la implementación de la estrategia

Uno de los propósitos que tiene la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) es el de elevar la calidad educativa, por lo que opta por elaborar un conjunto de orientaciones que ayudaran en el diseño de procedimientos e instrumentos de evaluación. Es necesario tener en cuenta la diversidad de formas y ritmos de aprendizaje de los alumnos, para considerar que las estrategias de evaluación atiendan los diferentes estilos de aprendizaje. (Acuerdo Secretarial 8, DOF, 2009).

La educación basada en competencias pretende que los alumnos finalicen su bachillerato con un perfil de egreso que permita que los alumnos analicen, reflexionen, identifiquen, practiquen, trabajar en equipo, llevar a la práctica los conocimientos de las diversas materias en los diferentes años, preparar a los alumnos para que puedan competer con otros alumnos y puedan defenderse tanto en el contexto educativo, como en el contexto familiar, social y laboral. La estrategia didáctica seleccionada, no solamente será útil para la materia de psicología del desarrollo humano, sino que debe trabajarse en conjunto con orientación educativa y el departamento de tutorías, así como en diversas asignaturas más, ya que les puede servir para pasar de una enseñanza – aprendizaje tradicionalista a una innovadora, para que los alumnos se motiven, sean participativos, trabajen en equipo, realizar experiencias vividas, utilicen las tecnologías, generar sinergia entre profesor y alumno, de tal manera que el video que van a realizar sea ilustrativo y de esta forma el alumno llegue a una reflexión y se proyecte con los ejemplos de la vida que se dramatizarán en la estrategia.

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de la estrategia didáctica, he encontrado algunos aspectos que dan cuenta sobre la importancia del desarrollo de competencias en nuestros alumnos y con ello lo importante que es la preparación de los docentes para desarrollar las competencias de manera exitosa, para que la implementación de las estrategias de igual manera resulten con un impacto favorable en el marco de la RIEMS.
La estrategia didáctica propuesta impacta en los dos ejes de la RIEMS (Reforma Integral de la Educación Media Superior), ya que de alguna forma, en el primer eje, estructura, reordena y enriquece los planes de estudio existentes y sus objetivos para complementarlos, y especificarlos, en cuanto al tercer eje, la estrategia propuesta sirve como herramienta pedagógica e implementa de un proceso de evaluación integral

Donde pretende que el alumno obtenga un desarrollo integral, basado en competencias de la Educación Media Superior.

Sin duda el logro más significativo en el desarrollo de la estrategia didáctica, fue el logro de la integración y el interés de los alumnos en participar en la elaboración de su video y la interacción, el compromiso y la entrega de los docentes de las otras asignaturas involucradas (orientación educativa, tutorías y computación). Se debe mencionar que en la presentación ante el jurado, estuvo presente la mayoría de los alumnos de nuestra unidad académica preparatoria “Carlos Marx”

Referencias

Argudín, Y. (2001). "Educación basada en competencias." Revista Magistrales. México-Puebla Universidad Iberoamericana(20).

Ausubel, D. P., et al. (1976). "Significado y aprendizaje significativo." Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo: 53-106.

Díaz-Barriga, Á. (2011). "Competencias en educación: Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula." Revista iberoamericana de educación superior 2(5): 3-24.

DOF (2008). "Acuerdo número 442, por el que se establecce un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad."

García, L. S. (2008). "" MODELO SISTÉMICO BASADO EN COMPETENCIAS PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS." Moreli, CIDEM, Mexico.

Johnson, D. W., et al. (1999). "El aprendizaje cooperativo en el aula."

Marzano, R. and H. G. Gutiérrez (1992). Dimensiones del aprendizaje, Iteso.

Perrenoud, P. (2001). "La formación de los docentes en el siglo XXI." Revista de Tecnología educativa 14(3): 503-523.

Pozo, J. I. (1999). "Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional." Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas 17(3): 513-520.

SEMS (2014). "Objetivos de la Educación Media Superior (EMS). Subsecretaría de Educacción Media Superior."

Valencia-Molina, T., et al. (2016). "Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente."

Vygotsky, L. S. and A. Kozulin (1995). Pensamiento y lenguaje, Paidós Barcelona.

Estilos de aprendizaje y los recursos de la web 2.0 en estudiantes de La FES Iztacala UNAM

Mtro. José S. Tolosa Sánchez
Dr. José Antonio Domínguez Hernández
Dra. Josefina Bárcenas López

Universidad Nacional Autónoma de México

ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LOS RECURSOS DE LA WEB 2.0 EN ESTUDIANTES DE LA FES IZTACALA UNAM

Mtro. José S. Tolosa Sánchez FES Iztacala UNAM, tolosa@unam.mx,
Dr. José Antonio Domínguez Hernández ICAT UNAM, jadher@unam.mx
Dra. Josefina Bárcenas López ICAT, UNAM, cybercom@unam.mx

Resumen

El concepto de estilos de aprendizaje se refiere a las estrategias preferidas por los estudiantes y que se relacionan con formas de recopilar, interpretar, organizar y pensar sobre la nueva información. Los estilos de aprendizaje, para Honey y Mumford son cuatro, activos, reflexivos, teóricos y pragmáticos. La incorporación de TIC al proceso de enseñanza precisa de diseños metodológicos, de materiales didácticos y una preparación de los docentes, que les permitan considerar las TIC como un recurso pedagógico más a su servicio. Se diagnostico el estilo de aprendizaje que poseen los estudiantes de la carrera de Cirujano Dentista y grado de uso de los recursos Web 2.0. Se realizó un estudio descriptivo transversal, con una muestra de 116 alumnos de 1° y 2° semestre de la carrera de Cirujano Dentista de 18 a 22 años. Las variables seleccionadas fueron: estilos de aprendizaje, conocimiento, uso, considero, actitud del uso de los recursos Web 2.0
El instrumento que se utilizó para determinar el estilo de aprendizaje fue el cuestionario de Honey-Alonso (CHAEA) y un segundo cuestionario sobre los usos que le dan a los recursos de la Web 2.0.

Palabras clave: Estilos de aprendizaje, recursos Web 2.0, estrategias docentes.

Introducción

Desde el punto de vista pedagógico definimos a los estilos de aprendizaje como un conjunto de características psicológicas, rasgos cognitivos y fisiológicos que suelen expresarse conjuntamente cuando una persona se enfrenta al aprendizaje; de una manera más sencilla diríamos que es el propio método o conjunto de estrategias que utiliza cada persona para aprender.

Al observar en el mismo curso a los alumnos, al mismo tiempo y al mismo nivel, nos encontramos con grandes diferencias en los conocimientos en cada uno de ellos, esto es porque cada uno tiene su propia forma de aprender, a pesar de que recibieron las mismas actividades, explicaciones y ejercicios; cada persona desarrolla en algunas áreas mayores habilidades y dominio de los conocimientos que otras; estas diferencias en el aprendizaje son el resultado de diferentes factores como la motivación, la cultura, el interés y la edad, etc.

Los Estilos de Aprendizaje están directamente relacionados con la enseñanza en un proceso activo, ya que si observamos a cada uno de los receptores de la información, estos procesan, elaboran y relacionan la información que obtuvieron en función de sus propias características para llegar a un aprendizaje o conocimiento.
Los distintos modelos y teorías existentes sobre estilos de aprendizaje nos ofrecen un marco conceptual que nos ayuda a entender los comportamientos que observamos a diario en el aula, como se relacionan esos comportamientos con la forma en que están aprendiendo los alumnos y el tipo de actuaciones que pueden resultar más eficaces en un momento dado.

Modelo de Kolb

El modelo de estilos de aprendizaje elaborado por Kolb supone que para aprender algo debemos trabajar o procesar la información que recibimos:

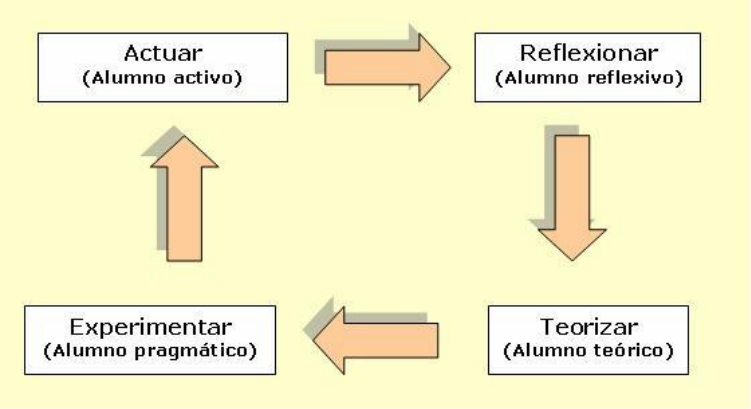
a) De una experiencia directa y concreta: alumno activo.

b) De una experiencia abstracta, que es la que tenemos cuando leemos acerca de algo o cuando alguien nos lo cuenta: alumno teórico.

Las experiencias que tengamos, concretas o abstractas, se transforma en conocimiento cuando las elaboramos de alguna de estas dos formas:

a) Reflexionando y pensando sobre ellas: alumno reflexivo.
b) Experimentando de forma activa con la información recibida: alumno pragmático.

Según el modelo de Kolb un aprendizaje óptimo es el resultado de trabajar la información en cuatro fases



En función de la fase del aprendizaje en la que nos especialicemos, el mismo contenido nos resultará más fácil (o más difícil) de aprender de cómo nos lo presenten y de cómo lo trabajemos en el aula.

A continuación, se explica las principales características de cada uno de los estilos de aprendizaje, según Honey Alonso.

- **ACTIVO:**

Busca experiencias nuevas, son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Son muy activos, piensan que hay que intentarlo todo por lo menos una vez. En cuanto desciende la excitación de una novedad comienzan a buscar la próxima. Se crecen ante los desafíos que suponen nuevas experiencias, y se aburren con los largos plazos. Son personas muy de grupo que se involucran en los asuntos de los demás y centran a su alrededor todas las actividades.

- **REFLEXIVO**:

Antepone la reflexión a la acción y observa con detenimiento las distintas experiencias. Les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Recogen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión.

Son prudentes, les gusta considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento. Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que no se han adueñado de la situación. Crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente.

- **TEÓRICO**:

Enfoque lógico de los problemas, necesitan integrar la experiencia en un marco teórico de referencia. Enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas, integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar. Son profundos en su sistema de pensamiento, a la hora de establecer principios, teorías y modelos.

Para ellos si es lo lógico es bueno. Buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y de lo ambiguo.

- **PRAGMÁTICO**:

Su punto fuerte es la experimentación y la aplicación de ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan. Su filosofía es "siempre se puede hacer mejor; si funciona es bueno".

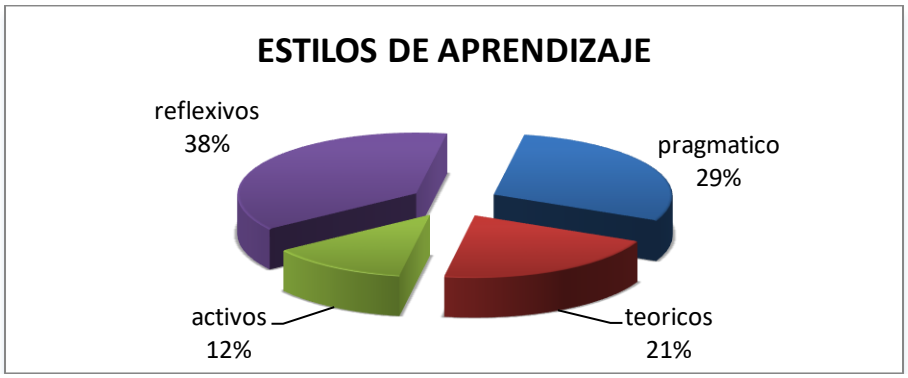
Para establecer los estilos de aprendizaje de los estudiantes nos auxiliamos del Cuestionarios de Honey-Alonso Estilos de Aprendizaje conocido como CHAEA

Durante el periodo comprendido de septiembre a diciembre del 2017 se desarrolló la aplicación del cuestionario CHAEA para determinar los "Estilos de Aprendizaje" en los estudiantes que cursaban la asignatura de Metodología de la Investigación de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala con el objetivo de identificar la forma de aprender de cada uno de ellos y de esta manera enfocar las actividades y enseñanza para obtener mejores resultados en el aprendizaje.

El cuestionario Honey Alonso fue utilizado por su fácil aplicación, entendimiento y porque los resultados se obtienen de inmediato.

De la aplicación del instrumento CHAEA se obtuvo los siguientes resultados en los estilos de aprendizaje: reflexivos el 38%, pragmatico 29%, teórico 21% y activo 12%.

La siguiente gráfica muestra de acuerdo al cuestionario Honey Alonso, los resultados que obtuvimos de cada estilo de aprendizaje en los alumnos:

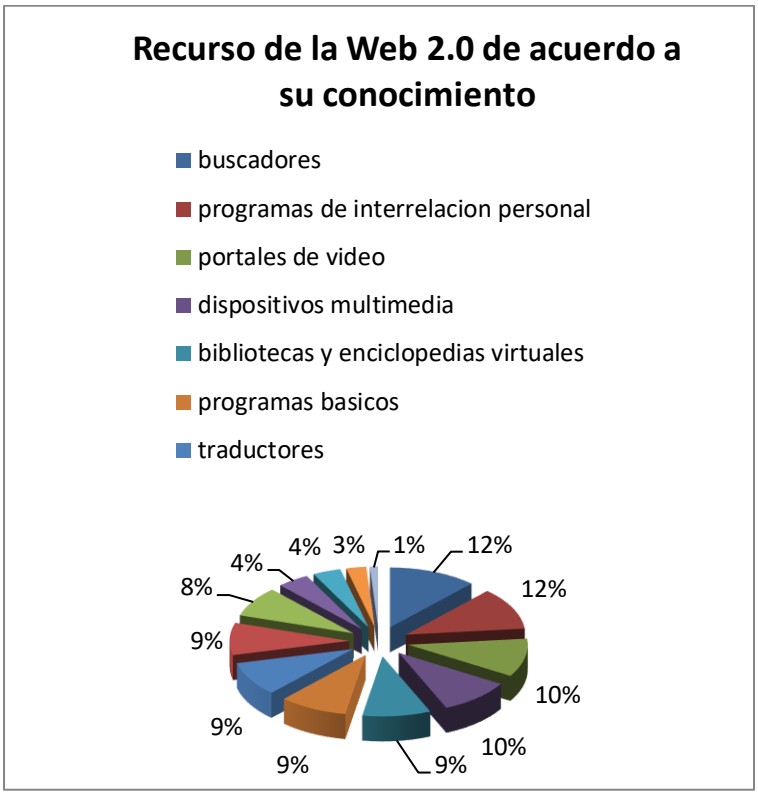


Grafica1 Estilos de Aprendizaje.

Al ver las multiples ventajas que nos proporcionan los recursos WEB 2.0 y de la importancia de conocer los diferentes estilos de aprendizaje en cada estudiante realizamos un cuestionario que les fue aplicado a los estudiantes que cursaban la asignatura de Metodología de la Investigación en el periodo de septiembre a diciembre del 2017

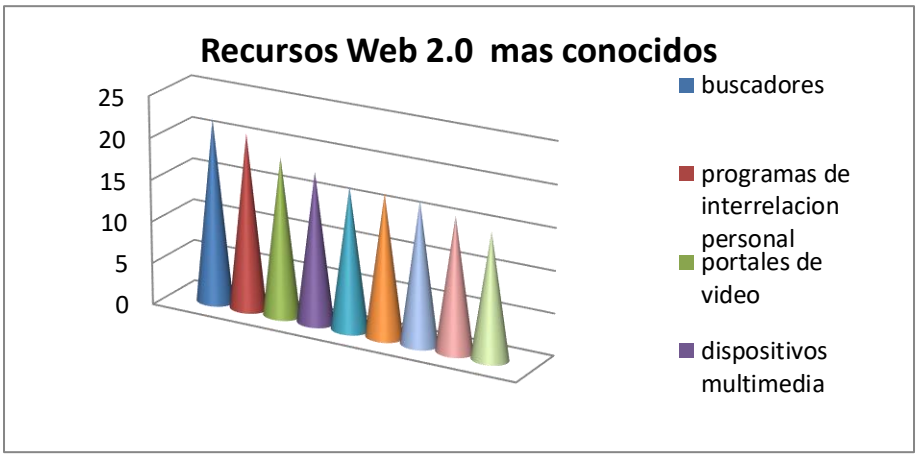
con el fin de conocer la relación que existe entre su estilo de aprendizaje y los recursos Web 2.0 en la formación de los estudiantes, desde la perspectiva de conoce, usan y considrean los recurso Web 2.0 .

En la siguiente grafica se muestra el conocimiento de los diferentes recursos de la Web 2.0



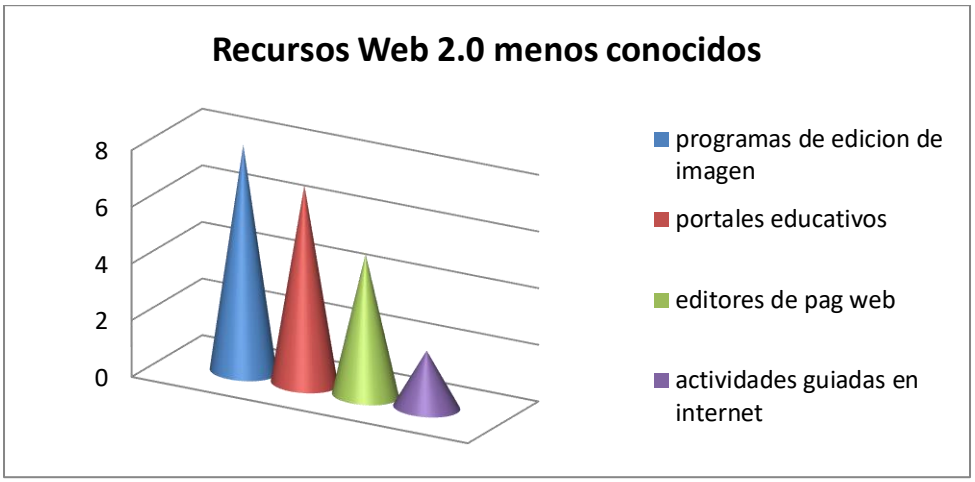
Grafica 2 Conocimiento de los recursos Web 2.0

Es decir que los recursos Web 2.0 más conocidos son:



Grafica 3 Recursos Web 2.0 más conocidos.

Esta grafica representa los recursos Web 2.0 menos conocidos.



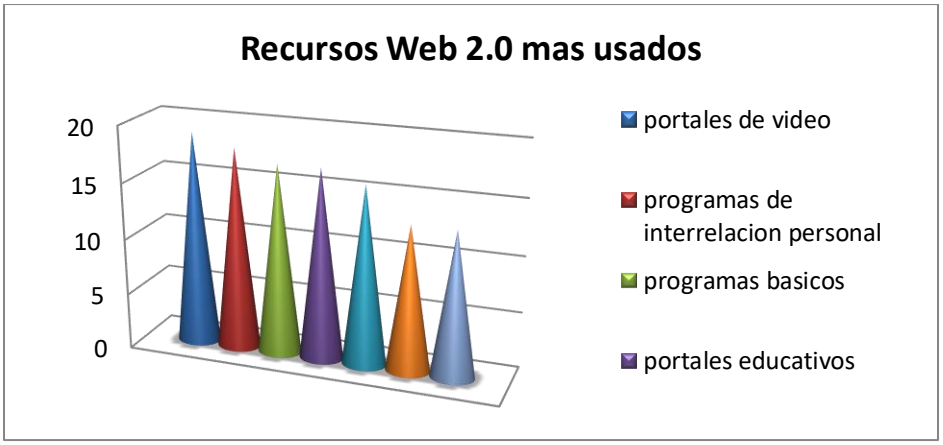
Grafica 4 Recursos Web 2.0 menos conocidos

A continuación, se presenta una gráfica que representa los recursos Web 2.0 de acuerdo con su uso, en la que podemos notar que algunos recursos Web 2.0 más conocidos no precisamente son las más usados o menos usados.



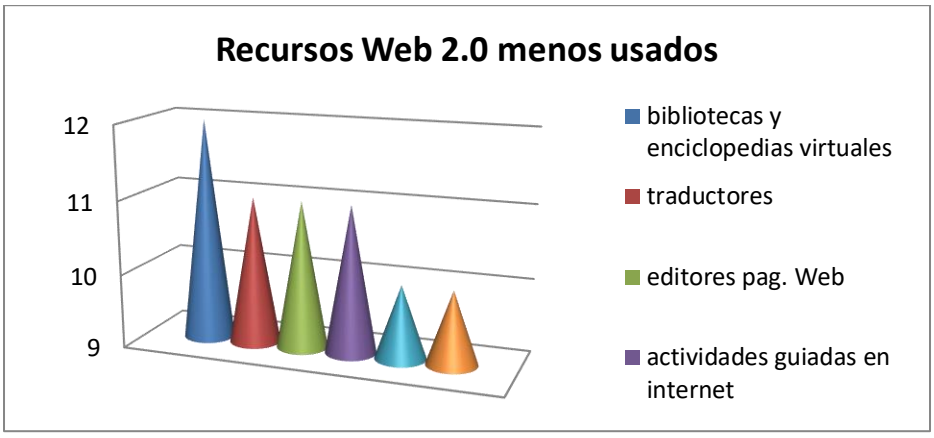
Gráfica 5 Recursos Web 2.0 de acuerdo con su uso

Con base en el uso de los recursos Web 2.0 encontramos lo siguiente:



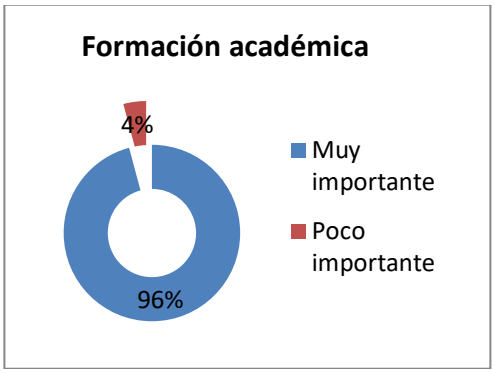
Grafica 6 Recursos web 2.0 más usados

De igual manera determinamos los recursos de la Web 2.0 menos usados por los estudiantes.

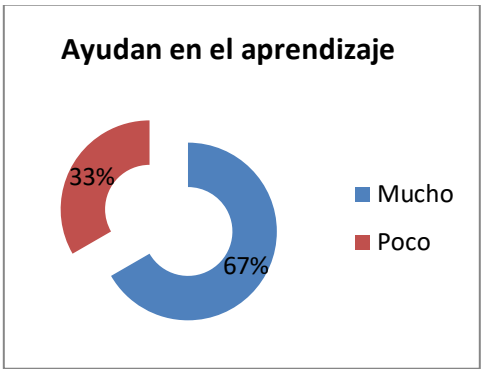


Gráfica 7 Recursos Web 2.0 menos usados

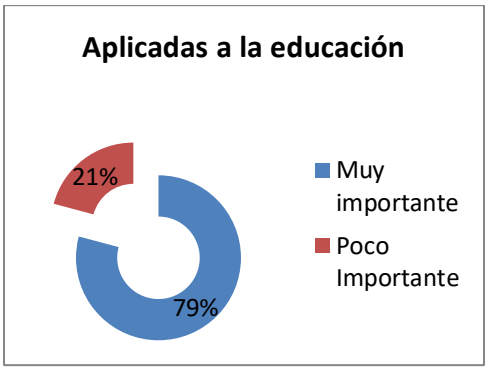
Con respecto a lo que los estudiantes consideren de los recursos Web 2.0 en la siguientes graficas se muestra.



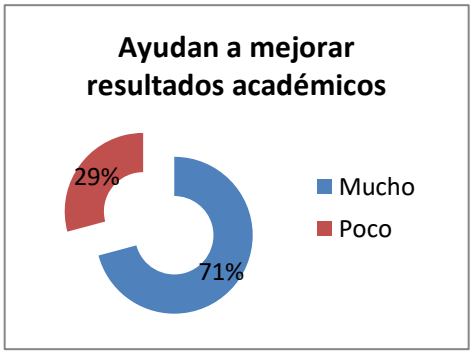
Gráfica 8 Formación académica



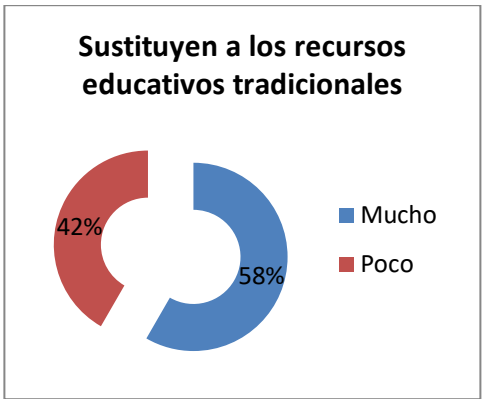
Gráfica 9 Ayudan en el aprendizaje



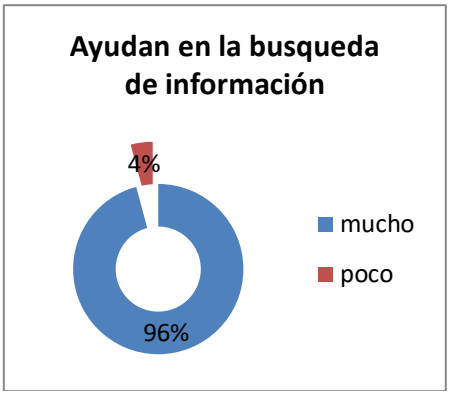
Gráfica 10 Aplicadas a la educación académicos



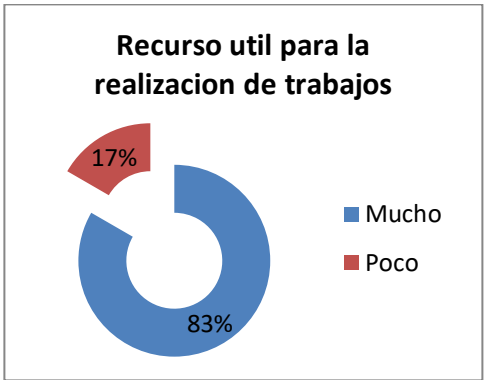
Gráfica 11 Ayudan a mejora resultados



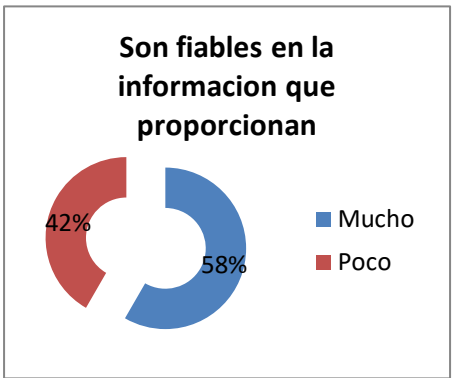
Gráfica 12 Sustituyen recursos educativos tradicionales



Gráfica 13 Ayudan en la búsqueda de información



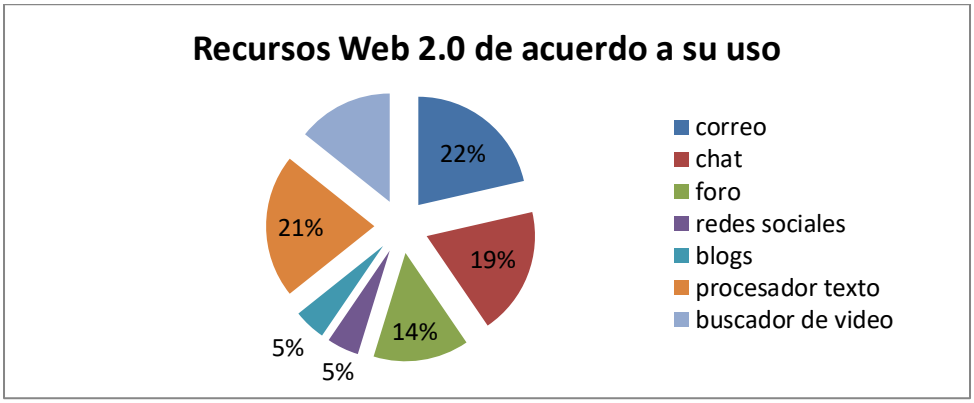
Gráfica 14 Recurso útil para realización De trabajos



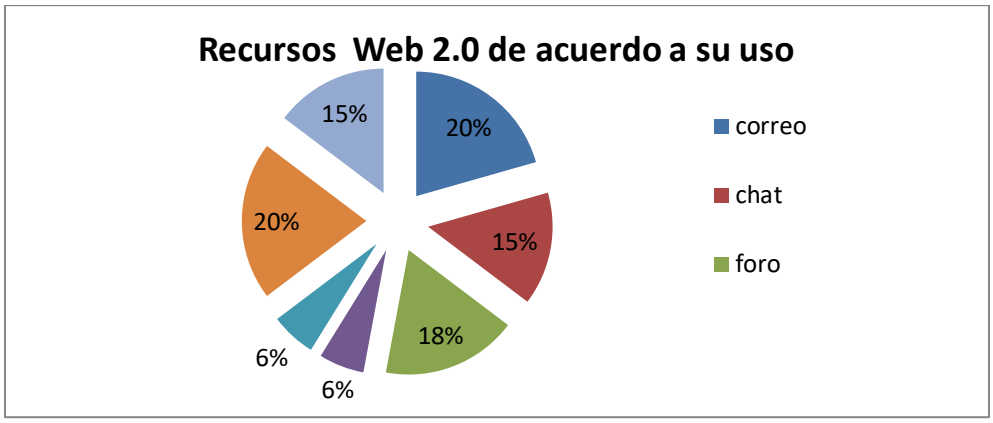
Gráfica 15 Son fiables en la información que proporcionan

De acuerdo con su estilo de aprendizaje se determinó cuales y en que medida utilizan algunos de los recursos de la Web 2.0.

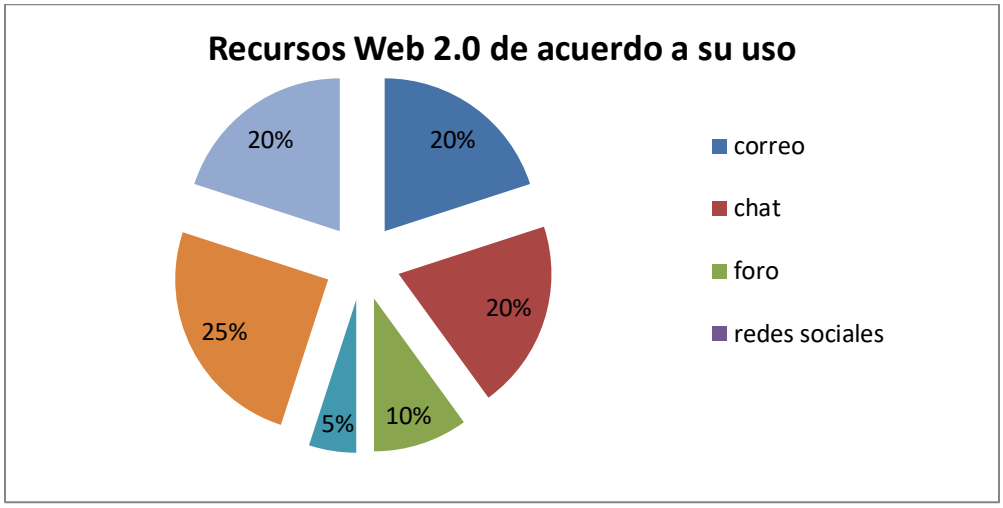
En los estudiantes reflexivos



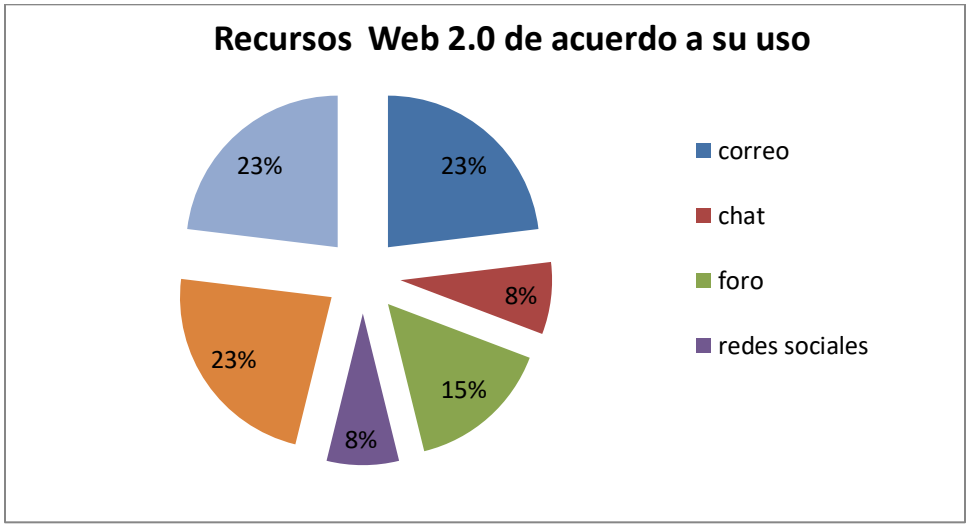
En los estudiantes pragmaticos



En los estudiantes teóricos



En los estudiantes activos



CONCLUSIONES

Con base a los cuestionarios aplicados y a las gráficas realizadas, podemos hacer ciertas observaciones en cuanto al uso, conocimiento y la visión que los alumnos tienen sobre los recursos Web 2.0 y la manera en que podemos ayudar a desarrollar más el uso y conocimiento de los mismos.

Los estudiantes consideraron que los recursos Web 2.0 son muy importantes en la formación académica, ellos ayudan al aprendizaje y son importes aplicados en la educación, puesto que, ayudan a mejorar sus resultados académicos, su ayuda en la obtención del conocimiento y en la búsqueda de información es importante y son imprescindibles en la sociedad actual, es por ello que la mayoría de los estudiantes tienen computadora e internet en casa y los pocos que no cuentan con esto, tienen un fácil acceso a ellos.

Consideran también que la información obtenida no muchas veces es fiable y que es una herramienta muy importante en la realización de trabajos y tareas, los estudiantes no solo ven a los recursos Web 2.0 con un enfoque académico ya que también lo ven como una forma de entretenimiento y consideran que muchas ocasiones pueden hacerlos perder el tiempo.

También nos dimos cuenta de que la mayoría de los recursos Web 2.0 más conocidas por los estudiantes eran las que referían usar con mayor regularidad, aunque cabe notar que los portales educativos, bibliotecas y enciclopedias virtuales fueron menos conocidas y a la vez menos usadas, por lo que podemos advertir que falta mucho trabajo por hacer en las aulas para aumentar el uso y conocimiento de estos recursos.

Con base a lo mostrado se puede ver que de acuerdo a las características de cada grupo de estilo de aprendizaje son diferentes los recursos Web 2.0 que usan, así mismo la utilización de los motores de búsqueda, el tipo de información de su preferencia.

Se encontró que los alumnos reflexivos de acuerdo con sus características prefieren utilizar de los recursos Web 2.0 como el correo y el procesador de texto, utilizan los motores de búsqueda para obtener información y tareas y prefieren los textos descriptivos.

A su vez los estudiantes activos con sus características creativas, novedosos participativos e innovadores prefieren utilizar recursos Web 2.0 como el correo, procesador de texto, buscador de video y foros; los motores de búsqueda los utiliza principalmente en la obtención de imágenes; buscan información en textos explicativos y descriptivos y lo hacen en mayor medida en idioma inglés.

Los estudiantes teóricos son más disciplinados, planificadores, sistemáticos es por ello que los principales recursos Web 2.0 que utiliza son los procesadores de texto, correo y chat; los motores de búsqueda son utilizados para obtenerla información y realización de tareas y prefieren los textos escritos en idiomas inglés y francés.

Los estudiantes pragmáticos son más técnicos, rápidos, organizados, decididos y concretos entre otras características, ellos utilizan con mayor medida los recursos web 2.0 como correo, procesador de texto y foros; utilizan los motores de búsqueda para información y realización de tareas, buscan información en textos descriptivos, escritos y explicativos y lo prefieren en idioma inglés.

Con base a esta información podemos concluir que cada estudiante de acuerdo a su estilo de aprendizaje usa determinado recurso Web 2.0, y utilizan de diferente manera todos los recursos web 2.0 que están a su alcance, esto es importante conocerlo para poder potenciar en cada uno de los estudiantes su uso asi mejorar sus procesos de aprendizaje..

Referencias

http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/internet/web-20/1060-la-web-20-recursos-educativos

Castellanos, Jorge; Martín, Estefanía; Pérez, Diana; Santacruz, Liliana; Serrano, Luís Miguel (2011): "Las TIC en la educación". Ediciones Anaya Multimedia. Madrid.

http://www.web.upsa.es/spdece08/contribuciones/146_poster_WEBQUESTdefinitiva.pdf

http://www.maestrosdelweb.com/editorial/web2/

http://www.tendenciaseducativas.es/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=88

http://formacion.enlinea.educa.madrid.org/itic10/02_talleres/webquest/taller_webquest_sr.pdf

http://www.estilosdeaprendizaje.es/menuprinc2.htmhttp://www.galeon.com/aprenderaaprender/vak/queson.htm

El concepto WebQuest fue desarrollado en la Universidad estatal de San Diego (EEUU) en 1995, siendo http://webquest.sdsu.edu la página web de referencia (en inglés).

BRICALL, J. (2000). Informe Universidad 2000, disponible en http://www.crue.upm.es.

CABERO, J. Y OTROS. (2000). Los usos de los medios audiovisuales, informáticos y las nuevas tecnologías en los centros andaluces. Los cuestionarios (I), en Y continuamos avanzando. Las nuevas tecnologías para la mejora educativa. CABERO, J. Y OTROS (coords). Sevilla, Kronos, pp. 467-502.

DELORS, J. (1996). La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Madrid, Santillana.

RAPOSO RIVAS, M. (2002a). Novas Tecnologías aplicadas á Educación. Aspectos técnicos e didácticos. Vigo, Servicio de Publicaciones de la Universidad.

RAPOSO RIVAS, M. (2002b). Tecnologías de la Información y la Comunicación y calidad de la docencia universitaria: análisis de necesidades de formación del profesorado de la Universidad de Vigo. Tesis doctoral, Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Métodos de Investigación de la Universidad de Vigo.

JOSÉ SANTOS TOLOSA SÁNCHEZ

Candidato a Doctor en Pedagogía por la Facultad de Filosofía y Letras UNAM.
Profesor Asociado "C" T.C. definitivo en la asignatura de Metodología de la Investigación de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala U.N.A.M
Línea de investigación: Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la educación, publicación de artículo en revista especializada nacional o internacional Dictaminador en la Revista Digital ED y T de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación, desarrollo de manuales de prácticas para la asignatura de Metodología de investigación de la carrera de Odontología de la FES Iztacala UNAM**.** elaboración de material multimedia como objetos de aprendizaje e hipertexto para la plataforma de http://dentizta.ccadet.unam.mx
Certificación profesional por consejo de especialización de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación, Categoría Titular "B" Certificado No B-004-14.
Participación en elaboración o modificación de planes de estudios de las carreras de Cirujano Dentista y Psicología de las FES Iztacala de la UNAM

JOSÉ ANTONIO DOMÍNGUEZ HERNÁNDEZ:

Dr. en Pedagogía por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México. A partir del 2000 ha trabajado en proyectos de investigación educativa, principalmente en la "Formación de docentes en el ámbito de la tecnología informática" y en el diseño, desarrollo y evaluación de material didáctico de apoyo a la educación presencial y a distancia. Actualmente coordina el grupo académico "Telemática para la Educación" del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT) de la UNAM.

JOSEFINA BÁRCENAS LÓPEZ

Dra. en Pedagogía por la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, Maestra en Comunicación y Tecnologías Educativas por el ILCE, Ing. Mecánica-Electricista (Sistemas Digitales) por la Fac. de Ingeniería de la UNAM. Actualmente académica del grupo Telemática para la Educación del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología. Colabora en proyectos de investigación educativa y de desarrollo de modelos tecno-pedagógicas de ambientes de aprendizaje en la educación media superior y superior. Se ha dedicado a la Formación de docentes en competencias digitales, Modelos tecno-pedagógicos para la educación presencial, b-learning y e-learning, Diseño, desarrollo y evaluación de material didáctico de apoyo a la enseñanza presencial y a distancia y el Fortalecimiento del pensamiento científico de estudiantes mediado por los recursos telemáticos. Ha impartido diversos cursos de Actualización y Formación Docente a profesores de bachillerato, licenciatura y posgrado desde hace más de 15 años, particularmente en la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las prácticas docentes.

“Diseño de objetos de aprendizaje a partir de los principios instruccionales de David Merril, un caso.”

Carmen Alejandra Flores Guerrero

“Diseño de Objetos de Aprendizaje a partir de los principios instruccionales de David Merril, un caso.”

Carmen Alejandra Flores Guerrero
Correos: aleflores@coca-cola.com / aleflores.pedagoga@gmail.com

Resumen:

Con el fin de compartir un caso como alternativa de diseño de objetos de aprendizaje basados en los principios instruccionales propuestos por David Merril, que parte de los elementos de la andragogía y la gamificación se presenta un panorama general sobre los conceptos centrales para poder abordarlo.

No perdamos de vista la influencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación ha llevado a replantear modelos diferentes al momento de diseñar y/o planificar cursos, con el fin de que respondan al uso e implementación de ellas, por lo que hoy nos enfrentamos a desafíos educativos no sólo en la educación presencial, sino también en la educación en línea; los materiales y programas que se diseñen para el aprendizaje deben promover el desarrollo de habilidades y pensamiento lógico más efectivas.

Palabras clave:

Diseño Instruccional, Educación en línea, Andragogía, Objetos de Aprendizaje, Gamificación

La vida cotidiana de la sociedad se ha visto impactada por la influencia de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC), sin embargo, el impacto que se ha dado en el ámbito educativo, tanto en el ámbito presencial, como a distancia ha sido considerable, llevando a esta última a tener una evolución a lo que hoy conocemos como educación en línea.

Por lo que es importante incorporan metodologías de enseñanza que ofrezcan experiencias a los alumnos que garanticen su aprendizaje, haciendo uso de los avances de las TIC, de lo contrario, la educación en línea podría verse amenazada e incluso estancada.

Siempre se ha hecho referencia a la relevancia del rol del profesor en todo momento en que se planea la clase, como al implementar sus estrategias de enseñanza–aprendizaje y la evaluación de los mismos, todo ello se indica en lo que comúnmente conocemos como planeación de la enseñanza o diseño pedagógico, por lo que Koper (2005, citado por Góngora y Martínez, 2012, p. 345). Plantea que “el diseño de aprendizaje se conoce también con los términos diseño instruccional o educativo”, pero dicho término ha tenido un auge significativo al irse relacionado principalmente con la educación en línea, aunque independientemente de la modalidad, la instrucción debe ser diseñada para propiciar el desarrollo de habilidades y destrezas, así como favorecer el aprendizaje.

Hoy en día el diseño instruccional enmarcado en la educación en línea se ve claramente traducido en lo que se puede observar en las plataformas educativas conocidas como LMS (Learning Management System), las cuales están compuestas por diversas herramientas educativas como son: foros de discusión, blog’s, diarios, chat, entre otros.

Sin embargo como objetivo de la presente ponencia es compartir con ustedes un caso como alternativa de diseño de objetos de aprendizaje basados en los principios instruccionales propuestos por David Merril, que parte de los elementos de la andragogía y la gamificación; para lo cual hare antes un recorrido conceptual.

¿Qué es la andragogía?

Si bien la andragogía no es un tema tan actual, ya que ha sido objeto de investigación desde hace años, por lo que podremos encontrarnos con diferentes representantes como Marreo, Lindeman, Pratt, Merriman, Brandt, Adam, Knowles, como se citó en Veytia (2015) entre otros; algunos de ellos la definen de la siguiente manera:

- Adam 1970: no se trata de una educación a imagen y semejanza de una sociedad, sino por el contrario de una educación que responda a los intereses, las necesidades y las experiencias propias vividas por el educando
- Brandt 1998; se encarga de educar entre, para y por adultos, lo cual es asumido como un objeto de estudio y realización, vista o concebida como autoeducación (proceso mediante el cual el humano consciente de su posibilidad de realización, libremente selecciona, exige, asume el compromiso, con responsabilidad, lealtad y sinceridad, de su propia formación y realización personal)
- Knowles 2001; plantea que la andragogía ofrece los principios fundamentales que permiten el diseño y conducción de procesos docentes más eficaces, en el sentido que remite a las características de la situación de aprendizaje, debe ser aplicable a diferentes contextos de enseñanzas de adultos
- Marrero 2004; define a la andragogía como un proceso de desarrollo integral del ser humano para acceder a la autorización, a la transformación propia y del contexto en el cual el individuo se desenvuelve

Con base en las definiciones anteriores, podríamos entender por andragogía como la teoría que ofrece los principios a considerar para el diseño de la planeación educativa, el diseño pedagógico o diseño instruccional de un curso dirigido a adultos.

Características de la andragogía.

Es importante diferenciar las características entre pedagogía y andragogía para comprender las características propias del tema que nos compete, por lo que se tomó la tabla propuesta por Knowles, M. et al., 1998, recuperado por Undurraga (tabla 1):

Tabla 1. Supuestos sobre el aprendizaje según Kowles

Supuestos sobre el aprendizaje	Pedagogía	Andragogía
Necesidad de conocer	Para aprobar y ser promovido se requiere que los aprendices sepan y aprendan lo que el maestro enseña. No necesitan saber cómo van a aprender ni cómo aplicar el conocimiento adquirido en sus propias vidas.	Necesitan saber para qué aprender antes de involucrarse en las tareas, entender en el fondo el sentido del aprendizaje.
Autoconcepto del aprendiz	Personalidad dependiente.	Responsables por sus propias decisiones (aprendizaje autodirigido).
Rol de la experiencia	La experiencia del aprendiz es de poco valor como recurso de aprendizaje.	Los adultos se integran a situaciones educativas con un mayor y diferente tipo de experimentas que un niño. Sin embargo, esto mismo puede tener algunos efectos negativos: hábitos mentales, sesgos y prejuicios, resistencia a incorporar nuevas ideas y dogmatismo.
Disponibilidad de aprender	Lo determina el profesor.	Disponible para aprender aquellas cosas que les servirán para enfrentar mejor las situaciones de la vida real (tareas evolutivas).

Orientación para el aprendizaje	Centrada en la asignación, el aprendizaje se reduce a la adquisición de aprendizaje sobre un tema.	Centrados en la vida (aprenden mejor cuando los nuevos conocimientos, habilidades y valores son aplicables a la vida real).
Motivación	Externa (certificación).	Interna (satisfacción laboral, autoestima, calidad de vida).

Fuente: Undurraga, 2007

Como se puede observar, el adulto aprende partiendo de su necesidad de conocer determinado aprendizaje, por su misma necesidad se hace responsable de él y lo integra a situaciones concretas, por lo que muestra esa disponibilidad para aprender, a continuación enlisto las características del aprendizaje del adulto proporcionado por Undurranda:

- Tienen numerosas experiencias de vida que estructuran y limitan los nuevos aprendizajes, los cuales se focalizan básicamente en extender los significados, valores, habilidades y estrategias adquiridos en aprendizajes previos
- Las presiones hacia el cambio provienen mayormente de factores relacionados con los roles sociales y laborales, y de la necesidad personal de continuar la producción y la autodefinición
- Las necesidades de aprendizaje están relacionadas con las situaciones de vida presentes
- Son más proclives a usar pensamiento abstracto
- Son más proclives a expresar sus propias necesidades y a describir sus procesos de aprendizaje a través de formas verbales, lo cual les permite negociar la planificación de sus programas de aprendizaje
- Tiene un autoconcepto definido y una autoestima que les permite actuar como seres independientes
- Tiene asignado un rol productivo en la sociedad, y se espera de ellos que sea productivos

Por lo que el adulto diferenciándolo del niño y al adolescente, trae consigo un cúmulo de conocimientos adquiridos a lo largo de la vida, experiencias, por lo que su aprendizaje deberá estar íntimamente relacionado, por lo que es clave partir de ello para definir los objetivos, estrategias de enseñanza y para el caso de la incorporación de algún Objeto de Aprendizaje, con el fin de hacer el cruce de los diferentes elementos.

¿Qué es un Objeto de Aprendizaje?

El término Objeto de Aprendizaje (OA), según Callejas, C. M., Hernández, N. E. J., y Pinzón, V. J. N. (2011), fue nombrado por primera vez por Wayne Hodgins (1992), mientras que para el comité de Estándares de Tecnologías de aprendizaje (LTSC- Learning Technology Standars Commite 200 -2006):

> …se definen como cualquier entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada o referenciada durante el aprendizaje apoyado en la tecnología. Como ejemplos de aprendizajes apoyados por la tecnología se incluyen: los sistemas de entrenamiento basados en computadoras, los ambientes de aprendizaje interactivos, los sistemas inteligentes de instrucción apoyada por computadoras, a los sistemas de aprendizaje a distancia y los ambientes de aprendizaje colaborativo. Como ejemplos de Objetos de Aprendizaje se incluyen los contenidos multimedia, el contenido instruccional, los objetivos de aprendizaje, el software instruccional y las herramientas de software, así como a las personas, organizaciones o eventos referenciados durante el aprendizaje apoyado por la tecnología.

A continuación, se enlistan las definiciones recabadas por Álvarez, y Muñoz, (2011, p. 29):

- Wiley, 2000: cualquier recurso digital que puede ser utilizado para apoyar el aprendizaje
- IEEE-LOM, 2002: cualquier entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada para el aprendizaje, la educación o la formación

- LMier, 2007: la experiencia instruccional independiente más pequeña que contiene un objetivo, una actividad de aprendizaje y una evaluación
- Polsani, 2003: una unidad de aprendizaje independiente y autónoma que está predispuesta para ser reutilizada en múltiples contextos instruccionales
- McGreal, 2004: cualquier recurso digital reutilizable que se resume en una lección, conjunto de lecciones agrupadas en unidades, módulos, cursos e incluso programas
- Churchill, 2009: una representación diseñada para permitir su uso en diferentes contextos educativos

La incursión de la tecnología en la educación debe apostar a innovar modelos educativos y romper con lo tradicional; para lo cual cito a Ferreiro (2000), que fue retomado en *Objetos de aprendizaje, un estado del arte*: "No se trata de insertar lo nuevo en lo viejo, o de seguir haciendo lo mismo, con los nuevos recursos tecnológicos. Es innovar, haciendo uso de los aciertos de la pedagogía y la psicología contemporáneas y por supuesto de las nuevas tecnologías" (Callejas, Hernández y Pinzón, 2011, p. 177).

Características de un OA.

Dicho recurso didáctico debe cumplir con determinadas características, como plantea García Aretio (2005, pp. 3-5):

- Reutilización, objeto con capacidad para ser usado en contextos y propósitos educativos diferentes y para adaptarse y combinarse dentro de nuevas secuencias formativas
- Educatividad, capacidad para generar aprendizaje
- Interoperabilidad, capacidad para poder integrarse en estructuras y sistemas (plataformas) diferentes
- Accesibilidad, facilidad para ser identificados, buscados y encontrados gracias al correspondiente etiquetado a través de diversos descriptores (metadatos) que permitirían la catalogación y almacenamiento en el correspondiente repositorio
- Durabilidad, vigencia de la información de los objetos, sin necesidad de nuevos diseños
- Independencia y autonomía, de los objetos con respecto de los sistemas desde los que fueron creados y con sentido propio
- Generatividad, capacidad para construir contenidos, objetos nuevos derivados de él. Capacidad para ser actualizados o modificados, aumentando sus potencialidades a través de la colaboración
- Flexibilidad, versatilidad y funcionalidad: Capacidad para poder combinarse con diversas propuestas de áreas del saber diferente

La incorporación de las TIC en la educación implica innovar en ella ya que su influencia en los procesos educativos encaminó a la tecno–pedagogía, misma que surge con la Universidad Virtual en México.

Dicha innovación educativa convierte en necesidad la interdisciplinariedad para lograr y alcanzar una calidad, tomando en cuenta los siguientes requerimientos:

- Contenidos de asignatura
- Psicopedagógicos
- Tecnológicos

"…, se ha podido comprobar que los estudiantes han logrado motivación y aprendizaje con estos recursos que de forma tradicional" (Callejas, Hernández y Pinzón, 2011, p. 177).

Una de las características que permite asegurar los atributos antes mencionados es el estándar internacional *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM) el cual está constituido, "por el conjunto de especificaciones que permite desarrollar, empaquetar y distribuir materiales formativos en el lugar y momento precisos conservando sus funcionalidades y características" (Zapata, M., 2005, p.12).

¿Cómo podremos lograr una interacción entre el contenido, las estrategias de enseñanza-aprendizaje y los fundamentos pedagógicos para construir un OA?, la respuesta es el Diseño Instruccional.

¿Qué es el Diseño Instruccional?

El Diseño Instruccional (DI) ha respondido a diversos escenarios tanto presencial como en línea. En la revisión documental que se ha hecho con relación a ello, se han recopilado las siguientes definiciones:

- Merril, Li y Jones (1990). El Diseño Instruccional es un proceso en el que se especifica y se producen situaciones ambientales particulares, que promueven al estudiante a interactuar con el sistema de enseñanza de tal manera que se cause un cambio específico en su comportamiento (Martínez, A. C., 2009, p. 108)
- Dick y Care (1996). El Diseño Instruccional es concebido como un proceso para planificar la enseñanza, en donde se aplica la teoría instruccional y los procesos empíricos a la práctica educativa (Martínez, A. C., 2009, p. 108)
- Broderick (2001). El Diseño Instruccional es el arte y ciencia aplicada de crear un ambiente instruccional y los materiales, claros y efectivos, que ayudarán al alumno a desarrollar las capacidades para lograr ciertas tareas (Esteller, L., Victor, A., y Medina, E. (s.f.), p. 58)

Si bien el DI nace de la psicología conductista, la ingeniería de sistema, ya que se buscaba ver la interacción interna como la externa de cada situación como en su contexto, sin embargo, en la búsqueda de responder a diferentes necesidades, la definición o modelos de DI se ha visto modificados y para poder comprender mejor el concepto, resalto dos conceptos que se encuentran enmarcados en la tecnología educativa, y tiene una estrecha relación con la psicología conductista, para lo cual cito a Chiappe (2008, p 230), quien rescata dos definiciones sobre la tecnología educativa:

- Unesco, 1984; hace referencia a ella como el uso educativo de los modernos medios audiovisuales
- Chadwick, 1978; tendencia educativa como fruto de la conjunción entre la psicología del aprendizaje, el enfoque sistémico y el desarrollo de los medios de comunicación

Modelos de Diseño Instruccional.

A lo largo del tiempo se han propuesto diferentes modelos de DI, los cuales han respondido a diversas necesidades, a continuación, se describen de manera genérica y puntual 4 modelos, partiendo del artículo *Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las Tecnologías* elaborado por Góngora y Martínez (2012) quienes hacen una compilación de diversos modelos de DI:

- Dick y Carey 1978: describen las fases de un proceso interactivo que comienza por definir los objetivos instruccionales y concluyen en la evaluación sumativa, ya que consiste en identificar los objetivos en términos de comportamiento aprendido por el estudiante. Este comportamiento deseado se divide en habilidades subordinadas y se trabaja en la adquisición de estas. El aprendizaje del estudiante se constata mediante las habilidades que demuestre al final del proceso, haciendo énfasis en la capacidad de memorizar las respuestas y conceptos correctos. Dicho modelo está compuesto por 10 fases (ver figura 1)

- Vernon Gerlach y Donald Ely 1989: parten de la idea que la estructura del aprendizaje está basada en pasos: los objetivos deben incluir las condiciones bajo las cuales el comportamiento ocurriría, así como los criterios para clasificarlo como aceptable. Para determinar la estrategia el profesor decide cómo usar la información, determinando los materiales y definiendo el rol del estudiante. Es un modelo con carácter conductista y cognitivista. En la figura 2, se muestran los diferentes componentes del modelo.

Figura 1. Modelo Dick y Carey

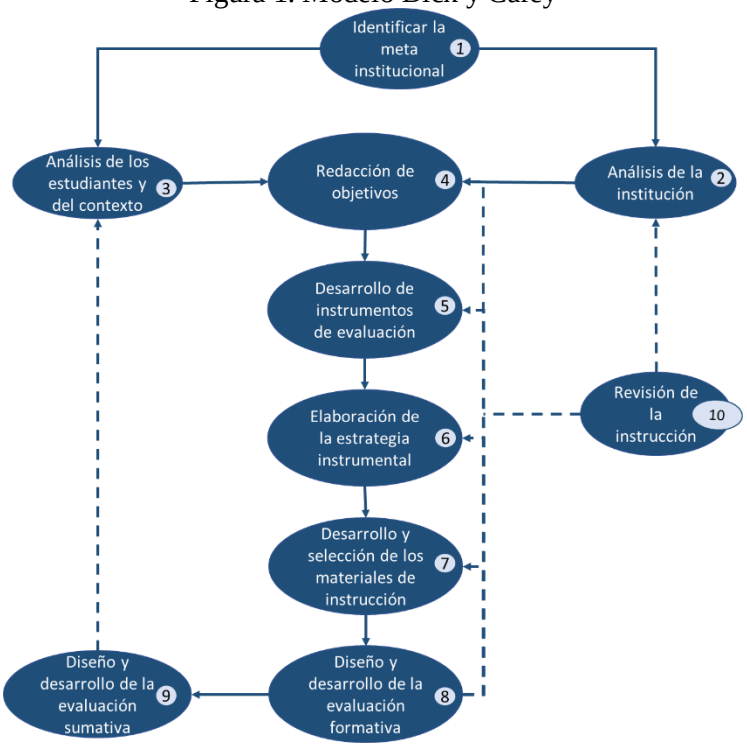
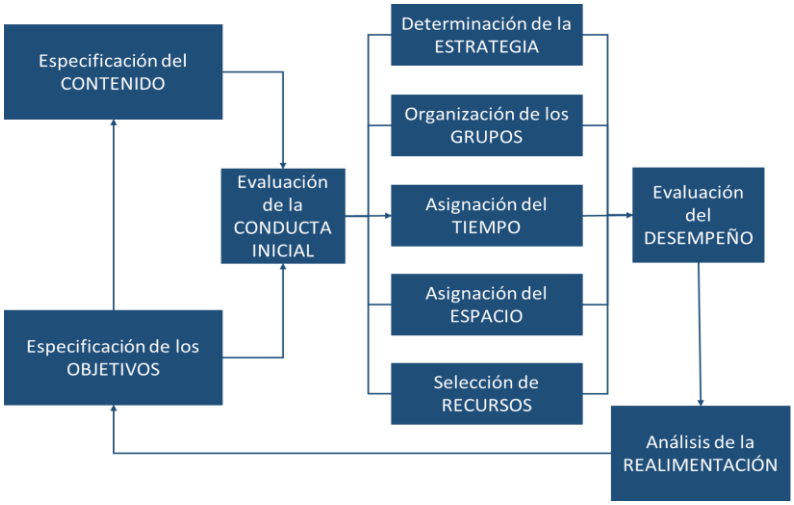
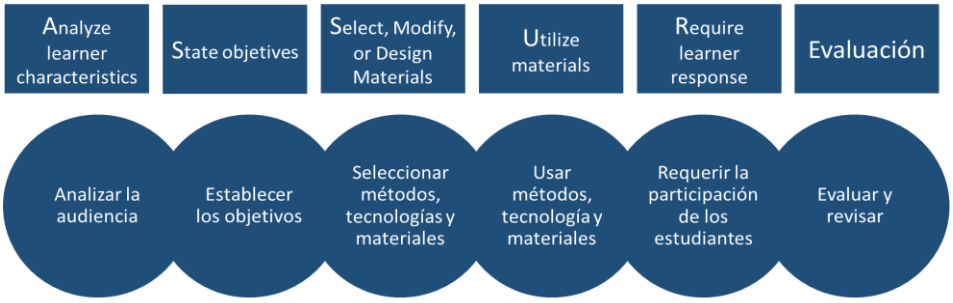


Figura 2. Modelo Vernon Gerlach y Donald Ely



- Robert Gagné ASSURE 1993; responde a sus siglas “Análisis de los estudiantes, Establecimiento de objetivos, Selección de métodos instruccionales, medios y materiales, Utilización de medios y materiales, Requerimiento de la participación del estudiante y Evaluación y revisión”, e incorpora los eventos de instrucción para asegurar el uso efectivo de los medios en la instrucción (ver figura 3).

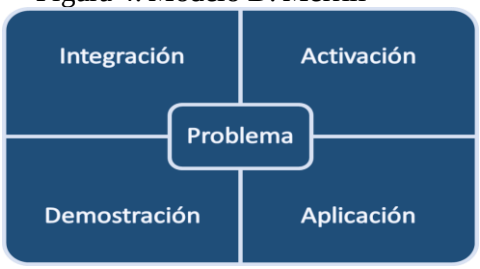
Figura 3. Modelo ASSURE



- D. Merrill 1983; clasifica el aprendizaje en: el contenido (hechos, conceptos, procedimientos y principios) y el comportamiento (recordar, usar). Plantea que la instrucción es más efectiva cuando más cerca observa las reglas, por lo que se debe partir de los objetivos claros, seguido de la combinación de reglas como ejemplificar, recordar, practicar, concluyendo con las sugerencias del uso de recursos mnemotécnicos apropiados para la tarea de aprendizaje.

Profundicemos un poco más sobre el modelo propuesto por David Merrill, ya que es el central para la presente ponencia, como se mencionó anteriormente está compuesto por 5 principios: Demostración, Aplicación, Tareas, Activación e Integración. En la figura 4, se muestran los diferentes momentos del modelo.

Figura 4. Modelo D. Merrill



Con los cinco principios propuestos por D. Merril se busca promover aprendizaje significativo; es decir que los alumnos participen en estrategias de enseñanza centradas en tareas o proyectos; las cuales se realizarán con una progresión de las más simples a las más complejas. Se busca facilitar el aprendizaje brindando al alumno la posibilidad de aplicación y descubrimiento de nuevos conocimientos o habilidades y utilizar las nuevas formas aprendidas, a continuación, se irán describiendo cada uno de estos principios.

Problema: Este principio se centra en la tarea, ya que afirma que el aprendizaje se promueve cuando el alumno participa en estrategias de enseñanza que se encuentran centradas en tareas, o bien, en proyectos, ya que una progresión en la tarea, partiendo de lo más simple a algo más complejo, permite el aprendizaje.

Activación: Es importante reactivar las experiencias relevantes de los alumnos, su aprendizaje se suscitará al momento que ellos activen esos conocimientos y puedan recordar, describir o demostrarlos, por ello es "más efectiva cuando los alumnos comparten sus experiencias anteriores con otros y cuando recuerdan o adquieren una estructura para la organización de los nuevos conocimientos y cuando esta estructura es la base de la demostración, de la aplicación del conocimiento y de la reflexión en los procesos de integración" (Jiménez, 2014, p. 5).

Demostración: El hecho de que el alumno pueda observar con una demostración, realizada por el profesor, de lo que va a lograr o va alcanzar en él, promoverá un aprendizaje, el cual podrá tener un mayor impacto si se guía a los alumnos, con el fin de que relacionen la información con casos concretos.

Aplicación: Momento en el que el alumno aplica los conocimientos o habilidades aprendidas en hechos concretos, lo cual tiene un mayor impacto si recibiera una retroalimentación intrínseca o correctiva.

Integración: En el momento que el alumno logra llevar lo aprendido a su vida cotidiana, por lo que "integrar sus nuevos conocimientos y destrezas en su mundo, en su quehacer cotidiano. El aprendizaje se facilita cuando el estudiante puede demostrar, discutir su nuevo conocimiento o habilidad y cuando puede crear, inventar o explorar nuevas formas de utilización" (Jiménez, 2014, p. 6).

Por último, y antes de ver en concreto un caso de integración de estos componentes revisemos qué es la gamificación:

¿Qué es gamificación?

Es una metodología del juego orientado a trabajos serios, es una manera de incrementar la concentración, el esfuerzo y la motivación fundamentada en el reconocimiento, el logro, la competencia, la colaboración, la autoexpresión y todas las potencialidades educativas compartidas por las actividades lúdicas.

Como se mencionó anteriormente la incorporación de las TIC en la educación ha sido de gran relevancia y ha hecho que se busquen estrategias para captar la atención de los alumnos lo cual ha llevado a considerar elementos de los videojuegos como una alternativa para llegar a ellos.

Por lo anterior, se parte de que la gamificación es una "Técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos" (Gaitán, 2013, párr.1).

Como dice Werbach 2013, citado por Aguilera, Fúquene, y Ríos, es importante tener presente que la gamificación o ludificación no es solamente llevar al alumno al gusto por el juego para jugar por jugar;

> …por el contrario, a través de un diseño innovador y atractivo para el sujeto, se busca comprometerlo con la actividad para mejorar sus capacidades, habilidades, conocimientos o se persigue un fin comercial (customer engagement). Para entender el funcionamiento de la gamificación, es necesario hacer énfasis en los componentes de la definición inicial, principalmente: elementos de juego, técnicas de diseño y contexto de no juego (2014, p. 132).

Elementos de juego.

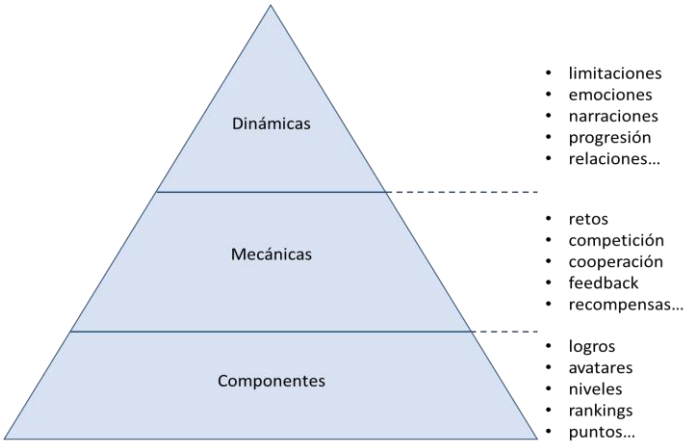
Son las herramientas que se diseñan e implementan para incrementar la motivación, proveer estatus y visualizar al jugador dentro de la plataforma, por lo que se debe ofrecer: estatus, logros, competición, entre otros con el fin de incentivar a la motivación que lleve al interactuar con el juego, con el fin de que obtenga recompensas y reconocimientos en la trayectoria del juego.

A diferencia de otras técnicas "similares" como los juegos educativos u otros, la gamificación puede dirigirse a objetivos más concretos como son: motivar al alumnado, mejorar su implicación, su productividad o su nivel de satisfacción

Lo anterior partiendo de la "…introducción de elementos de diseño como puntos, recolección, clasificaciones, niveles, una historia de fondo, actividades creativas o feedback, u otros cambios que recreen experiencias similares a las vividas en los juegos" (Aguilera, Fúquene y Ríos, 2016, p. 53).

Werbach y Hunter (2012) denominaron "the pyramid of elements o gamifications" donde han definido los elementos que componen a la gamificación, (ver figura 5) partiendo del grado de abstracción del concepto.

FIGURA 5. ELEMENTOS DE LA GAMIFICACIÓN



FUENTE: HTTP://BLOGS.ICEMD.COM/BLOG-GAMIFICACION-WANNA-PLAY-/LA-JERARQUIA-DE-LOS-ELEMENTOS-DE-JUEGO-EN-LA-GAMIFICACION/

Cada uno de estos elementos implica:

- Dinámicas: está relacionada con las motivaciones intrínsecas que impulsan a que el alumno siga jugando y se sienta implicado con la realización de la actividad. Entre las dinámicas además de las que indicó Kevin Werbach, Gaitán, V. resalta 4 diferentes, los cuales se observan en la figura 6

FIGURA 6. DINÁMICAS SEGÚN GAITÁN, V.



FUENTE: GAITÁN, 2013

- Mecánicas: igual nombradas como reglas de la gamificación, las cuales permiten que el alumno asuma un compromiso cada que supere los retos que se le presenten, por lo que son los procesos que espolean el desarrollo. Entre las dinámicas además de las que indicó Werbach, Gaitán, V. resalta 4 diferentes, los cuales se observan en la figura 7
- Componentes: son las realizaciones definidas a partir de las dinámicas y mecánicas previamente definidas, entre los que se pueden encontrar: avatares, logros, puntos, colecciones, combates, tablas de clasificación, entre otros

FIGURA 7. MECÁNICAS SEGÚN GAITÁN, V.



FUENTE: GAITÁN, 2013

En la figura 8 se observan un ejemplo de los elementos que se podrían considerar para el diseño del OA.

FIGURA 8. COMPONENTES PARA EL DISEÑO DEL OA



Un caso de aplicación:

Previo a la aplicación se realizó una investigación documental se encontraron casos muy trabajados en universidades como es el de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, de la Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara, de las colaboraciones de proyectos diversos con la Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Politécnica de Aguascalientes y de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, quienes desde hace más de 10 años han hecho esfuerzos colaborativos de investigación sobre los OA para sus instituciones, desde delimitar la definición, sus características e involucrar a su cuerpo docente, entre otros temas.

Ante ese escenario en la universidad dónde se desarrolla dicha investigación:

- Se partió primero de plantear qué se entendería por OA
- Se delimitó el público al que van dirigidos los programas en línea, adulto trabajador
- Se ajustó al modelo educativo de la universidad

Con base en las características del escenario mencionadas anteriormente, se definió el diseño de OA considerando los principios instruccionales de D. Merril (lo cual fundamenta el modelo del diseño de las materias

en línea), sumado a ello se toma la decisión de incorporar elementos de la gamificación, con lo que se procede a definir plantillas para su diseño.

Si bien se busca una manera creativa para abordar el tema con los alumnos aprovechando los recursos que se tienen en el momento y considerando las limitantes que a la vez se podrían presentar, por lo que se define para el diseño del OA, partió de estructurar la misión a cumplir y los niveles que deben lograr para completarlo.

Para el diseño del OA se definió una Plantilla, con el cual se va a construir el guion instrucción, mismo que se conforma por una ficha de identificación como se muestra en la imagen 1:

IMAGEN 1. FICHA DE IDENTIFICACIÓN

Asignatura:	
Clave:	
Objetivo:	
Unidad de contenido	

Posteriormente el guion se empieza a construir con el llenado de 3 columnas:

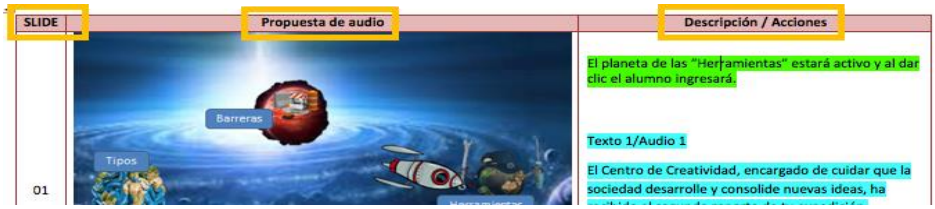
SLIDE: El No. de "diapositiva" o "escenario" en el que se está desarrollando el momento.

Propuesta gráfica: Al momento de llegar con el gráfico éste pasará por un tratamiento de imagen, para homologar estilos y calidad de cada una de las escenas, por otro lado, para tener una mayor claridad en la idea que se desea plasmar tanto en la parte gráfica como en la programación de la misma.

Descripción/Acción: es la narración de cada una de los SLIDE's

Cada una de ellas se podrá ver reflejado en la siguiente imagen 2:

IMAGEN 2. EJEMPLO 1



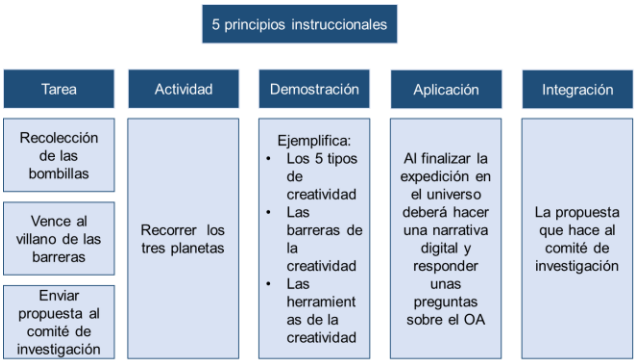
Se definió también un código de color: Texto, Audio e Indicaciones técnicas, como se podrá observar en la siguiente imagen 3:

IMAGEN 3. EJEMPLO 2



Se desarrolló un guion por cada nivel que representa el nivel de avance, y para su diseño se tomarán los 5 principios instruccionales propuesto por Merrill, los cuales se identificarán de la siguiente manera (ver figura 9):

FIGURA 9. DIAGRAMA DE CONTENIDO OA



Una vez terminado cada guion instruccional de cada planeta, pasaron a manos del Diseñador Gráfico (DG) y Programador para su revisión.

Por su parte el DG en cada momento cuidó la coherencia en el diseño como la calidad de las imágenes para que al momento de que el OA se reprodujera en cualquier dispositivo móvil o en una PC se visualizaran sin perder la nitidez en ellas; una vez que se completó el banco de imágenes de cada plantea se liberaban al Programador para que realizará la integración de ello en el programa Articulate Storyline 2, el cual es un software de autoría para el desarrollo de contenido eLearning, que permite una construcción de OA de manera fácil al ofrecer plantillas, personajes, botones, entre otros recursos para su configuración, sin embargo, también permite incorporar externos como es el caso del objeto en cuestión.

Dicho software tiene muchas ventajas, mismas que permitieron el desarrollo del OA y la carga en el LMS oficial de la universidad, lo cual fue posible por el programa Articulate Soryline 2, el cual nos permitió obtener el recurso con un estándar SCORM que:

> …es un modelo de creación y empaquetado de contenidos educativos digitales orientado a la interoperabilidad y a la compatibilidad entre sistemas. SCORM pretende definir una serie de normas a cumplir por los materiales educativos y por las plataformas de impartición de forma que ambos puedan comunicarse, interactuar y funcionar en conjunto (Nelli, 2012, párr.2).

Por lo que una vez que se tenía completada la programación de cada nivel, se hacían pruebas de navegación–usabilidad, si se llegaban a identificar detalles a atender o que no corriera correctamente el recurso, se hacía una matriz de ajustes para que los pudieran atender, desde el gráfico, si fuera el caso, que fue muy raro; o bien al programador, con quien se revisaba a detalle los diferentes campos activos, los botones, las instrucciones para el

usuario, entre otros detalles, hasta tener la versión final y entonces poder cargar en la asignatura montada en el LMS.

El OA se aplicó en una asignatura con duración de 7 semanas, en el ciclo 3 – 2016 que se impartió en 14 grupos de la asignatura de "Innovación", tutorados por 6 docentes a 462 alumnos. Implementando el objeto de aprendizaje sólo en un grupo de 40 alumnos.

Desde el primer día de clases el alumno tenían acceso a todos los contenidos de la asignatura, misma que fue diseñada igual bajo los principios propuestos por David Merrill, por lo que en la semana 1 los alumnos debían participar en un foro de diagnóstico, mismo que nos permite tener conocimiento sobre cómo llegan los alumnos a la asignatura y/o lo que espera de la misma.

A lo largo de las 7 semanas de trabajo los alumnos cuentan con un Tutor en línea, que es el encargado de:

- Retroalimentar cada una de sus tareas
- Responder a los mensajes y correos que el alumno envía con dudas académicas
- Comparte material de apoyo y/o reforzamiento a los alumnos, como estar pendiente de su desempeño
- En dado caso reportar a la coordinación académico de la universidad para dar seguimiento sobre su desempeño académico

Se recabó la información de tres momentos diferentes como son: Foro de diagnóstico, Narrativa digital y Encuesta de opinión.

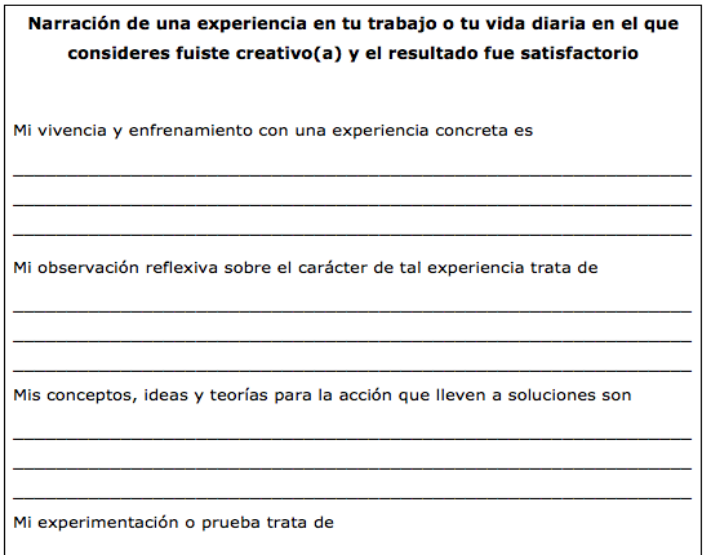
En el foro de diagnóstico pragmático, se recabaron las diferentes aportaciones de los participantes, si bien es un espacio considerado para una construcción colaborativa, y que, como actividad diagnóstica indicada al inicio de la materia, buscaba identificar cuál es el marco conceptual que tienen los alumnos con relación a la Creatividad.

Como segundo momento de evaluación se analizará la narrativa transmediática, elaborada por cada participante, dicha actividad corresponde a la Unidad 2, misma en la que se ubica el OA a estudiar, para dicha actividad se les dio un formato de guía para su elaboración, mismo que se adaptó de otra materia en la que colaboró la Doctora Mónica García (Imagen 5 Ejemplo 4).

Sin embargo, al inicio se les pide responder unas preguntas más enfocadas al mismo OA:

- ¿Qué es para ti la creatividad?
- Los miembros del grupo de investigación mandaron el reporte con algunas ideas para recuperar la creatividad en el planeta Tierra, ¿qué ideas se te ocurren para resolver este problema?
- ¿El contenido durante la expedición en el universo fue claro? y ¿por qué?
- ¿Cuáles son tus comentarios sobe los recursos de la Unidad 2? (Planeta 1, Planeta 2 y Planeta 3)

Imagen 4. Ejemplo 3



Por último, se evaluará los resultados obtenidos en la Encuesta de opinión, misma que fue adaptada por la Dirección de Diseño e Innovación Curricular de la UVM de la tesis doctoral *Modelo didáctico basado en el método de casos para el aprendizaje en entornos virtuales. El caso de la ética profesional en ciencias de la comunicación* (Veleros, 2015, pp.251-252), conformada por 16 preguntas, como podrás ver en la tabla 2:

Tabla 2. Preguntas de encuesta de opinión

La organización de las actividades es clara:	Las herramientas de comunicación (foros y mensajes) son útiles:
Las actividades se relacionan con los temas del curso:	Alcancé los propósitos de aprendizaje del curso:
Los recursos audiovisuales facilitan el acceso a la información:	El trabajo de tutoría contribuyó a mi aprendizaje:
Las lecturas y recursos en línea son adecuados:	El trabajo de lectura y análisis me aportó:
Los cuestionarios y actividades permiten la reflexión individual y colectiva:	Para la elaboración de trabajos tuve que:
El ingreso y la navegación son sencillos y amigables:	Aprendí:
La presentación visual del entorno virtual es atractiva y clara:	Se me dificultó:
La organización de los paneles y pestañas permiten navegar adecuadamente:	Recomendarías este curso sí, no y ¿por qué?

Los resultados de la aplicación fue satisfactoria, cabe destacar que las condiciones para el desarrollo de la investigación resultaron factibles para la implementación del Estudio de caso, el DI de la materia, las características propias del LMS institucional y del software que se utilizó para el diseño y ejecución del OA fue favorable.

El diseño del OA para la materia de *Innovación*, con el cual se abordó la unidad 2 titulada "*Creatividad*" se consideraron los principios de DI del modelo propuesto por David Merrill, como de la andragogía, lo cual fue

aceptado y comentado por algunos de los alumnos como algo que les gustó, recordemos que entre los principios instruccionales propuestos, se busca que el aprendizaje se promueva a partir de una tarea o un proyecto, y en el OA se planteó una problemática y una misión a cumplir.

> Te puedo confirmar que se me hizo una actividad muy interesante y súper visual, para mí que me encanta el método de aprendizaje con este tipo de materiales de apoyo fue fabuloso, además de que considero para todo tipo de aprendizaje siempre será mejor el uso de apoyos visuales que una simple lectura y leer y leer y más leer, felicidades por este cambio en la plataforma y apoyos audiovisuales.
>
> *Participantes AVR, AMG, CAL, MNJ y PCE*

Se presentaron escenarios que le permitieran relacionar con vivencias propias, además de que en la narrativa, como actividad de cierre e integración de la unidad, compartieron experiencias que permiten reflexionar sobre su propia creatividad para resolver problemas personales como laborales, lo cual me ha permitido reconocer que el poner en práctica la creatividad ayuda al desarrollo de diferentes competencias que pueden ser de utilidad en el campo laboral, como se puede observar en los comentarios anteriores cumplir con este criterio es de igual manera bien aceptado, por lo que comparto el siguiente comentario:

> Porque presenta las problemáticas de una empresa, y nos hace reflexionar sobre un ámbito cotidiano de las mismas.
>
> Participante RRJ

Al igual que el principio de Activación, en el de Demostración se podrá identificar a lo largo del mismo OA que se mostraron ejemplos de cada tipo de creatividad, barreras como herramientas, lo cual fueron integrando con la actividad del llenado de la bitácora de expedición, mismos que algunos comentaron como parte de su propuesta para solucionar el problema que presentaba el planeta y con lo que resolvían la misión; (quinto y último principio del modelo instruccional con el que se trabajó), a continuación, se muestra uno de los comentarios:

> Planeta mimética.- Esta idea es muy buena ya que toma un recurso existente para crear uno aún mejor. Por ejemplo; el caso de la aplicación "Waze", utilizaron la plataforma de Google Maps y hoy en día Waze contiene más herramientas para el tránsito de la comunidad. Planeta Bisociativa.- Este planeta me parece muy bueno ya que desarrollas tu mentalidad imaginando cosas que pueden manifestarse a futuro…"
>
> *Participante RRJ*

El resultado de la evaluación de la percepción del OA obtenidos durante su aplicación con estudiantes fue positiva y satisfactoria, ya que les agrado el tener en la materia recursos más interactivos y gráficos.

Referencias

Aguilera, A., Fúquene, C., y Ríos, W. (2014). Aprende jugando: el uso de técnicas de gamificación en entornos de aprendizaje. *IM-Pertinente*, *2*(1), 125-143. Recuperado de http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/im/article/viewFile/2708/2465

Álvarez, F. J., y Muñoz, J. (2011). *Avances en objetos de aprendizaje: experiencias de redes de colaboración en México*. Aguascalientes, México: Universidad Autónoma de Aguascalientes. Recuperado de http://site.ebrary.com/lib/vallemexicosp/reader.action?docID=10721901

Callejas, C. M., Hernández, N. E. J., y Pinzón, V. J. N. (2011). Objetos de aprendizaje, un estado del arte. *Entramado*, *7*(1), 176-189. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265420116011

Chiappe, A. (2008). Diseño instruccional: oficio, fase y proceso. *Educación y Educadores, 11*(2), 229-239. Recuperado de http://oai.redalyc.org/articulo.oa?id=83411215

Esteller, L., Victor, A., y Medina, E. (s.f.). Evaluación de cuatro modelos instruccionales para la aplicaciuón de una estrategia didáctica en el contexto de la tecnología. Recuperado de http://www.uovirtual.com.mx/moodle/lecturas/teori/10.pdf

Gaitán, V. (15 de octubre de 2013). *Gamificación: el aprendizaje divertido, en educativas* Recuperado de http://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/

García Aretio, L. (2001). *Educación a distancia ayer y hoy*. Universidad Nacional de Educación a Distancia: UNED. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/260026102_Educacion_a_distancia_ayer_y_hoy

Jiménez, J. R. (2014). Modelo de diseño instruccional semipresencial basado en proyectos a partir de un LMS y PLEs-Integrando ambientes organizacionales y personales. *Revista de Educación a Distancia,* (42), 1-24. Recuperado de http://www.um.es/ead/red/42/joel.pdf

Knowles, M. S. (2001). *Andragogía: el aprendizaje de los adultos*. México: Oxford University Press.

LTSC. (2006). *Learning Technology Standards Committee*. Recuperado de http://ieeeltsc.org

Martínez, A. C. (2009). El diseño instruccional en la educación a distancia. Un acercamiento a los Modelos. *Apertura*, *9*(10), 104-119. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68812679010

Nelli. (2012). Estándar SCORM: Definición y objetivos. *Formación y tecnología (FORTEC)* [Sitio web]. Recuperado de http://www.formacionytecnologia.com/blog/estandar-scorm-definicion-y-objetivos/

Undurraga I., C. (2007). *Una mirada psicoeducativa ¿Cómo aprenden los adultos?* Chile: Ediciones Universitarias Católicas de Chile. https://books.google.com.mx/books?id=C9S1BwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=andragog%C3%ADa:+aprendizaje+de+los+adultos&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Veleros, M. C. (2015). *Modelo didáctico basado en el método de casos para el aprendizaje en entornos virtuales: el caso de la ética profesional en ciencias de la comunicación*. (Tesis doctoral). México. UNAM. Recuperado de http://132.248.9.195/ptd2015/agosto/501036171/Index.html

Veytia, M. G., (2015). Estrategias andragógicas para estudiantes de posgrado a partir de procesos de mediación tecnológica. *Atenas Revista Científico Pedagógica, 3*(31), 45-54. Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/4780/478047207005.pdf

Zapata, M. (2005). Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (2), 1-39. Recuperado de http://www.um.es/ead/red/M2/zapata47.pdf

La gamificación en los ambientes virtuales de aprendizaje
Un modelo innovador de uso de tecnología

José Antonio Agis Rosas
Laura Regil-Vargas

Universidad Pedagógica Nacional
Universidad Nacional Autónoma de México

La gamificación en los Ambientes Virtuales de Aprendizaje.
Un modelo innovador de uso de tecnología

José Antonio Agis Rosas
Universidad Nacional Autónoma de México
antonioagis@gmail.com

Laura Regil-Vargas
Universidad Pedagógica Nacional
lregil@upn.mx

Eje temático: Modelos de uso de tecnologías

Resumen

El modelo gamificador es una estrategia didáctica que busca el empleo de los diversos elementos que componen los juegos y los videojuegos, para reconfigurarlos en diversos espacios, como el educativo, con el objetivo de permitir que por medio de la motivación, los estudiantes-usuarios sean capaces de construir aprendizajes significativos. Para su uso, es necesario que se tomen en cuenta una gran diversidad de factores y pautas que permitirán el desarrollo recursos de enseñanza y de aprendizaje, que consideren a los estudiantes-usuarios como participantes activos en el proceso educativo, impacto también el trabajo docente e institucional. En el caso de la gamificación en ambientes virtuales de aprendizaje, esta estrategia contribuirá de manera adicional a la alfabetización digital, por medio del desarrollo de las competencias para desarrollarse en entornos mediados por tecnología.

Presentamos aquí avances de una investigación en la que indagamos sobre el uso del modelo de la gamificación en los ambientes virtuales de aprendizaje. El énfasis se centra en relacionar las teorizaciones existentes al respecto de la gamificación para usos didácticos educativos.

Palabras claves

Ambientes virtuales de aprendizaje, estudiantes, innovación, gamificación, motivación, tecnología.

Introducción

En años recientes hemos atestiguado el auge de una gama de modelos didácticos, así como de la divulgación de variados recursos de aprendizaje. Esto ha sido producto, entre otras razones, del surgimiento de corrientes educativas en las que da mayor importancia a las características de los sujetos y a la variedad de usos que hacemos de la tecnología; es decir, donde la importancia no se centra sólo en el objeto o en el artefacto.

Entre tales corrientes de pensamiento ubicamos a la gamificación. Si bien, los orígenes de la gamificación se encuentran en los videojuegos, en los últimos años, como hija rebelde, ésta comienza a tener su propia personalidad; se va diferenciando poco a poco de los videojuegos al irreconfigurando los elementos que los conforman y haciéndolos cada vez más atractivos. De ahí que la gamificación de los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) sea hoy un fenómeno puntual que les incumbe tanto a los profesionales de la educación como a diseñadores instruccionales.

En el contexto actual del análisis de los AVA, entendemos la gamificación como una estrategia con fines didácticos; como herramienta para generar entornos que resultan atractivos, motivadores y significativos para los estudiantes-usuarios. Es decir, un AVA gamificado contribuye directamente en la construcción de aprendizajes significativos.

En este modelo innovador de uso de la tecnología el usuario-estudiante es el elemento central. Más allá de ver en el usuario a un potencial consumidor de contenidos, en este modelo se considera al usuario-estudiante como participante activo de un proceso complejo, como lo es la enseñanza y el aprendizaje.

Una interfaz atractiva, estimulante y a la vez desafiante está en plena sintonía con los usuarios-estudiantes jóvenes, como lo son los estudiantes universitarios, en general. Un AVA gamificado se diseña teniendo en mente un perfil general de usuarios-estudiantes. Es decir, todo aquel sujeto que muestre disposición de aprender, que se sienta satisfecho cuando cumpla con éxito alguna tarea; que guste de explorar el conocimiento; que reconozca su capacidad para enfrentar retos, aprendiendo de las dificultades; que sea capaz de trabajar de manera conjunta con otros y que reconozca que la enseñanza no se limita sólo al plano de los recursos y contenidos tradicionales.

Es importante subrayar que cuando hablamos de gamificación, no nos referimos a la inclusión de juegos en espacios educativos. No es "ponerle jueguitos" ya conformados, tampoco se trata de la creación de juegos como apoyo al proceso de enseñanza. La gamificación implica identificar, reflexionar, analizar, repensar, reconfigurar, evaluar y deconstruir situaciones y ambientes de aprendizaje, con la finalidad de hacerlos atractivos, motivadores, desafiantes y trascendentes.

Este ejercicio se vuelve aún más trascendente cuando se busca que la enseñanza y el aprendizaje busca se produzcan en espacios que no son físicos. Específicamente esto sucede en los AVA, donde los retos se complejizan por no estar los participantes conviviendo en un espacio físico y de manera presencial. Por lo tanto, es importante diseñar los ambientes de tal manera que el estudiante sea capaz de construir sus propios aprendizajes, generando en ellos el compromiso necesario, por medio de la motivación, sin dejar de lado el alcanzar los objetivos que los programas académicos persiguen.

A lo largo de las siguientes líneas explicaremos el potencial y la complejidad de un modelo de gamificación. Esto lo haremos tomando los principales avances de una investigación que actualmente realizamos en la Universidad Pedagógica Nacional en la que sostenemos que la gamificación de los AVA favorece la construcción de aprendizajes significativos.

Un modelo para visualizar

La gamificación se define de diversas formas; por ejemplo, Francisco Gallego la define como *el uso de estrategias, modelos, dinámicas, mecánicas y elementos propios de los juegos en contextos ajenos a éstos, con el propósito de transmitir un mensaje o unos contenidos o de cambiar un comportamiento, a través de una experiencia lúdica que propicie la motivación, la implicación y la diversión* (2014, p.2).

En cambio, el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, la considera como: *empleo de mecánicas de juego en entornos y aplicaciones no lúdicas con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización y otros valores positivos comunes a todos los videojuegos* (Ilce, http://bit.ly/2xCFOJV).

Ambas definiciones concuerdan en el hecho de que la gamificación requiere del uso de la motivación y de elementos de los juegos y videojuegos conocidos como mecánicas, dinámicas y componentes; por lo cual, Kevin Werbach (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, 2014, p.2), señala que para gamificar se debe seguir una estructura conocida como el modelo DMC (Dinámica, Mecánica, Componentes), este establece la gama de elementos que deben ser considerados al momento de la gamificación de los AVA, sin embargo existe un cuarto elemento que contiene a los tres anteriores y es conocido como *aesthetics*, haciendo referencia directa a la estética visual.

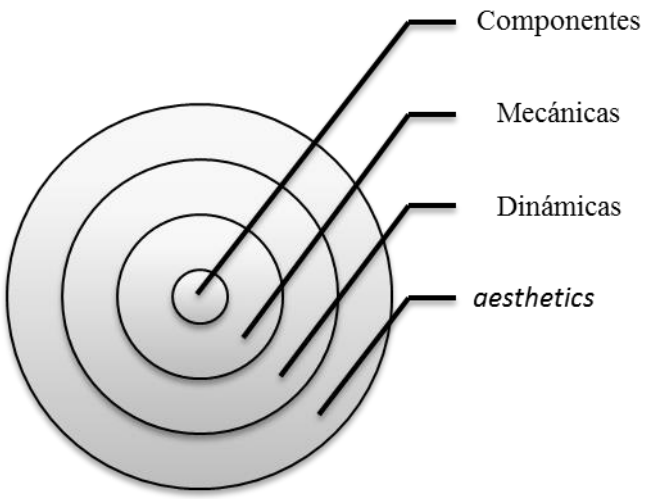


Figura 1. *Modelo de Kevin Werbach*

De acuerdo con el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, es posible definir los tres primeros grupos que conforman la gamificación de la siguiente forma:

> La dinámica son los elementos que provocan la inmersión del jugador en la actividad. La mecánica tiene que ver con el funcionamiento del juego, por ejemplo las reglas y restricciones; mientras que los componentes son los elementos que constituyen el juego. (2014, p.2)

Cada uno de los tres elementos posee diferentes formas en que se manifiesta, agrupando los elementos de los juegos y videojuegos, de la siguiente forma (Ídem):

Tabla 1. Elementos de la gamificación

Dinámicas	Mecánicas	Componentes
•Narrativa •Relaciones •Emociones •Progreso	•Restricciones •Retos •Niveles •Competencia •Cooperación •Retroalimentación •Adquisición de recursos •Turnos •Recompensas	•Logros •Avatares •Insignias •Combates •Niveles •Puntos

Fuente: Elaboración propia, con información obtenida del Instituto Tecnológico de Estudio Superiores de Monterrey, 2014.

Es importante mencionar que a la par de la gamificación, existen dos conceptos que hacen referencia al uso e implementación del juego o alguna de sus características con el objetivo de lograr el aprendizaje; los juegos serios y al aprendizaje basado en juegos.

Los juegos serios son diseñados para alcanzar un propósito educativo específico; por lo que es muy complicado incorporarlas a situaciones de aprendizaje distintas de aquellas para la que fueron diseñados. Mientras que el

aprendizaje basado en juegos se basa en la adaptación de juegos ya existentes para poder utilizarlos como medios para lograr la instrucción y el aprendizaje.

La gamificación, por su parte, de acuerdo con el Observatorio de Innovación tecnológica del Tecnológico de Monterrey (2016), tiene como objetivo generar en el usuario-estudiante una serie de comportamientos en específico, dentro de un ambiente atractivo para producir en él un sentido de compromiso y experiencias positivas de aprendizaje, mediante la motivación.

A pesar de que los tres conceptos tienen como objetivo conseguir el aprendizaje de los estudiantes, los tres se diferencian en la manera en que pretenden lograrlo; en el caso de la gamificación sus formas se centran en construcción de ambientesy facilitar en el sujeto procesos para construir el aprendizaje.

> …la gamificación propiamente dicha trata de potenciar procesos de aprendizaje basados en el empleo del juego, en este caso de los videojuegos para el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje efectivos, los cuales faciliten la cohesión, integración, la motivación por el contenido y potenciar la creatividad de los individuos. (Díaz, 2015, p.1).

Gamificar es un asunto sumamente serio y no es recomendable que se empleen de manera irreflexiva e improvisada; conviene tomarse en cuenta, principios y normas respecto a su uso, los cuales además de guiar la manera de emplearla, también indican los momentos adecuados para su uso. Un ejemplo de lo anterior, lo muestra el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2014, p.5-6), el cual indica que para hacer uso de la estrategia, es importante que tanto diseñadores educativos, como docentes y todo aquel responsable de la generación de recursos, pasen por 4 etapas de desarrollo, en las que intervienen preguntas guía, como un mecanismo para alcanzar los objetivos planteados:

Tabla 2. Etapas de la gamificación

Etapa 1. Determinar la dinámica del juego	
Objetivo del juego	¿Cuál es el objetivo o meta final del jugador?
Progreso	¿Cómo podrá el participante enterarse de su progreso en la actividad?
Restricciones	¿Cuáles serán las restricciones que el jugador tendrá en el desarrollo de la actividad?
Emociones	¿Qué emociones se busca propiciar en el jugador?
Narrativa	¿A través de qué elementos se llevará a cabo la narrativa del juego? Por ejemplo, a través de la identidad gráfica y cierto lenguaje.
Relaciones	¿A través de qué medios y dinámica se establecerá la comunicación entre alumnos y profesor y alumnos con alumnos?
Etapa 2. Establecer la mecánica del juego	
Retos	¿Cómo se llevará a cabo el juego?
	¿Qué retos deberá vencer el jugador?
Reglas	¿Cuáles son las reglas para vencer dichos retos?
Progreso	¿Cómo se informará al jugador sobre su progreso?
Etapa 3. Definir los componentes	
Actividades	¿Cuáles serán las actividades que el jugador realizará?
Logros	¿Qué logros obtendrá el jugador?
Mecanismos	¿Qué mecanismos de recompensa se utilizarán?
Etapa 4. Especificar cómo funcionarán los elementos anteriores en conjunto	
	¿Cómo funcionarán en conjunto dinámica, mecánica y componentes?

Trayecto del jugador	¿Qué actividades realizará el jugador en cada una de las etapas: *discovery, onboarding, scaffolding, endgame*[1]?
Ciclos de actividad	¿Qué acciones se desea que repita el jugador?
	¿Cuál será el mecanismo de para provocar la motivación?
	¿Cómo se retroalimentará al jugador?

Fuente: Elaboración propia, con información obtenida del Instituto Tecnológico de Estudio Superiores de Monterrey, 2014.

De igual manera, es el propio Kevin Werbach, creador del modelo DMC, también establece puntos guía para hacer uso del modelo de la gamificación, los cuales se conforman de los siguientes puntos (UVIC, 2013, p.20-21):

- Define los objetivos: enumera y prioriza, eliminando los prescindibles.
- Delinea las conductas: cómo pueden comportarse los jugadores, que sea de manera específica y puedas medirlo.
- Describe a los jugadores: cómo son los jugadores, qué les motiva y qué roles pueden tener según el momento del juego.
- Crear circuitos de actividad: eventos y procesos que mantengan el interés del jugador en el juego y también le haga progresar.
- No olvides la diversión: encuentra cómo hacer que la actividad sea más divertida.
- Desarrolla las herramientas adecuadas: sistemas de puntuación, clasificación, escudos, premios.

Estas dos propuestas, concuerdan en tres elementos; el establecimiento de objetivos pertinentes, el conocimiento de los usuarios y el desarrollo de herramientas adecuadas para obtener todo el potencial del modelo.

Esto último busca dejar en claro que la gamificación no debe ser reducida al hecho de incluir juegos o herramientas que generen diversión en espacios o entornos ya construidos. Consiste, en utilizar elementos que puedan atraer y motivar a los usuarios en espacios donde el aprender sea de gran importancia y cuya conformación original permita a los usuarios, desenvolverse en espacios flexibles, seguros, cómodos y atractivos.

Un modelo para motivar

Uno de los elementos más importantes que intervienen dentro de la gamificación, mencionada líneas arriba, es la motivación, la cual puede ser definida como *la necesidad o el deseo que activa y dirige nuestro comportamiento* (Universidad de Alicante, 2007, p.4).

Dentro del modelo de gamificación, la motivación podrá facilitar que los participantes se involucren con la actividad de manera constante y que puedan alcanzar los objetivos establecidos en los contextos particulares, construyendo los aprendizajes que se esperan en cada situación.

> …se considera que todo en la vida se aprende jugando, sino el proceso de estar en la tierra sería aburrido, por ello la importancia del uso de estos elementos para motivar a los usuarios y/o alumnos, sin olvidarse

[1] De acuerdo con el documento *Diseño y arquitectura pedagógica. Innovación educativa. Gamification. Determinar una estrategia*, del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, estas 4 fases corresponden a la llamada trayectoria del jugador, es decir, a la progresión en el juego.

> que para gamificar es necesario conocer la manera correcta de motivar, a las personas adecuadas, en el momento adecuado. (Simba, 2017, p.25)

En este sentido, la motivación puede ser clasificada en dos grupos: motivación intrínseca y motivación extrínseca; dentro de la primera se encuentran los deseos y necesidades de los sujetos, y se debe a factores que vienen de uno mismo; mientras que aquellos que se deben a factores externos, como lo son las recompensas, los reconocimientos o el estatus, pertenecen a la motivación extrínseca. Con esta primera clasificación, han surgido diversas posturas teóricas que buscan establecer el papel de la motivación, tanto en la vida de los sujetos, como en la forma de construir contenidos y recursos educativos gamificados.

Entre las posturas de motivación centrada en los individuos, podemos mencionar dos ejemplos: la teoría de las necesidades de Abraham Maslow y el Sistema Octalysis de Yu Kai Chou. En el primer caso, dentro de sus principios, se establece que la satisfacción de las necesidades produce la motivación en los sujetos, llevándolos a necesidades más compleja, localizadas en los niveles más altos de la llamada pirámide de las necesidades humanas.

Ante esto, el modelo de la gamificación puede ser un apoyo para satisfacer las necesidades correspondientes a los 3 niveles superiores de la pirámide; la afiliación, el reconocimiento y la autorealización; todo esto por medio del empleo actividades bajo esta estrategia.

Por su parte, el Sistema Octalysis de Yu Kai Chou, considera que dentro de la gamificación existen dos elementos de gran importancia: la motivación y la acción conductual; por lo tanto, cuando se motiva a los individuos, es posible lograr que estos muestren la conducta o acción deseada.

A partir de esto, se establecen los llamados motores de la motivación: épico, logro, creatividad, posesión, afinidad, impaciencia, curiosidad y pérdida. En estos motores descansa el principio de que lo sujetos realizan acciones basadas en uno o varios motores. Por lo que en caso de no haber presencia de alguno, no existirá la motivación y por ende no se presentará la conducta o acción deseada.

Por otro lado y en cuanto a las posturas centradas en el diseño de contenidos y recursos de enseñanza y aprendizaje, tenemos al modelo instruccional ARCS. El cual considera que se puede lograr la motivación en los estudiantes por medio del diseño de contenidos de aprendizaje. Ante lo cual, se identifican 4 elementos fundamentales que deben ser tomados en cuenta para la realización de los mismos: atención, relevancia, confianza y satisfacción.

Por último, tenemos la teoría de Mihaly Czinkszentmihaly, la cual establece que la gamificación debe permitir que los usuarios entren al estado conocido como flujo, considerado como el equilibrio entre motivación, habilidad y competitividad. Este estado permite estar inmerso en una actividad (Ibídem, p.23), en la medida en la que se logre este equilibrio, el sujeto podrá estar inmerso en el ambiente virtual de aprendizaje.

Podemos notar como en el modelo de la gamificación es de sustancial importancia a la motivación a los usuarios y como puede alcanzarse por medio del estudio de los sujetos y por el diseño de recursos educativos adecuados; pues reconocen que en gran medida, de esta depende el éxito y el logro de los objetivos planteados.

Un modelo para la imaginación

El camino que hemos comenzado con la investigación, nos ha llevado a pasar de una concepción de la gamificación, como la inclusión de elementos del juego a contextos ajenos al mismo, para llegar a un punto donde se convierte en un asunto mucho más complejo, donde se recomienda tomar en cuenta una gran variedad de factores, repensando, a su vez, la práctica docente y la importancia de la motivación para el aprendizaje del estudiante.

Por lo tanto, es conveniente conocer y tomar en cuenta los motivos por los que, de acuerdo con especialistas, puede ser significativo el uso de la gamificación para la labor de los involucrados en este ejercicio didáctico, es decir,

docentes, tutores y diseñadores instruccionales, para poder obtener todas las ventajas que el modelo ofrece y que de acuerdo con Oriol Borrás (2015, p.2), son:

- Activar la motivación por el aprendizaje.
- Generar una retroalimentación constante.
- Facilitar el aprendizaje significativo que permita mayor retención en la memoria al ser más atractivo.
- Compromiso con el aprendizaje y fidelización o vinculación el estudiante con el contenido y con tareas en sí.
- Resultados más medibles (niveles, puntos y badges).
- Aprendices más autónomos.

Y que en el caso de la gamificación de ambientes virtuales de aprendizaje, se vuelve posible (Ídem):

- Generar competencias adecuadas y alfabetización digital.
- Generar competitividad a la vez que colaboración.
- Capacidad de conectividad entre usuarios en espacio online.

En este sentido, Juan Carlos Cortizo, Francisco García Carrero, Borja Monsalve Piqueras, Andrés Velasco Collado, Luis Ignacio Díaz y Joaquín Pérez, establecen que el modelo de la gamificación, puede potenciar y ejercer influencia en tres dimensiones importantes de la educación: alumno, profesor e institución (2011, p.6):

Tabla 3. Potencial de la gamificación

Alumno	-Premia el esfuerzo. -Avisa y penaliza la falta de interés. -Indaga el momento exacto en que un alumno entra en una zona de "peligro". -Premia el trabajo extra. -Aporta una medida clara del desempeño de cada alumno. -Propone vías para mejorar su nota en la asignatura, y para mejorar su currículum de aprendizaje.
Profesor	-Supone una forma de fomentar el trabajo en el aula. -Facilita premiar a los que en realidad se lo merecen. -Permite un control automático del estado de los alumnos, descargando de tareas de gestión.
Institución	-Puede ofrecer una medida del desempeño del alumno. -Es un sistema novedoso y efectivo.

Fuente: Elaboración propia, con información obtenida de Cortizo, José Carlos, García Carrero, Francisco, Monsalve, Piqueras, Borja, Díaz del Dedo, Luis Ignacio y Pérez Martín, Joaquín, 2011.

Desde nuestro punto de vista, consideramos que con el uso de la gamificación de ambientes virtuales de aprendizaje, también es posible el desarrollo de los siguientes cuatro elementos:

- Mayor uso y potencial de las herramientas de diseño ofrecidas por parte de los sistemas de gestión de aprendizaje.
- Construcción de contenidos didácticos más atractivos por parte de los docentes y pedagogos.
- Motivación por parte de los estudiantes para el estudio de las asignaturas y el desarrollo de su proceso de construcción de aprendizajes.
- Desarrollo de un mayor compromiso de los estudiantes hacia el estudio de las asignaturas y las dinámicas con los compañeros surgidas en el AVA.

Sin embargo, no podemos dejar de lado que para alcanzar el cumplimiento de estos puntos deben ser desarrollados materiales acordes con lo establecido por la estrategia, es decir *deben orientarse a producir aprendizaje*

significativo, despertar el interés, imaginación y creatividad, necesarios para estimular la curiosidad científica en los alumnos, promover la socialización y la adquisición de valores, el autoconocimiento y el análisis del entorno (CUAED, 2014, p.28).

> En el caso de la gamificación en el aula, está más que claro, que la responsabilidad de aplicar técnicas de procesos cognitivos a alumnos de diversas edades tiene unos requisitos y unas responsabilidades muy diferentes de las que se aplicarían en un proceso semejante en una empresa, en una tienda, o en una administración pública.
>
> Los jóvenes son un sistema primario de aprendizaje muy rápidos en el aprendizaje, pero muy maleables en los contenidos, así como influenciables dentro de este proceso, por lo que el proceso de inmersión en los mecanismos, a semejanza de lo que ocurre en los videojuegos es muy binario entre el "me gusta" y el "no me gusta" por lo que fallar en la capacidad de dimensionar directamente el proceso y las técnicas que se vayan a aplicar en el proceso de gamificación, puede resultar en una experiencia totalmente falla y que genere los efectos contrarios a los que inicialmente se buscaban. (Parente, 2016, p.14)

El uso de la gamificación, puede seguir una gran variedad de objetivos que dependen totalmente del contexto educativo donde se aplique; sin embargo, para lograr alcanzarlos, recordemos la importancia de la motivación como un factor determinante, pues esta es la que realmente permitirá que los sujetos realicen ciertas acciones o alcancen los aprendizajes esperados.

En los AVA, es conveniente trabajar para que la solución gamificada permita generar aprendizajes por medio de la motivación como un elemento para hacer más significativo el proceso.

Conclusiones

A lo largo, de las páginas anteriores, hicimos un recorrido por el potencial y complejidad de un modelo de gamificación, a partir de los avances en la investigación que realizamos actualmente en la Universidad Pedagógica Nacional.

Sabemos que implementar una estrategia didáctica, ya sea la gamificación o cualquiera de otra índole, es una tarea compleja en la que conviene, no solo tomar en cuenta una gran variedad de elementos, sino también realizar ejercicios de análisis y reflexión, aunado a lo vital que resulta el apoyo institucional. Y aun con estas previsiones reconocemos que no hay garantía de éxito. Sin embargo, insistimos que la importancia que tiene la innovación en el diseño de los AVA y no cesar la búsqueda de elementos que permitan construir aprendizaje sólidos y centrados en los estudiantes.

Entendemos la gamificación como una estrategia para producir entornos que además de atractivos y motivadores para estudiantes-usuarios, sean herramientas que contribuyan a la construcción de aprendizajes significativos. Reconocemos al estudiante-usuario como el sujeto central, un participante activo del proceso de enseñanza y aprendizaje y, por supuesto, consideramos que las estrategias de gamificación pueden también tener impacto en los docentes y en la institución misma.

Emplear el modelo de gamificación de AVA llevará a los participantes a contribuir a la alfabetización digital, por medio del desarrollo de las competencias necesarias, a la vez enriquecer el desarrollo de compromiso de los estudiantes hacia las prácticas de estudio.

Es recomendable entonces que el profesional que busque utilizarla, entienda también que la construcción de recursos atractivos para el estudiante no está peleada con el aprendizaje curricular, sin importar el nivel educativo. Además se vuelve importante estar dispuestos a probar continuamente los recursos diseñados, es decir utilizar el ensayo y error como una forma para contribuir a la construcción de elementos educativos, alcanzar la motivación y satisfacer los intereses de los estudiantes en los aspectos académicos.

Esta estrategia podrá convertirse en una herramienta de apoyo a la construcción de aprendizajes ya que contribuye a hacer el proceso atractivo y motivador para el estudiante-usuario. Consecuentemente, genera en el estudiante interés en los contenidos y entusiasmo hacia el proceso de aprender.

Referencias

Borrás, Oriol. (2015). Fundamentos de la gamificación, Madrid: Gabinete de Tele-Educación de la Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de: http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf

Díaz-Martínez, Sara y Lizárraga-Celaya, Carlos. (2015). Un acercamiento a un plan de ludificación para un curso de física computacional en Educación Superior. México: Universidad de Sonora. Recuperado de: http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/edutrends-gamificacion.pdf

Cortizo, José Carlos, García Carrero, Francisco, Monsalve, Piqueras, Borja, Díaz del Dedo, Luis Ignacio y Pérez Martín, Joaquín. (2011). Gamificación y docencia: Lo que la universidad tiene que aprender a los videojuegos. En: VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria, 1-8. Recuperado de: http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/1750/46_Gamificacion.pdf?sequence=2&isAllowed=y

CUAED. (2014). Modelo educativo del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia de la UNAM. México: UNAM. Recuperado de: http://www.cuaed.unam.mx/consejo/interiores/MODELO_SUAYED.pdf

Gallego, Francisco, Molina, Rafael y Llorens, Faraón. (2014). Gamificar una propuesta docente. Diseñando experiencias positivas de aprendizaje. En: XX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática, 1-2. Oviedo. Recuperado de: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/39195/1/Gamificacio%CC%81n%20(definicio%CC%81n).pdf

Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. De los juegos a los videojuegos y gamificación. Recuperado de: http://www.ilce.edu.mx/index.php/opinionmenu/1011-de-los-juegos-a-los-videojuegos-y-a-la-gamificacion

Instituto Tecnológico de Estudio Superiores de Monterrey. (2014). Diseño y Arquitectura Pedagógica Innovación Educativa. Gamification. Determinar una estrategia. México. Recuperado de: https://idea.itesm.mx/wp-content/uploads/2017/10/determinar-una-estrategia.pdf

Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2016). EduTrends. México: Tecnológico de Monterrey. Recuperado de: http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/edutrends-gamificacion.pdf

Parente, Daniel. (2016) Gamificación en la educación. En: Contreras, Ruth y Enguia, José Luis. Gamificación en aulas universiarias, 10-21. Barcelona: Institut de la Comunicaió. Recuperado de: http://incom.uab.cat/download/eBook_incomuab_gamificacion.pdf

Simba Paucar, Sandra Lucía. (2017). Gamificación como estrategia de motivación en la plataforma virtual de la educación superior presencial. Leiria: Escola Superior de Educação e Ciências Sociales. Instituto Politécnico de Leiria. Recuperado de: https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/2836/1/RELATORIO%20SANDRA%20LUCIA%20SIMBA%20PAUCAR.pdf

Universidad de Alicante. (2007). Tema 7. La motivación. Alicante: Departamento de Psicología de la Salud. Recuperado de:https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/4298/25/TEMA%207_PSICOLOG%C3%8DA%20B%C3%81SICA_LA%20MOTIVACI%C3%93N.pdf

UVIC. (2013). Gamification. Cataluña: Universidad de VIC. Recuperado de: http://usr.uvic.cat/pirp1303/files/2013/05/UVIC-CGS-GAMIFICATION-2S2012-13.pdf

La gamificación en el aprendizaje de los universitarios. Una propuesta para formadores de la actividad física y el deporte

Irving Alberto Cruz Inda
Ma. del Carmen Veleros Valverde

Universidad Autónoma de Baja California
Universidad Iberoamericana – Tijuana

La gamificación en el aprendizaje de los universitarios. Una propuesta para formadores de la actividad física y el deporte

Irving Alberto Cruz Inda
Universidad Autónoma de Baja California
irving.inda@gmail.com
Ma. del Carmen Veleros Valverde
Universidad Iberoamericana – Tijuana
cvelerosv@gmail.com

Resumen

Se describe la experiencia del diseño de una intervención didáctica basada en la integración de estrategias de gamificación para propiciar el aprendizaje significativo de la asignatura Actividad Física para Necesidades Educativas Especiales con estudiantes de la Licenciatura en Actividad Física y Deporte. La investigación surge en primera instancia como propuesta para contribuir a abatir los índices de reprobación en asignaturas específicas del plan de estudios.

Se parte del análisis de la literatura en torno al valor que agregan las actividades de aprendizaje y evaluación que implican la recuperación de aspectos lúdicos, diferenciando la gamificación y el aprendizaje basado en juegos entre otras variantes de este enfoque. Posteriormente se describen las características metodológicas de la investigación así como las especificaciones de la estrategia gamificada. Se concluye de forma preliminar sobre la primera fase de investigación, misma que se encuentra actualmente en marcha.

Palabras clave: Gamificación, resultados de aprendizaje, aprendizaje basado en juegos

1. Introducción

Históricamente en el campo de la actividad física y el deporte los estudiantes han enfrentado dificultades en asignaturas cuyos contenidos son predominantemente teóricos, en ese sentido de acuerdo con cifras de la Universidad Autónoma de Baja California (2017) el 51% de los estudiantes no logra acreditar al menos una de las asignaturas de su carga académica, situación agravada en el campus Tijuana en el cual dicho índice asciende a 53%.

Las principales dificultades se encuentran en la búsqueda, sistematización y análisis de información, recordación y comunicación de conceptos, teorías y hechos, así como en la transferencia de estos al desarrollo práctico de la actividad física y deportiva.

Es a partir de esta situación que se propone la implementación de estrategias de gamificación con el propósito de contribuir a reducir los índices de reprobación particularmente en asignaturas teóricas, para ello se realizará una intervención con estudiantes de séptimo semestre en la asignatura Actividad Física para Necesidades Educativas Especiales en la Facultad de Deportes (FD) extensión Tijuana.

En este contexto es importante hacer notar que la mayoría de los estudios sobre este tema describen el uso de las técnicas, dinámicas, juegos, y mecánicas incorporadas al contexto académico, pero aún son escasos los estudios científicos que valoren la efectividad de la gamificación sobre los resultados de aprendizaje, el impacto en la asimiliación de contenidos escolares y la formación profesional de los estudiantes (Dicheva, Dichev, Agre , y Angelova, 2015), de ahí la relevancia de esta investigación.

A lo largo de este documento se establecen los referentes teóricos de la gamificación, la estrategia de intervención y los resultados esperados.

2. Referentes teóricos

Una de las tendencias educativas contemporáneas que surgen en la educación formal y no formal es la gamificación, cuyo término anglosajón es *gamification*, derivado de *gamer* o jugador, estrategia que busca el empleo de mecánicas de juego en entornos no lúdicos, con la finalidad de modificar el comportamiento y aprendizaje de los sujetos (González, De Cárdenas, Campos y Serrano, 2001).

La gamificación presenta elementos interesantes para la formación universitaria, En primera instancia, su principio lúdico busca generar aprendizajes empáticos sobre el destinatario, además presenta una experiencia de gestión de cogniciones en multijugador, incidiendo sobre relaciones sociales y de equipos de trabajo, su personalización adecua el nivel de logros con la interacción de los estudiantes sobre contenidos académicos, obteniendo una realimentación inmediata (Prieto, Diaz, Sanz y Reyes, 2014).
Otra bondad de la gamificación citada por los mismos autores, es la libertad de elegir, que se ejerce donde el equivocarse es una oportunidad de aprender en lugar de un fracaso académico, mediante una metodología inductiva que desafía al alumno respecto a su razonamiento, juicio crítico, factores psicomotores y de conductas adaptativas a nivel social.

En su estructura la gamificación se compone los siguientes elementos: narrativa, objetivos a alcanzar a corto y mediano plazo, retos y misiones, personalización, progreso y dificultad de las actividades, retroalimentación, competencia y cooperación, libertad de elegir y libertad de equivocarse, acumulación de puntos para su valoración, roles específicos de los estudiantes y finalmente restricción de tiempo entre actividades (Dicheva; Dichev; Agre y Angelova, 2015).

La gamificación propicia un enfoque de aprendizaje holístico, que requiere (1) que los estudiantes interactúen y colaboren para alcanzar sus resultados de aprendizaje, (2) generen compromisos con las actividades dentro del aula (Schaap, 2005 en: Gaete-Quezada, 2011; Educación futura, 2016) y (3) incidan en la consecución de ciertos objetivos previamente determinados; de esta manear, Rodríguez y Santiago, (2015) llevar las distintas mecánicas y técnicas que se encuentran en los juegos a contextos con fines educativos, y así resolver problemáticas sociales reales.

Existen diversas experiencias que buscan favorecer los resultados de aprendizaje y el rendimiento académico por medio de la incorporación de estrategias didácticas con elementos de gamificación dentro de sus ambientes de aprendizaje, mismas que se han comparado con los resultados obtenidos después de la intervención con metodologías educativas tradicionales. En estas experiencias se ha encontrado que la gamificación propicia un ámbito de aplicación más atractivo, incidiendo en comportamientos académicos deseados para aprovechar la predisposiciones psicológica natural con respecto al juego en sus múltiples presentaciones (Morillas, 2016).

Ejemplo de lo anterior son los estudios de Beltrán y Jefferson (2017) quienes pusieron en marcha intervenciones basadas en gamificación para aumentar el compromiso y motivación de los estudiantes para realizar tareas autónomas en el aprendizaje de programación, al combinar sesiones presenciales con una plataforma de apoyo e-learning, con un diseño gamificado. Obtuvieron resultados favorables y estableccieron que esta intervención influyó de manera positiva en la motivación de los alumnos para desarrollar tareas autónomas, obteniendo mejor rendimiento académico.
Además de la gamificación, existen otras aproximaciones que abordan la formación académica a través de una base pedagógica lúdica, privilegiando el juego como proceso central de la enseñanza. Tal es el caso del aprendizaje basado en juegos, que González (2014) define como una herramienta que utiliza el juego como medio de instrucción al adaptar mecánicas preestablecidas en otros juegos a diferentes temáticas con ayuda de apoyos tecnológicos.

Otro enfoque de enseñanza es el de los juegos serios, metodología utilizada para la exploración de desafíos académicos, propone juegos con objetivos determinados, diseñados para un único conocimiento
o habilidad específica, herramienta explotada en la actualidad por la empresa LEGO para facilitar aprendizajes corporativos (Kristiansen, 2014). Finalmente se presenta el aprendizaje invertido, *Flipped Learning* por su nombre en inglés; que si bien es cierto no se basa en el juego, su modelo pedagógico propone transferir determinados proceso de aprendizaje fuera del aula los cuales pueden asociarse directamente con elementos lúdicos dado su enfoque integral (Rohel, Shweta , y Gayla, 2013).

3. Propuesta de intervención

Contexto y metodología de la investigación

En la Universidad Autónoma de Baja California, específicamente en la Facultad de Deportes, extensión Tijuana se trabajará con alumnos de séptimo semestre que cursan la asignatura de Actividad Física para Necesidades Educativas Especiales. Se contará con dos grupos de estudio, un grupo de intervención cuya formación académica se centra en herramientas pedagógicas basadas en gamificación y otro como grupo control el cual no estará sometido a este tipo de intervención, con la finalidad de comparar los resultados de aprendizaje entre un modelo pedagógico gamificado y un modelo de enseñanza tradicional.
El estudio precisa de una estrategia metodológica de corte cualitativo, con un enfoque de evaluativo, definido como un proceso que capacita al investigador a describir los efectos de un programa o intervención, y a partir de ello realizar ajustes progresivos para alcanzar metas de manera efectiva, (Correa-Uribe, Puerta-Zapata, y Restrepo-Gómez, 2002).

Como técnicas de investigación se empleará la entrevista con el grupo de estudiantes participantes, así como la documental mediante la cual se recabarán los datos del rendimiento de los estudiantes respecto a los objetivos y temas de la asignatura. Del mismo modo se recogerán las evidencias de aprendizaje que los alumnos generarán a lo largo de la experiencia formativa gamificada.
Diseño de la intervención

Para la intervención educativa basada en gamificación se han establecido ocho etapas, las cuales se describen en la *figura 1*.

Figura 1. Fases de la intervención basada en gamificación



Fuente: Adaptado de Melo (2017)

La intervención busca determinar la influencia de la gamificación sobre los resultados de aprendizaje al incorporar herramientas pedagógicas gamificadas en los procesos de formación de estudiantes universitarios para desarrollar elementos cognitivos que incidan en sus resultados de aprendizaje. A continuación se describen algunos de los puntos clave de la intervención.

Aula gamificada

La idea central es lograr que el aprendizaje por gamificación aporte elementos para un aprendizaje significativo de los contenidos curriculares de la asignatura (ver tabla 1).

Tabla 1. Intervención Educativa a través de aprendizaje por Gamificación

Elementos de la gamificación	Descripción del diseño de la intervención basada en gamificación
Narrativa: Describe roles de los estudiantes y personajes durante la intervención	La narrativa se basa como la mayoría de las estrategias gamificadas en la consecución de una meta para lo cual los estudiantes deben superar diversos retos durante el recorrido. Dichos retos se vinculan a cada una de las unidades temáticas de la asignatura y la superación de los mismos implica la adquisición de experiencia y habilidades respecto a los temas del programa.
Objetivos: Conocimientos habilidades y actitudes a desarrollar durante el trayecto formativo	El objetivo de la intervención se asocia con la competencia fundamental de la asignatura. Diseñar programas de actividad física y deporte, mediante la identificación de diferentes necesidades educativas especiales, discapacidades o trastornos, para incluirlos a personas con estas condiciones en actividades que contribuyan en mejorar su calidad de vida (UABC, 2015).
Retos y misiones: Elaboraciones que los alumnos deberán concretar	1) Discapacidades sensoriales: *Classcraft* (2018) discapacidad visual, recoge pistas y vence a tus enemigos. 2) Discapacidad intelectual: Reto del minero en la aplicación classtools.net 3) Discapacidad Motriz: Jenga, la torre del conocimiento. 4) Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH): Guerra de las casas: Tira bolitas, guerra de casas, por (*classtools*, 2017)

Elementos de la gamificación	Descripción del diseño de la intervención basada en gamificación
durante la intervención basada en gamificación	5) Trastornos del Espectro Autista (TEA): Juega con la memoria en plataforma (Moodle, 2018) 6) Unificación de contenidos: Elementos de un adecuado Plan de intervención motriz en *idoceo4*
Personalización: Experiencias y retos que enriquecen la experiencia	Los puntos de experiencia están ligados a las calificaciones de los alumnos, estos en una escala de 0 a 1,000 y se obtienen a través de logros individuales y grupales.
Progreso: Indicativo del grado de avance de una competencia determinada	El progreso de los estudiantes se evidencia por medio de insignias, estas son otorgadas de acuerdo a un tabulador y muestran el rango de avance en el logro de la competencia curricular y el nivel del juego. Estas se incorporan en la aplicación *Badge Maker por Idoceo4* (Idoceo Labs, 2018) Existen beneficios otorgados al azar o por desempeño sobresaliente, son ventajas académicas durante el curso. Los estudiantes podrán avanzar de nivel de acuerdo a su desempeño y el desempeño de su equipo mediados por: • puntos • barras de progreso • niveles, bienes virtuales, etc.
Retroalimentación: Recompensas: insignias, tablas de clasificación, niveles, avatares	La retroalimentación del curso será otorgada de manera gráfica, en un ranking grupal e individual que mostrará el grado de avance y desempeño en las actividades.
Competencia y cooperación: Incorporar grupos y equipos de trabajo	Para favorecer las competencias de interacción, trabajo y compromiso social, se conformarán cuatro equipos cuyas denominaciones serán establecidas oportunamente por los propios estudiantes. La estrategia didáctica implica retos tanto individuales como de grupo que deben ser superados para obtener puntos, premios e insignias, de este modo mediante el trabajo sobre los contenidos de asignatura los estudiantes obtienen un beneficio que eventualmente se refleja en su calificación.
Libertad para fallar y acumulación de puntos académicos: Emplea intentos múltiples para identificar áreas de mejora o fortalezas.	Dentro de los equipos de trabajo, los integrantes contarán con un estatus independiente al nivel de avance del juego. Este identifica el nivel de compromiso académico clasificándolos en novato, aprendiz o maestro.
Nuevas identidades y / o roles: Generación de identidades digitales en el ambiente de aprendizaje	Los alumnos creen una imagen propia o avatar, la cual los caracteriza dentro del ambiente de aprendizaje, determinando sus directrices y comportamientos para la gestión de aprendizajes significativos
Restricción de tiempo: Respecto a las actividades de aprendizaje	Las actividades a realizar tendrán un plazo determinado de acuerdo a su grado de complejidad.

Fuente: Adaptado de: Dicheva, D., Dichev C., Agre G., & Angelova G. (2015).

Herramientas tecnológicas

Se utilizarán diferentes herramientas tecnológicas para optimizar la intervención basada en gamificación,

- *Idoceo4* facilita integrar la información del curso para dar un seguimiento de la clase, incorpora información en un cuaderno virtual a modo de hojas de cálculo y notas, y así visualizar el progreso

individual y grupal de los estudiantes, incluye recursos como diario, planificador de acciones, esquema de resultados por alumnos e informes personalizados de su desempeño (Idoceo Labs, 2018b)

- *Classcraft* (2018) aplicación web que permite a los académicos incorporar estrategias de gamificación a sus clases a través de un juego de roles, asumiendo diferentes personajes. Añade elementos de videojuegos como rivales a vencer, búsquedas de tesoro, y premios virtuales, ofrece acceso desde dispositivos móviles IOS y Android, ejerce la oportunidad de gestionar aprendizajes en línea, estadísticas y progresión en las actividades académicas.
- *Classtools* (2017) permite crear cuestionarios interactivos, convirtiendo pregustas de la clase en vídeojuegos que permiten obtener una retroalimentación inmediata y un ranking comparativo con otros jugadores dentro de la clase.
- *Moodle* (2018) LMS cuyo propósito inicial es crear comunidades de aprendizaje en línea, en ambientes de aprendizaje cooperativos para que los estudiantes construyan su conocimiento a partir de actividades y recursos de trabajo en línea.
- *Badge Maker* permite crear insignias y herramientas de gamificación para la clase en una plataforma virtual. Ofrece la oportunidad de asignar insignias con diferente valor y puntaje a los estudiantes, mismos que se pueden publicar en *Google Classroom y Idoceo4* (Idoceo Labs, 2018)

4. Reflexiones finales

Los altos índices de reprobación en la UABC y particularmente en la carrera de Actividad Física y Deporte representan hoy en día un problema complejo en el alcance de los propósitos de los estudiantes y de la institución, por lo que resulta apremiante la generación de iniciativas que de forma creativa contribuyan a generar un aprendizaje significativo, un compromiso por parte de los estudiantes y una dinámica de clase distinta que permita abatir dichos índices y con ello elevar la calidad académica de la formación universitaria.

En el entorno actual de la educación superior, se requiere de la integración de diversos desarrollos tecnológicos al proceso de enseñanza-aprendizaje, así como de estrategias que propician una actitud proactiva y comprometida de los estudiantes, en este marco las propuestas innovadoras como la gamificación, el flipped learning o los juegos serios incursionan en la educación superior con miras a obtener mejores resultados.

Esta experiencia de investigación se encuentra en construcción y se ha planteado el desarrollo de una estrategia gamificada soportada por múltiples plataformas, la cual será validada con estudiantes. Se recabará información mediante estrategias que arrojen datos cualitativos repecto al logro de aprendizaje y la percepción de la iniciativa.

A la luz de la literatura, las estrategias gamificadas han sido exitosas en el ámbito universitario, de ahí que se realice una propuesta en la que se integren diversas actividades didácticas gamificadas vinculadas al currículum para mejorar los resultados de aprendizaje.

Referencias

Beltrán, M., & Jefferson , T. (2017). E-learning y gamificación como apoyo al aprendizaje de programación. (tesis doctoral). España.: Universidad de Extremadura.

Classcraft. (2018). Classcraft. 17 febrero de 2018, de Google for Education Sitio web: www.classcraft.com

Classtools. (2017). Classtools. Create free games, quizzes, activities and diagrams in seconds. 17 octubre de 2017, de Classtools.net Sitio web: http://www.classtools.net/

Correa-Uribe, S., Puerta-Zapata, A., & Restrepo-Gómez, B. (2002). Investigación evaluativa. Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social.

Dicheva, D., Dichev , C., Agre , G., & Angelova, G. (22 de noviembre de 2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. Recuperado el 04 de noviembre de 2017, de Educational Technology & Society: http://www.ifets.info/journals/18_3/6.pdf

Educación futura. (2016). ¿Sabes qué es la gamificación?. Recuperado de: http://www.educacionfutura.org/sabes-lo-que-es-la-gamificacion/

Gaete-Quezada, R. (2011). El juego de roles como estrategia de evaluación de aprendizajes universitarios. Educación Y Educadores, 14(2), 289-307. Recuperado el 17 de marzo de 2016, de: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=67413164&lang=es&site=ehost-live

González, C. (2014). Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos. RED: Revista de Educación a Distancia, 2 -15.

González, D., De Cárdenas, B., Campos, M. y Serrano, C. (2001). Juegos didácticos: ¿útiles en la educación superior? .Pedagogía Universitaria, 6(3), 65-76.

IDoceo Labs. (2018). Classroom Badge Maker iDoceo . 18 de abril de 2018, de App store Sitio web: https://itunes.apple.com/us/app/classroom-badge-maker-idoceo/id1185203629?mt=8

IDoceo Labs. (2018b). Idoceo. 11 de abril de 2018, de App store Sitio web: https://www.idoceo.es/index.php/es/

Kristiansen, P. (2014). Building a Better Business Using the Lego Serious Play Method. New Jersey: Wile.

Moodle. (2018). Moodle. Impulsado por la comunidad, soportado globalmente. 19 de enero de 2018, de moodle.org Sitio web: https://moodle.org/

Morillas, C. (2016). Gamificación de las aulas mediante las TIC: un cambio de paradigma en la enseñanza presencial frente a la docencia tradicional.(tesis doctoral). España.: Universidad Miguel Hernández de Elche.

Prieto, M., Diaz, D., Sanz, M., & Reyes, E. (2014). Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario. Revisión, 7(2), 1.

Rodríguez, F., y Santiago, R. (2015). Gamificación. Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima del aula. Barcelona (España): Grupo Oceano.

Rohel, A., Shweta , L., & Gayla, S. (2013). The Flipped Classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning. Journal of Family and Consumer Sciences, 44.

Universidad Autónoma de Baja California. (2015). Programas educativos. Recuperado el 12 de abril de 2017, de http://www.uabc.mx/formacionbasica/FichasPE/Lic_Actividad_Fisica_y_Deporte.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2017). Portal académico. Recuperado el 15 de enero de 2017, de coordinación de planeación y desarrollo institucional, tasa de reprobación.: http://www.uabc.mx/planeacion/sii/Alumnos/Reprobacion/

Desarrollo de competencias digitales en el contexto de la reforma educativa: el caso de los futuros docentes

Rolando Javier Salinas García
Araceli Camacho Navarro

Universidad Autónoma de Querétaro

Desarrollo de competencias digitales en el contexto de la reforma educativa: el caso de los futuros docentes.

Rolando Javier Salinas García, Araceli Camacho Navarro
Universidad Autónoma de Querétaro
javier.salinas.uaq@gmail.com, ara.camacho.n@gmail.com

Resumen:

La inclusión de las Tecnologías de la Información (TIC) a los procesos de enseñanza-aprendizaje juega un papel muy importante en el desarrollo de competencias en los estudiantes (SEP, 2017, pág. 143). No obstante, la incorporación de las TIC a las actividades del aula no es necesariamente un factor transformador e innovador de las prácticas educativas (Coll, 2009); a pesar de ello, en el trabajo docente se exige el desarrollo y puesta en funcionamiento de las competencias digitales en el espacio del aula. Lo expuesto anteriormente es ya una realidad en el contexto de la reforma educativa de México, la cual ha obligado a la realización de cursos remediales de formación continua docente enfocado al desarrollo de competencias digitales. Sin embargo, estos esfuerzos no se han visto reflejados en la *formación inicial de los futuros profesores* porque no queda claro cómo se debe implementar el desarrollo de competencias digitales en los planes de estudio de las instituciones de formación de los maestros. Es por esto que la presente ponencia discute algunas de las problemáticas detectadas durante el proceso de formación de los futuros profesores y su relación con el desarrollo y puesta en práctica de las competencias digitales en el aula.

Palabras clave: Competencias digitales, Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Reforma educativa, Formación Inicial Docente.

ANTECEDENTES DE LAS TIC EN MÉXICO

En México las TIC se empezaron a usar en los sistemas de educación a distancia y en los sistemas abiertos no escolarizados (García & Santizo, 2006). Durante el ciclo escolar de 1966-1967 se inició un sistema piloto que utilizaba la radio y la televisión para suplir las carencias de escuelas y maestros en las zonas rurales. En 1985 se inició vía satélite la televisión educativa. De 1985 a 1995 duro el proyecto Computación Electrónica en Educación Básica (COEEBA), diseñado para utilizar la computadora en el aula y ayudar a los maestros para usarla como instrumento didáctico. En 1997 se establece la Red escolar y en el año 2000 inicia el proyecto e-México, para integrar las TIC en todos los niveles escolares.

En 2003 inició el proyecto Enciclomedia que pretende incorporar las TIC en el aula; sin embargo, tan solo ha sido un intento porque se digitalizaron los libros de texto y se vincularon con recursos audiovisuales que no se podían aplicar en todos los temas de las asignaturas. Posteriormente se usaron recursos multimedia, pero actualmente por diferentes razones ya no se usa el proyecto Enciclomedia.

Mientras se trataba de incluir las TIC en la educación en México la escolarización obligatoria sufría cambios, ya que hasta 1993 solamente la educación primaria era obligatoria, a partir de ahí se agregó la educación secundaria y en el 2002 la educación preescolar formó parte de esta obligatoriedad, fue hasta el año de 2012 cuando la educación media superior se incluyó en todo este proyecto de educativo.

REFORMA EDUCATIVA

En el año 2012 la nueva administración presidida por Enrique Peña Nieto inició con un acuerdo nacional denominado el "*Pacto por México*" y fue el 21 de diciembre de 2012 cuando el nuevo gobierno federal anunció una Reforma Educativa que implicaría modificaciones al artículo 3ro. y 73vo. De la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), tiempo después el poder Legislativo trabajó en el diseño, la discusión, la promulgación y la publicación de las leyes secundarias, esto último ocurrió el 11 de septiembre del 2013. (Instituto Nacional para la Evaluación Educativa, 2015, pág. 15).

En el "*Pacto por México*" se manifiestan varios compromisos, por motivos de nuestro trabajo solamente mencionaremos los que corresponden a la formación inicial docente y los que correspondan o tengan relación con las competencias digitales, las TIC o la habilitación de los centros educativos en estos aspectos, haciendo hincapié en que todos los compromisos tienen la intención de mejorar la educación y elevar su calidad. Los compromisos a los que nos referimos son el 11 y el 13.

Compromiso 11	Computadoras portátiles con conectividad	Se instrumentará un programa de dotación de computadoras portátiles con conectividad para todos los alumnos de 5° y 6° de primaria de escuelas públicas promoviendo la alfabetización digital, adecuando los contenidos educativos al uso de tecnología y capacitando al personal docente.
Compromiso 13	Fortalecer la educación inicial de los maestros	Se impulsará la profesionalización de la educación inicial de los maestros apoyando a las normales para que impartan una educación de excelencia, aprovechando los conocimientos y el capital humano de las universidades públicas del país.

Fuente: Pacto por México, http://pactopormexico.org/Reforma-Educativa.pdf.

Después de que el Gobierno puso en marcha todos los cambios anteriores y la emisión de los compromisos para mejorar la calidad educativa, consideró necesario hacer una revisión del modelo educativo en su conjunto: Planes, programas, materiales y métodos educativos.

El replanteamiento inició en el primer semestre del 2014 que consistió en foros de consultas, reuniones nacionales, participaciones de forma individual de los mexicanos y aceptación de documentos con propuestas.

En Julio de 2016 la Secretaría de Educación Pública (SEP) presentó un planteamiento compuesto de 3 documentos:

1. Carta sobre los fines de la educación en el siglo XXI
2. El modelo educativo 2016
3. Propuesta curricular para la educación obligatoria 2016

Los tres documentos antes mencionados se sometieron al análisis y discusión de todos los actores involucrados en la educación, todo esto fue llevado a cabo en el lapso del 20 de julio al 30 de septiembre de 2016. También por medio de foros, participación ciudadana por medio de consulta en línea, discusiones de consejos técnicos escolares y academias de la educación media superior.

Todo lo anterior originó *El Modelo Educativo* actual de México (SEP, 2017) que explica cómo la reorganización del sistema educativo se lleva a cabo en cinco grandes ejes que contribuirán a que niñas, niños y jóvenes de nuestro país desarrollen su potencial para ser exitosos en el siglo XXI, a saber:

I. Planteamiento Curricular
II. La escuela al centro del sistema educativo
III. Formación y desarrollo profesional de los maestros
IV. Inclusión y equidad
V. La gobernanza del sistema educativo

De las principales innovaciones en el modelo educativo se hace referencia a la siguiente:

NUEVOS ESQUEMAS DE FORMACIÓN CONTINUA DOCENTE	Se emplea la información generada por las evaluaciones docentes para diseñar una formación continua más diversa, pertinente, de calidad, y orientada a la mejora de la práctica. Se aprovecha la vinculación con instituciones de educación superior y las TIC. Por otra parte se fortalece la formación continua centrada en la escuela (*in situ*).

Fuente: (SEP, 2017, pág. 55)

Desde luego que es necesario realizar acciones para lograr concretar los objetivos dispuestos en cada uno de los ejes que se mencionaron líneas antes, enumeraremos las que corresponden a estos tres primeros y que se relacionan con la temática que aquí estamos analizando como lo es la formación inicial docente y las competencias digitales en los docentes de educación básica.

I. Planteamiento Curricular.

Tenemos que en el primer eje enfocado al planteamiento curricular hace una revisión de los perfiles de egreso de cada uno de los grados académicos donde nos indican el progreso de lo aprendido desde preescolar hasta bachillerato, nosotros solo mencionaremos el que corresponde en el ámbito de Habilidades Digitales, como se muestra en la siguiente imagen:

Ámbitos	AL TÉRMINO DEL PREESCOLAR	AL TÉRMINO DE LA PRIMARIA	AL TÉRMINO DE LA SECUNDARIA	AL TÉRMINO DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
HABILIDADES DIGITALES	Está familiarizado con el uso básico de los herramientas digitales a su alcance.	Identifica una variedad de herramientas y tecnologías que utiliza para obtener información, aprender, comunicarse y jugar.	Compara y elige los recursos tecnológicos a su alcance y los aprovecha con una variedad de fines de manera ética y responsable. Aprende diversas formas para comunicarse y obtener información, seleccionarla, analizarla, evaluarla, discriminarla y organizarla.	Utiliza adecuadamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y expresar ideas. Aprovecha estas tecnologías para desarrollar ideas e innovaciones.

Fuente: (SEP, 2017, pág. 52)

El nuevo planteamiento curricular implica el reordenamiento y la inclusión de los contenidos, así como la adopción de los métodos necesarios para lograr la formación integral de las niñas, niños y jóvenes en el contexto del siglo XXI (SEP, 2017, pág. 57).

Las características en el ámbito de habilidades digitales señaladas con anterioridad, son las que el actual modelo educativo buscará desarrollar en los niños y jóvenes que se encuentren cursando su educación básica que va desde preescolar, primaria, secundaria y medio superior.

A su vez, las necesidades de la sociedad de la información o el conocimiento, que se ha caracterizado por los grandes flujos de información y la obtención casi de forma inmediata de la misma, han generado transformaciones en la construcción, transmisión y socialización del conocimiento impactado en la forma de pensar y relacionarse con otras personas. En este contexto, resulta necesario formar al individuo para que sea capaz de adaptarse a los entornos cambiantes y diversos en donde la tecnología tiene énfasis.

II. La escuela al centro del sistema educativo.

El segundo eje pone a la escuela al centro del sistema educativo, reconociéndose así, que en ella convergen los recursos y esfuerzos de los distintos actores, y el impacto que esto ejerce en las aulas y los estudiantes. Es aquí donde se menciona que las comunidades escolares cuenten con mejores condiciones, apoyos y recursos que favorezcan el aprendizaje.

II.5 Infraestructura, equipamiento y conectividad. La infraestructura y el equipamiento escolar contribuyen a la generación de ambientes propicios para el aprendizaje. Otros componentes importantes para acompañar el desarrollo de habilidades del siglo XXI son la conectividad y el acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación incorporadas a los procesos de aprendizaje. Con un enfoque centrado en el aprendizaje de los estudiantes, y con el acompañamiento del docente, las TIC pueden contribuir, al incorporarse gradualmente con pertinencia, a estimular una mayor autonomía en los estudiantes, así como a desarrollar competencias para la investigación, la comprensión y el análisis crítico de la información. Al mismo tiempo, las TIC son clave para garantizar la equidad en el acceso a recursos educativos diversos y de calidad.

En la formación docente, el fortalecimiento de competencias digitales es fundamental porque las TIC son una herramienta que permite el desarrollo profesional mediante el intercambio de información y de experiencias, así como la innovación de las estrategias didácticas. De manera general, las TIC pueden ser de amplia utilidad para apoyar la gestión de los procesos de mejora y facilitar la colaboración en las escuelas y planteles (SEP, 2017, págs. 120-121).

La siguiente imagen muestra la estrategia transversal que se intenta llevar en la formación de los docentes y la educación de los niños y jóvenes:



Fuente: (SEP, 2017, pág. 122).

III. Formación y desarrollo profesional de los maestros

El tercer eje denominado, formación y desarrollo profesional de los maestros admite que es necesario apoyar la formación docente para lograr todos los objetivos del nuevo planteamiento pedagógico, no solamente con la intención de una mejor preparación, sino que sean partícipes en un proceso de desarrollo permanente. Este tercer eje, es el que particularmente para nuestra investigación nos va a marcar una pauta muy importante, en este apartado el proyecto tratará de consolidar los procesos del Servicio Profesional Docente —evaluaciones, promociones, reconocimientos y formación continua—, así como el fortalecimiento de la formación inicial, con el objeto de atraer

y retener en el sistema educativo a los mejores maestros, hay que hacer notar que esto fue lo que dio pie a la evaluación docente que el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

"Para enfrentar los retos que impone el mundo globalizado del siglo XXI y hacer realidad el planteamiento educativo, es indispensable fortalecer la condición profesional de los docentes en servicio, y construir una formación inicial que garantice el buen desempeño de quienes se incorporen al magisterio. La labor docente enfrenta importantes desafíos y las autoridades deben acercar a los maestros los elementos para poder desempeñarse exitosamente y seguir impulsando el desarrollo de nuestro país" (SEP, 2017, pág. 127).

> III.4 Formación inicial. La transformación tan importante diseñada por el Modelo Educativo hace énfasis en la formación inicial docente dándole la misma consideración que la formación continua. La educación debe atender los retos de la sociedad del conocimiento, evolucionando a una educación integral en los niños y jóvenes, generando aprendizajes significativos, situados, sin desvincularse con el compromiso que se tiene con la formación de los futuros docentes

Ante la demanda de nuevos maestros, el sector educativo abre las puertas por primera vez a profesionistas con vocación docente, teniendo una formación universitaria diversa, dando origen a que las escuelas normales hagan cambios necesarios en actualización.

La formación inicial debe tener concordancia con lo que se propone en el planteamiento pedagógico del modelo educativo. Se definen aprendizajes clave que deben desarrollarse con profundidad y desarrollo de habilidades socioemocionales, las escuelas tienen facultad de definir parte del currículo tomando en cuenta el contexto y características de los estudiantes.

El punto medular para cristalizar el nuevo planteamiento pedagógico y poder ofrecer a los estudiantes en formación como futuros docentes una guía en su aprendizaje, es preciso la actualización de las licenciaturas en educación que se ofertan en las escuelas normales y todos los programas afines de otras instituciones de educación superior.

"Otro elemento indispensable para el desarrollo de las competencias del siglo XXI en el planteamiento pedagógico del Modelo Educativo es la incorporación de las TIC al aprendizaje. Al igual que el inglés, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación son una herramienta clave para participar en las dinámicas de las sociedades contemporáneas, e investigar, resolver problemas, producir contenidos educativos, expresar ideas e innovar. Además, la introducción de las TIC puede facilitar la creación de ambientes de aprendizaje más dinámicos, que apoyen el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores. Por ello, es clave que las escuelas normales, al igual que las demás instituciones de educación superior, tengan acceso a las nuevas tecnologías para formar a los docentes en estas competencias" (SEP, 2017, pág. 143).

IMPLEMENTACIÓN DE LA REFORMA EDUCATIVA EN MÉXICO

Actualmente en México se está viviendo un fuerte cambio en el contexto educativo, se intenta implantar el Modelo Educativo en toda la educación básica, esto llegó a causa de la Reforma Educativa qué el Gobierno Federal implementó en el año 2012, con la intención de que definiera como prioridad de todo esfuerzo educativo a las niñas, niños y jóvenes del país. Se menciona que bajo este nuevo paradigma sería posible transitar hacia una educación de calidad para todos los mexicanos, y abonar a la construcción de un país más justo, libre y próspero.

Lo anterior trajo como consecuencia la reforma de los Artículos 3° y 73° constitucionales, la modificación de la Ley General de Educación, además, la creación de la Ley General de Servicio Profesional Docente y la Ley del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).

Especialmente se hace énfasis en que la educación que imparte el Estado sea de calidad, de tal manera que "*los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa, y la idoneidad de los docentes y los directivos garanticen el máximo logro de aprendizaje de los educandos*" (Art. 3ro. De la CPEUM), incorporando la evaluación como una herramienta clave para la mejora continua.

Modelo Educativo Mexicano

El modelo educativo actual de México (SEP, 2017) explica cómo la reorganización del sistema educativo en cinco grandes ejes contribuirá a que niñas, niños y jóvenes de nuestro país desarrollen su potencial para ser exitosos en el siglo XXI.

1. Planteamiento Curricular
2. La escuela al centro del sistema educativo
3. Formación y desarrollo profesional de los maestros
4. Inclusión y equidad
5. La gobernanza del sistema educativo

En cada uno de los ejes antes mencionados se reconoce la importancia del docente como participante activo en la contribución de las metas propuestas por el nuevo Modelo Educativo y como consecuencia en la Reforma Educativa, se habla de la necesidad de desarrollar las competencias docentes, fortalecerlas por medio de la capacitación y de evaluarlas para poder tener un referente con el cual trabajar y mejorar la práctica docente. Se han desarrollado muchas acciones tanto para capacitación como para evaluación docente, pero se está dejando de lado algo muy importante como lo es la formación inicial docente, siendo ésta la raíz del problema o la solución del desarrollo de las competencias docentes.

Haciendo un seguimiento de los ejes antes señalados, encontramos que, en lo que se refiere al eje III, inciso 4 del Modelo Educativo (SEP, 2017), nos habla de la formación inicial, destacando su importancia, tanto como la formación continua. Es conveniente señalar en este momento que por primera vez el Servicio Profesional Docente (SPD) ha abierto sus puertas a profesionistas con vocación docente, pero con una formación universitaria diversa, para permitir cubrir al sistema educativo la alta demanda de nuevos maestros.

FORMACIÓN INICIAL DOCENTE

Con lo anterior referimos que la formación inicial docente ya no solamente se realizará en las escuelas Normales o Universidades Pedagógicas, sino que también estará a cargo de las Universidades que incluyan licenciaturas en educación. En el Modelo Educativo se enfatiza que para poder llevar a cabo el nuevo planteamiento pedagógico es necesario actualizar las licenciaturas en educación que ofrecen las escuelas normales, así como los planes y programas de estudios afines de otras instituciones de educación superior.

Para lograr lo anterior el INEE basándose en los resultados de la evaluación para el ingreso al SPD 2014 y 2015, emitió directrices para mejorar la formación inicial docente de los maestros de educación básica. Estas directrices tienen por objetivo tener un mayor número de docentes con perfiles idóneos, el Instituto tomó en cuenta que la oferta educativa de las normales coexiste desde hace tiempo con una que proviene de las universidades públicas y privadas.

Las directrices se dieron a conocer por el INEE a las autoridades e Instituciones educativas correspondientes para que dieran respuesta en un plazo no mayor a 60 días naturales (INEE, 2015, pág. 10). De las 32 respuestas estatales

recibidas, 15 presentaron un plan de trabajo, cuatro se comprometieron a realizarlo, dos indicaron de manera muy general que llevarían a cabo acciones para atender las directrices, seis señalaron que las emprenderían en el marco del Plan Integral de Diagnóstico, Rediseño y Fortalecimiento de las Escuelas Normales (PIDIRFEN), de la Secretaría de Educación Pública (SEP), y 5 simplemente mencionaron aceptar las directrices sin formular acciones específicas para su implementación. (INEE, 2017, pág. 7).

Las respuestas de las directrices fueron enviadas por las Instituciones de Educación Superior (IES) en diciembre de 2016, el trabajar en la formulación de respuestas a estas directrices generó cierta controversia, ya que las tenían que producir colaborando las IES por Estados, uniéndose así normales, pedagógicas y universidades públicas y privadas en esa labor, tenemos que reconocer que cada una de estas Instituciones formadoras de docentes tienen normatividades diferentes, políticas, presupuestos, infraestructura y planes de estudio.

En todo el Modelo Educativo se hace énfasis en la formación y desarrollo profesional docente y en la vinculación de las instituciones de educación superior y normales para poder fortalecer la educación inicial de los docentes o mejor dicho futuros docentes, se menciona en los documentos, pero no hay nada concreto de como se ha hecho el diagnóstico que va a encaminar las acciones para poder llevar a cabo ese proyecto.

Todo lo anterior son las consecuencias que se han presenciado recientemente en la educación en México a causa de la Reforma y Modelo Educativo implementado, pero el mundo entero, la globalización y la denominada era de la información, están requiriendo de más y mejores docentes que respondan a las demandas que la misma sociedad y el contexto educativo exigen. Los docentes de hoy, inmersos en un mundo tecnológico, con una gran cantidad de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que pueden ser utilizadas en la educación, deben estar en condiciones de integrarlas en su práctica y no solo eso, deberían estar habilitados de hacerlo de forma efectiva y propiciando el aprendizaje en el alumno.

Competencias Digitales Docentes

Actualmente se está hablando de "una *Cuarta Revolución* en México, en donde se espera que en los próximos 27 meses el reemplazo de cinco por ciento de los empleos del planeta, los maestros mexicanos deben ser capaces de preparar a sus alumnos para adaptarse rápidamente" esto dicho en su artículo González, G. (2017) llamado "Maestros, ante el reto de enseñar habilidades tecnológicas que transforman los empleos**".** También agrega que "La ciencia, las matemáticas y otras disciplinas de avanzada abrirán 2.1 millones de nuevas oportunidades profesionales para quienes posean las nuevas competencias y habilidades digitales, para los mejores preparados".

Las competencias digitales en el docente son una necesidad, los alumnos a los que se enfrentarán en el aula, son alumnos que provienen de una nueva generación, en ocasiones superando al docente en cuanto al uso de las tecnologías y como consecuencia tienen más fácil acceso a datos, información y conocimientos que circulan en la red, ellos viven en una cultura de la interacción y su paradigma comunicacional se basa más en la interactividad, al usar un medio instantáneo y personalizable como Internet, lo que implica, por ejemplo, una serie de cambios en el uso y comprensión de los códigos de comunicación (Ministerio de Educación de Chile, 2006, pág. 9).

"La formación en competencias es un imperativo curricular que en el caso de la competencia digital ha tenido hasta ahora una especificación poco desarrollada y diversa en sus descriptores al no existir un marco de referencia común. Desarrollar la competencia digital en el sistema educativo requiere una correcta integración del uso de las TIC en las aulas y que los docentes tengan la formación necesaria en esa competencia. Es probablemente este último factor el más importante para el desarrollo de una cultura digital en el aula y la sintonía del sistema educativo con la nueva "sociedad red". La conectividad y el equipamiento irán llegando a todas las aulas, pero será más complicado que haya un suficiente nivel generalizado de competencia digital docente si no hay un marco común de referencia que permita su acreditación generalizada (no como algo opcional o reservado para quienes tengan afición a las aplicaciones y dispositivos informáticos) y desarrollar un plan de formación coherente con una propuesta de indicadores evaluables que permita reforzar una de las áreas de la profesionalización docente peor atendidas en la

formación inicial. Es algo que ya se ha hecho en otros países, aunque con diversos matices, orientaciones y niveles de concreción" (INTEF, 2017).

SITUACIÓN ACTUAL

Todo lo antes mencionado es el panorama actual de lo se está requiriendo a los docentes en su práctica, se están haciendo reformas y creando modelos educativos para aumentar los docentes con perfil idóneo, se realizan acciones de capacitación pero como bien menciona Coll (2009) "El énfasis recae en el desfase existente entre, por una parte, las elevadas expectativas de cambio y mejora de la educación escolar generadas por estas tecnologías, y por otra, los limitados avances conseguidos hasta el momento".

En cuanto a los planes de estudio de las IES formadoras de docentes no cuentan hasta el momento con materias o asignaturas específicas en desarrollar las competencias o habilidades digitales en sus estudiantes, algunas cuentan con infraestructura insuficiente para ello, utilizan plataformas educativas LMS libres, predominando la plataforma Moodle y Chamilo, pero estas plataformas se usan solamente como un complemento de las materias que existen y en minoría por lo docentes al momento de dar clases, no con un fin pedagógico sino funcional, es decir, para subir archivos, tareas o solamente para proporcionar algún tipo de información que el docente no pudo dar en la clase presencial, además de lo anterior las Instituciones ofertan cursos de manera complementaria como talleres o diplomados que consisten en la utilización de herramientas de ofimática como ejemplo de esto es la herramienta de office, todo esto de forma opcional, no pertenecientes al plan de estudios.

La incorporación de las TIC en la educación juega un papel muy importante en la sociedad del conocimiento, tomando en cuenta que los nuevos escenarios sociales, económico, político y cultural de dicha sociedad han sido generados en gran medida por las TIC y los desarrollos tecnológicos producidos desde la segunda mitad del siglo XX. Como lo menciona Drucker (1994), la sociedad del conocimiento se caracteriza por una estructura económica y social, en la que el conocimiento ha sustituido al trabajo, a las materias primas y al capital como fuente más importante de la productividad. En este escenario la educación y la formación es el medio para adquirir y producir dicho conocimiento.

La educación ya no es vista únicamente como un instrumento para promover el desarrollo, la socialización y la enculturación de las personas, como un instrumento de construcción de la identidad nacional o como un medio de construcción de la ciudadanía. En este escenario la educación adquiere una nueva dimensión: se convierte en el motor fundamental del desarrollo económico y social. Tradicionalmente, la educación ha sido considerada una prioridad de las políticas culturales, de bienestar social y de equidad. En la SI la educación y la formación se convierten además en una prioridad estratégica para las políticas de desarrollo, con todo lo que ello comporta (Coll, 2009).

Tratar de incorporar las TIC a la educación escolar con el fin de hacer *más eficientes y productivos los procesos de enseñanza y aprendizaje*, aprovechando los recursos y posibilidades que ofrecen estas tecnologías. En este caso, los datos de los estudios evaluativos y de seguimiento son menos positivos. Recordemos la coincidencia en señalar que las TIC en general, y las tecnologías multimedia e Internet en particular, se utilizan todavía poco, muy poco, en la mayoría de las aulas, y que, cuando se utilizan, a menudo es, tanto por parte del profesorado como del alumnado, para hacer lo que de todos modos ya se hacía: buscar información para preparar las clases, escribir trabajos, hacer presentaciones en clase, etc. De todos modos, cabe ser relativamente optimistas en el sentido de esperar que, a medida que se subsanen las carencias de equipamiento y de infraestructuras –que, como hemos señalado, siguen siendo muy importantes en muchos países- y se incrementen los recursos de formación y apoyo, tanto el profesorado como el alumnado irán incorporando progresivamente las TIC a las actividades de enseñanza y aprendizaje en el aula. No obstante, los estudios realizados muestran también que en general el profesorado tiende a adaptar el uso de las TIC a sus prácticas docentes, más que a la inversa. Dicho en otras palabras y simplificando al máximo: la incorporación de las TIC a las actividades del aula no es necesariamente ni en sí misma un factor transformador e innovador de las prácticas educativas. Las TIC se muestran más bien, por lo general, como un elemento reforzador

de las prácticas educativas existentes, lo que equivale a decir que sólo refuerzan y promueven la innovación cuando se insertan en una dinámica de innovación y cambio educativo más amplio (Coll, 2009).

"Las TIC posibilitan poner en práctica estrategias comunicativas y educativas para establecer nuevas formas de enseñar y aprender, mediante el empleo de concepciones avanzadas de gestión, en un mundo cada vez más exigente y competitivo, donde no hay cabida para la improvisación" (Díaz Lazo, Pérez Gutiérrez, & Florido Bacallao, 2011).

Los nuevos procesos educativos se están diseñando con un enfoque por competencias con la intención de mejorar el aprendizaje en el aula y favorecer la adquisición de conocimientos, requiriendo en los docentes una mejor preparación en todos los aspectos, uno de ellos es la utilización de las TIC, para poder integrarlas de una manera constante, planificada y pensada como herramienta para el logro de los objetivos que la sociedad y la educación se han impuesto.

En México se puede decir que se trabaja por competencias en la educación básica desde la Reforma Educativa del 2006, se han establecido las competencias docentes desde el 2010, en ellas se ha promovido la innovación y el uso de diversos recursos didácticos en el aula con la intención de provocar ambientes de aprendizaje también se ha hecho un gran esfuerzo en la incorporación de las TIC en los procesos formativos.

En la formación de los docentes, el desarrollo y fortalecimiento de las competencias es imperativo porque es dotarlos de herramientas que les van a permitir desarrollarse profesionalmente, ya sea por el intercambio de información, permitiendo generar redes de aprendizaje entre ellos, aunado a esto les ofrecerá facilidad en la elaboración de estrategias didácticas para crear un ambiente que favorezca el aprendizaje con sus estudiantes, sin dejar de lado que son un apoyo en la gestión y colaboración en los centros educativos a los que pertenezcan.

Los estándares educativos deben por tanto incluir el tipo de conocimientos y habilidades que pueden ayudar a los estudiantes al desarrollo de las nuevas competencias requeridas en la sociedad actual, que se ven potenciadas por la tecnología, especialmente aquellas relacionadas con la gestión del conocimiento. En una serie de aspectos, aquellas personas que sean responsables de la enseñanza de los estudiantes del nuevo milenio tienen que ser capaces de guiarlos en su viaje educativo a través de los nuevos medios. Los profesores necesitan un mensaje político claro en este sentido: el reconocimiento público de lo que se espera que hagan para desarrollar estas competencias como una prioridad en sus áreas o especialidades. Este reconocimiento público exigirá a su vez una atención preferente en los sistemas de formación de profesorado y el reconocimiento de su desarrollo profesional. La necesidad de asegurar una docencia de alta calidad se ha convertido en uno de los objetivos prioritarios del "Marco estratégico europeo de Educación y Formación" (INTEF, 2017)

"El uso reflexivo de las TIC por parte del docente, como un elemento fundamental en el desarrollo de competencias TIC desde una dimensión pedagógica, supone que el potencial que las TIC ofrecen para representar y transmitir información no representa en sí mismo un aporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que depende de la apropiación que el docente haga de ellas al integrarlas al sistema simbólico, que puede estar presente en cualquier tipo de escenario educativo (lengua oral, escrita, lenguaje audiovisual, gráfico, numérico, estético, etc.) en pro de la creación de condiciones inéditas relacionadas con los objetivos educativos que se haya propuesto" (Valencia-Molina, y otros, 2016).

El Marco común de competencia digital docente por Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de formación del profesorado inició desde el 2012 por la comisión europea con la estrategia de replantear la educación. Estas competencias digitales se definen como *competencias que necesitan desarrollar los docentes del siglo XXI para la mejora de su práctica educativa y para el desarrollo profesional continuo*.



Fuente: (INTEF, 2017).

El marco común de competencias docentes actual en la comunidad europea quedó conformado de la siguiente manera:

Competencia digital docente	
Marco común 2017	**Competencias**
Información y alfabetización informacional	Identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información relevante, evaluando su finalidad y relevancia.
Comunicación y colaboración	Comunicarse en entornos digitales, compartir recursos, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes: conciencia intercultural
Creación de contenido digital	Crear y editar contenidos nuevos (textos, imágenes, videos...), integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso al aula.
Seguridad	Proteger los datos, la identidad digital, uso de seguridad, uso seguro y sostenible.
Resolución de problemas	Identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones a la hora de elegir la herramienta digital apropiada, acorde a la

	finalidad o necesidad, resolver problemas conceptuales, problemas técnicos y actualizar la competencia propia y de los alumnos.

CONCLUSIONES

El mundo entero está preocupado por el desarrollo de las competencias digitales docentes, no es un tema exclusivo de México, lo que sí es un tema de relevancia para nuestro país es la Formación Inicial de nuestros Docentes, en donde se han estado haciendo modificaciones a todo el Sistema Educativo para mejorarlo y así poder lograr educación de calidad hablando de la educación básica, eso ha obligado a que se haga una mirada analítica a las escuelas que están formando a los maestros, las Instituciones de Educación Superior (IES) enfocadas en la formación inicial, están recibiendo solicitudes de rediseño curricular por parte de la SEP, que consiste en actualización de planes y programas, contemplando las necesidades y adecuaciones que se están haciendo a los planes y programas de las escuelas en donde estos maestros van a ir a desempeñarse como profesionales educativos.

A los docentes se les exigen competencias, como ejemplo de esto son las competencias digitales, todo esto para poder demostrar que son docentes idóneos, se les evalúa con base a esas competencias y se les condiciona su ingreso al SPD mediante la evaluación, se desarrollan una gran cantidad de cursos y diplomados como formación continua en los docentes, tratando de ser cursos remediales ante la situación, pero en donde estamos dejando la formación inicial de los futuros docentes, en esta etapa se debería considerar el desarrollo de las competencias que se necesitan para su praxis, es el momento oportuno para que tomemos acción en habilitar y prepararlos con todas las herramientas que necesitan en las aulas, con los alumnos de esta sociedad del conocimiento que cada día están más inmersos en las TIC.

Referencias

Coll, C. (2009). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. En R. Carneiro, J. Toscano, & T. Díaz, *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* (pág. 181). Madrid, España: OEI-Fundación Santillana.

Díaz Lazo, J., Pérez Gutiérrez, A., & Florido Bacallao, R. (Enero-Marzo de 2011). Revisión bibliográfica. IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) PARA DISMINUIR LA BRECHA DIGITAL EN LA SOCIEDAD ACTUAL. *Cultivos Tropicales, 32*(1), 5-10.

Drucker, P. F. (1994). *La sociedad postcapitalista.* Colombia: Grupo Editorial Norma.

García, J. L., & Santizo, J. R. (2006). *Integración de TIC en México.* Recuperado el Septiembre de 2017, de Web de José Luis García Cué: www.jlgcue.es/ticmex.pdf

González, G. A. (2 de Octubre de 2017). *Crónica.com.mx*. Recuperado el 24 de Octubre de 2017, de Crónica Nacional: http://www.cronica.com.mx/notas/2017/1045966.html

INEE. (2015). *DIRECTRICES PARA MEJORAR LA FORMACIÓN INICIAL DE LOS DOCENTES DE EDUCACIÓN BÁSICA* (Primera edición ed.). D.F., México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

INEE. (2017). *ATENCIÓN DE LAS AUTORIDADES EDUCATIVAS A LAS DIRECTRICES PARA MEJORAR LA FORMACIÓN INICIAL DE LOS DOCENTES DE EDUCACIÓN BÁSICA. INFORME DE SEGUIMIENTO.* Unidad de Normatividad y Política Educativa. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Instituto Nacional para la Evaluación Educativa. (2015). *Reforma Educativa Marco Normativo*. Recuperado el Septiembre de 2017, de Senado de la República: http://www.senado.gob.mx/comisiones/educacion/docs/docs_INEE/Reforma_Educativa_Marco_normativo.pdf

INTEF. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente - Septiembre 2017.* España.

Ministerio de Educación de Chile. (2006). Estándares en Tecnología de la Información y la Comunicación para la Formación Inicial Docente. Santiago de Chile, Chile: Enlaces Centro de Educación y Tecnología.

OCDE. (2010). *Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas.*

SEP. (2017). *MODELO EDUCATIVO PARA LA EDUCACIÓN OBLIGATORIA* (Primera edición ed.). CDMX, México: Secretaría de Educación Pública.

SEP. (s.f.). *Programa: Habilidades Digitales para Todos. Libro Blanco 2009-2012.* México: SEP.

UNESCO-OREALC. (2017). *Reporte: Educación y habilidades para el siglo XXI.* Reunión Regional de Ministros de Educación de América Latina y el Caribe. Buenos Aires, Argentina: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago).

Valencia-Molina, T., Serna-Collazos, A., Ochoa-Angrino, S., Caicedo-Tamayo, A., Montes-González, J., & Chávez-Vescanse, J. (2016). *COMPETENCIAS Y ESTÁNDARES TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. Santiago de Cali, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana - Cali.

Vélaz de Medrano, C., & Vaillant, D. (2009). *Aprendizaje y desarrollo profesional docente*. Madrid, España: OEI-Fundación Santillana.

Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la Universidad Autónoma Metropolitana, xochimilco: El caso del *Laboratorio-Aula Multimedia* (LAM)

Mauricio Andión Gamboa

Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco: El caso del *Laboratorio-Aula Multimedia* (LAM)

Mauricio Andión Gamboa[1]

1. Introducción

En la segunda década del siglo XXI la educación superior en el mundo se encuentra en una encrucijada. Se vive una crisis sistémica en el campo de la educación. La transición histórica que ha representado, la emergencia de la revolución tecnológica digital y su correlato en el desarrollo de una nueva fase del capitalismo: *el capitalismo informacional*, ha puesto en entredicho la pertinencia y relevancia de la oferta académica de las universidades e instituciones de educación superior, e incluso la legitimidad de sus títulos y acreditaciones.

En esta sociedad global imperante, conocida como la *sociedad de la información*, la manera como produce, distribuye y consume la información y el conocimiento se ha transformado de manera radical respecto a la era predigital. Internet y las nuevas aplicaciones para recolectar, analizar y procesar información en la red han permitido el acceso masivo a enormes bases de datos y de servicios de información y comunicación y, agregado a esto, la velocidad con que se originan estos procesos de generación y difusión del conocimiento permiten ingresar de manera inmediata a la realidad virtual y, en consecuencia, a información en múltiples formatos visuales, audiovisuales y sonoros. Vivimos en una época de hiperabundancia de información, según Zygmunt Bauman son tiempos de incertidumbre, *tiempos líquidos* en donde todo cambia y nada permanece (Bauman, 2007).

En la *Modernidad Liquida*, la cultura deja de ser sólida para transformarse en una sustancia significante en permanente flujo, cambiando y reconfigurándose a la velocidad de la luz hasta el punto de desaparecer y desvanecerse en el aire (Berman, 2008). La educación se percibe más como un producto que como un proceso y, de esta forma, la educación parece abandonar la noción de conocimiento útil para toda la vida y se sustituye por la noción de conocimiento del *úsese y tírese* (Bauman, 2016).

La educación en tiempos líquidos, señala Bauman, debería ser una acción continua durante toda la vida y no dedicarse únicamente al fomento de las habilidades técnicas. Lo importante es formar ciudadanos que recuperen el espacio público de diálogo y sus derechos democráticos, para así ser capaces de controlar el futuro de su entorno y el suyo propio. Cuando el mundo se encuentra en constante cambio, la educación debería ser lo bastante rápida para sintonizarse con este nuevo horizonte: Estamos ante los retos de la *educación líquida* (Bauman, 2016).

En esta coyuntura, la difusión de la cultura corporativa en la sociedad global ha permeado a las universidades del mundo, transformando a muchas de ellas en *empresas del conocimiento*, corporaciones que ofrecen servicios educativos, información, cultura y experiencias de toda índole para un mercado creciente, consumidores de: cursos, talleres, conferencias, seminarios, libros, videos, material didáctico, ropa, artículos promocionales y toda clase de productos y servicios educativos.

En este enfoque empresarial en donde los alumnos fungen como clientes y los profesores como vendedores de contenido, la calidad de educación se ha degrado y la docencia se ha cosificado. Los estudiantes ya no estudian lo que necesitan según un canon o un perfil de egreso, sino que consumen experiencias académicas en un mercado de programas educativos (materias, asignaturas, módulos etc.). De esta forma el curriculum se ha convertido en un catálogo o menú de cursos, talleres, seminarios de toda índole.

En la mayoría las universidades públicas esta cultura mercantil todavía no alcanza a la docencia. Sin embargo, los mecanismos de control y procesos de burocratización que afectan actualmente a estas instituciones inhiben la innovación en el diseño curricular y en el desarrollo de planes y programas de estudio. Lo que provoca

[1] Profesor/ Investigador Titular; Departamento de Educación y Comunicación, Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco.

que los curricula se actualicen con lentitud y los programas educativos se operen con rezago respecto los saberes y las prácticas profesionales emergentes.

En estas condiciones, al final de cuatro o cinco años de preparación universitaria, tanto en las instituciones públicas como en la privadas, los alumnos egresan generalmente sin los conocimientos y habilidades que se requieren para ingresar a un mercado laboral muy competido y pero sobre todo incierto, pues es un mercado que está en permanente reconfiguración, en razón al desarrollo de las innovaciones y el uso de aplicaciones tecnológicas que aparecen constantemente en los campos profesionales.

En este marco se vuelve imperativo plantearse el problema de la apropiación social de las TIC en las universidades públicas. La pertinencia, la vigencia y la relevancia de la educación universitaria está en juego. Un principio que se requiere es diseñar estrategias y realizar acciones dirigidas a incorporar las TIC a los procesos de enseñanza-aprendizaje en las universidades públicas; como diseñar y operar programas de alfabetización digital para las comunidades universitarias (profesores y alumnos) a fin de fomentar el uso apropiado de la las tecnología digital la formación y prácticas profesionales.

En esta ponencia se analiza el contexto socio-técnico en el que se tendrían que llevar a cabo estas acciones, se plantea el marco de referencia que permita conceptualizar la apropiación social de las TIC dentro de comunidades universitarias como procesos de cambio cultural y, finalmente, se ilustra este proceso dando cuenta de una de estas acciones dirigidas a promover el uso apropiado de las TIC en una universidad pública: el caso del *Laboratorio Aula Multimedia* (LAM) en la UAM Xochimilco, México.

2. El contexto socio-histórico de la educación universitaria

En la década de los noventa Jeremy Rifkin, en su libro *El Fin del Trabajo* (1995), ya prefiguraba estas nuevas circunstancias creadas a partir de la emergencia de una *Tercera Revolución Industrial* y, el consecuente aumento de la productividad y la automatización del trabajo. Más de veinte años después, la inteligencia artificial (IA) y los programas de minería de datos (*Big Data*) están revolucionando los mercados profesionales. Se prevé que hasta los médicos y los abogados podrían ser remplazados por algoritmos y robots. No hay duda que muchas profesiones van desaparecer en el futuro próximo, a menos claro, que muten para adaptarse a las condiciones que impone la era digital.

Los cambios tecnológicos y sus efectos en los procesos de organización del trabajo han sido tan acelerados que ahora se propone aprenderlos *in situ* y actualizarse permanentemente al mismo ritmo del *software* y del *hardware*. Asimismo, los contenidos académicos tienen cada día una vigencia más corta, por lo que es preciso también, actualizar constantemente los curricula. Todas estas condicionen contribuyen a crear una brecha entre los saberes académicos y los saberes prácticos que se demandan en el mercado de trabajo. Con la intención de reducir esta brecha recientemente se ha reciclado el enfoque por competencias derivado del campo de la capacitación para el trabajo, y se ha desarrollado como un modelo educativo alternativo para la educación superior.

La educación basada en competencias es un enfoque teórico que busca restablecer la relación entre el mundo del trabajo y la educación formal. Los orígenes de esta corriente se ubican en los Estados Unidos (EEUU) en los años veinte del siglo pasado. Sin embargo, el tema se introduce a la discusión académica hasta la década de los sesenta, con los estudios de David McClelland (1994), quien observó que la aprobación de los tradicionales exámenes académicos estandarizados y la obtención de grados académicos no garantizaba ni el desempeño en el trabajo, ni el éxito en la vida.[2] Esto significa que si antes la educación superior representable un factor clave para la movilidad social, hoy ya no lo garantiza y los saberes que se aprenden en los programas de licenciatura de la universidades e instituciones de educación superior apenas y sirven para ganarse la vida.

[2] Una breve historia de este enfoque teórico y la situación del modelo por competencias se puede encontrar en la obra de Lyle M. Spencer, Signe M. Spencer y David McClelland (1994).

Ante estas circunstancias la pregunta que surge es: ¿vale la pena invertir tiempo dinero y esfuerzo en la educación superior para conseguir un título universitario?

Una respuesta rápida para el contexto histórico de nuestro país es que sí. Hoy en día, todavía vale la pena cursar una carrera y obtener un título universitario, pues las universidades aún cumplen con la función de formar ciudadanos y certificar saberes profesionales y técnicos, y en general, validar el conocimiento socialmente legítimo. No obstante, está claro que la oferta académica de instituciones de educación superior tiene que cambiar y sus formas de organización y la gestión de sus programas deberán modificarse substancialmente para adaptarse las circunstancias de los mercados laborales y, en general, de la nueva economía de la información y el conocimiento

De esta forma, en la *Modernidad Líquida*, la idea del *aprendizaje permanente* debe tenerse muy en cuenta en el campo de la educación superior, ya que en una sociedad en flujo constante es una exigencia, la renovación constante de los contenidos, los modelos educativos y las estrategias didácticas. En este sentido, la función docente de las universidades debe consistir en fomentar la emancipación de los alumnos, proporcionándoles habilidades y conocimiento a partir del establecimiento de nexos significativos entre la academia y los campos profesionales emergentes.

Dentro de este marco han surgido nuevos conceptos pedagógicos como el de aprender a aprender o el modelo denominado educación a lo largo de la vida (Lifelong learning) promovidos desde organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Este último modelo no sólo es una estrategia para ampliar la cobertura de los sistemas de educación superior e incrementar el tiempo de formación de los educandos, sino que implica una nueva visión del problema de la educación en esta sociedad (post)moderna, y que con el tiempo terminará por imponerse en la academia y en los procesos de cambio y reorganización las universidades e instituciones de educación superior, así como de sus funciones sustantivas, particularmente: la docencia, la difusión de la cultura y la extensión universitaria.

> El modelo de *educación a lo largo de la vida* va más allá de ofrecer una segunda o tercera oportunidad a los adultos y propone que cualquier persona, de estar en condiciones, motivadas y ser activamente impulsada a aprender algo a lo largo de la vida. Esta visión comprende desarrollos individuales y sociales de cualquier tipo y en cualquier contexto y situación: formales, en escuelas, educación vocacional, educación superior o en instituciones de educación para adultos; así como informales, en el hogar, el trabajo, y la comunidad (Coles & Werquin 2007:15)

Se trata de una nueva manera de concebir la educación y proveer servicios educativos para todos, en cualquier momento y lugar, para lo cual las nuevas tecnológicas de la información y la comunicación (TIC) se convierten en herramientas fundamentales e indispensables y la comunicación educativa adquiere un relevancia extraordinaria como ámbito de experimentación, desarrollo de materiales educativos y de estrategias didácticas, a partir de un uso apropiado del Internet y los nuevos medios de comunicación.

Desde la óptica del aprendizaje continuo, más que una preparación para la vida adulta o laboral la educación se convierte en la vida misma. Las consecuencias inmediatas de la aplicación de este enfoque son: la ampliación de la cobertura en todos los niveles formales; el replanteamiento de los niveles, ciclos y curricula escolares; la aplicación de las TIC para a actualización, capacitación y formación profesional, y el incremento y diversificación de servicios y materiales educativos.

Por otra parte, desde un punto de vista sociológico, José Joaquín Brünner señala:

> Materializar la promesa de la educación continua a lo largo de la vida para todas las personas supone, necesariamente, un completo rediseño institucional centrada en la escuela, [… la universidad e instituciones de educación superior…]. Mientas ésta fue pensada y establecida para proporcionar educación inicial — preparación para el trabajo, la comunidad y la ciudad política— la educación continua, en cambio requiere

> **una plataforma institucional** mucho más diversificada y flexible que opere en términos de una arquitectura en red (Brünner 2003: 116).

Esta nueva plataforma institucional debe ser tecnológica. En la actualidad se necesitan menos edificios y más conectividad, más plataformas de aprendizaje, más aplicaciones, más aulas virtuales y laboratorios multimedia. Si quieren sobrevivir en la *sociedad de la información*, las universidades e instituciones de educación superior tendrán que apostar por la educación en línea y, la educación presencial deberá requerir del acceso a la red y al universo de contenidos educativos ubicados en el ciberespacio global.

El surgimiento y expansión del espacio cibernético por de uso masivo de Internet ha obligado a las universidades e instituciones de educación superior a integrarse a este nuevo campo mediático, creado a partir del desarrollo de las redes sociales y demás medios digitales de comunicación. Las publicaciones académicas están encontrando nuevos nichos sociales en las redes, por lo que están migrando masivamente a formatos digitales, multimedia; lo anterior, ha implicado impulsar la producción mediática universitaria, tanto editorial como gráfica, audiovisual, sonora, y en general, la producción de contenidos académicos en formato multimedia.

De esta forma, en esta coyuntura histórica se abre una gran ventana de oportunidad para impulsar a los medios universitarios: televisoras, radiodifusoras, editoriales, sitios web, plataformas de aprendizaje; y apoyar el desarrollo de los programas de educación continua en sus modalidades presenciales, mixtas, en línea (*e-learning*) y ahora también en la modalidad ambulatoria (*mobile learning*). También es un momento propicio para crear y promover proyectos de difusión cultural, extensión universitaria, así como para imaginar, diseñar planear e implementar nuevos modelos universitarios adecuados a las circunstancias que están surgiendo en estos tiempos digitales.

En el caso de la docencia, como función académica sustantiva, también tendrá que adecuarse a esta nueva realidad social, adoptando los nuevos paradigmas emergentes de la educación, diseñando y aplicando modelos educativos centrados en el aprendizaje y en las necesidades formativas de los alumnos. Esto significa que la formación profesional también debe cambiar de paradigma, no sólo en su concepción y en su operación, sino en su gestión académica.

Desde la década de los noventa ya se proponía que la docencia universitaria debía orientarse hacia la formación de *profesionales reflexivos*, es decir, de profesionales que comprendieran los procesos de trabajo antes que memorizaran instrucciones, que aprendieran no sólo los saberes propios de su profesión, sino también que entendieran la lógica y la dinámica del campo en que ejercerían la práctica profesional. Esto implica, como señala Donald Schön, integrar a la curricula de las carreras universitarias y las escuelas profesionales el *practicum reflexivo*.[3]

> Las escuelas profesionales [… universidades e instituciones de educación superior] deben replantearse tanto la epistemología de la práctica como los supuestos pedagógicos sobre los que se asientan sus planes de estudio a la vez que deben favorecer cambios en sus instituciones de modo que den cabida a un *practicum reflexivo* como elemento clave en la preparación de sus profesionales (Schön, 1992: 30).

La revolución que provoca el uso de Internet en el campo educativo hace que el *practicum reflexivo* pase necesariamente por alfabetización digital, que es un término que incluye tanto la alfabetización mediática como a la alfabetización informacional. En la actualidad la hipermediatización de las relaciones sociales se plasma ostensiblemente en las prácticas profesionales, ya no es posible ejercer ninguna profesión si no se sabe utilizar apropiadamente las TIC, es decir, teléfonos, tabletas, computadoras y las aplicaciones que las hacen funcionar como herramientas de comunicación y procesamiento de información. Pero dado los riesgos y oportunidades que implica

[3] Se refiere a las prácticas pedagógicas que buscan ayudar a los estudiantes de educación superior a adquirir competencias básicas para resolver problemas en zonas indeterminadas de la práctica profesional (Schön, 1992), como aprender a investigar, a procesar, a analizar e interpretar información, a crear conocimiento propio, a comunicar y difundir información en la red, etc.

el uso de Internet como un espacio social alternativo; se requiere entender sus reglas, los lenguajes y la dinámica de las relaciones sociales en la red global, o la *sociedad red* que como la denomina Manuel Castells (1999).

En este sentido, la alfabetización digital, implica el desarrollo de una conciencia a partir de la reflexión sobre las implicaciones, sociales, económicas, políticas y éticas de la *cultura digital*, entendida para lo efectos, como lo que hacemos, decimos y pensamos sobre las TIC en nuestros respectivos campos sociales. La formación de profesionales reflexivos, alfabetizar a los estudiantes en uso apropiado de las TIC y, en esa media, desarrollar en los estudiantes una conciencia sobre las implicaciones de la difusión de la *cultura digital* en la sociedad y su propio campo profesional.

Este nivel de conciencia sobre la *cultura digital* resulta crucial cuando se trata de la formación de profesionales en comunicación. En su libro *Comunicación y Poder*, Castells (2009) explica detalladamente cómo la capacidad para gestionar los procesos de comunicación y controlar los flujos de información condicionan el sentido de las relaciones de poder en la sociedad actual.

> La *sociedad red*, la estructura social que caracteriza el siglo XXI, es un estructura construida alrededor de (pero no determinada por) las redes digitales de comunicación. [En este libro] sostengo que el proceso de formación y ejercicio de las relaciones de poder se transforma radicalmente en el nuevo contexto organizativo y tecnológico derivado del auge de las redes sociales de comunicación global y se erige en el sistema de procesamiento de símbolos fundamental de nuestra época (Castells, 2009: 24).

En este contexto, los profesionales de la comunicación adquieren una mayor relevancia social, ya que se encargan precisamente de la gestión de los procesos de comunicación en las redes globales; además de la producción de contenidos y la construcción de mensajes dirigidos a la sociedad y sus mercados. Es por ello, que los comunicadores tienen que ser profesionales multi-alfabetizados en la tecnología digital y en los distintos lenguajes de los nuevos medios de comunicación (Manovich, 2001).

3. La apropiación social de las TIC como proceso de cambio cultural

Con el objeto de entender a los procesos de apropiación social de las TIC como el resultado de un proceso de cambio cultural —derivado del acceso, uso social, alfabetización y uso apropiado de la tecnología digital en determinadas comunidades y organizaciones educativas—, partimos de la postura crítica de Jürgen Habermas, contenida en su *teoría de la acción comunicativa*, recuperando de ella su concepto de mundo de vida o *Lebenswelt*.

Como categoría teórica el concepto de *Lebenswelt* es opuesto a la noción de "sistema" y todo lo que implica en términos de estructuras, códigos y entornos que condicionan las lógicas y las dinámicas en los sistemas sociales. En este sentido, el concepto de mundo de vida, o *Lebenswelt*, se puede entender como el trasfondo de experiencias y vivencias a partir del cual se dota de sentido a todo cuanto se dice y se hace. Es lo que Edmund Husserl[4] entendería como el "entorno inmediato del agente individual", la capa profunda de certezas, realidades y evidencias que no son puestas en cuestión; o lo que se definiría como el "sentido práctico" en la teoría praxiológica del Pierre Bourdieu. Finalmente desde punto de vista fenomenológico, los mundos de vida serían los espacios en donde se recrea el sentido común y los presupuestos de la comunicación humana. En consecuencia, el concepto de *Lebenswelt* debe entenderse como una alusión a aquellos elementos que destacan el carácter intersubjetivo del mismo entorno vital, por lo que se trataría de una reutilización de esta categoría fenomenológica para justificar una teoría intersubjetiva de la sociedad.

En este caso el concepto de mundo de vida se entiende como el espacio simbólico que se crea a partir de la interacción social a través de la comunicación intersubjetiva entre miembros de una determinada comunidad humana. (Vg. El mundo de los académicos, el mundo de los abogados, el mundo de los administrativos etc.). Así,

[4] Filosofo centro-europeo, nacido en Moravia que vivió entre los siglos XIX y XX. Fue le fundador de la Fenomenología y el "movimiento fenomenológico" que ha influido en las conversaciones filosóficas hasta el siglo XXI.

se explica cómo el momento de apropiación social da lugar a una fase de cristalización del cambio cultural y de objetivación de este cambio en el sentido común y en el significado que le otorgan los agentes a su mundo social.

Es preciso entender que los procesos de apropiación social de las TIC en las comunidades y organizaciones educativas son procesos complejos, cada uno de ellos es único e irrepetible y, por lo mismo, son casos específicos. Por lo que para estudiar estos procesos de cambio organizacional en sus distintas dimensiones sociales, económicas, políticas, culturales y psicosociales se requiere de un método casuístico.

Por otra parte, como se sabe los modelos educativos modernos están dando un giro hacia el aprendizaje y una educación activa, personalizada y colaborativa, la gestión académica también requiere de una visión que permita abordar los cambios derivados de la incorporación de las TIC a las organizaciones universitarias desde una perspectiva multidimensional, lo que obliga a utilizar un método casuístico. Está claro que cada caso es distinto en complejidad, tiempo, espacialidad y condiciones materiales de existencia propia. No obstante, en todo caso, cada proceso de apropiación social de las TIC dentro de instituciones educativas pasa por cinco fases de desarrollo:

Acceso

Para que los procesos se inicien, se requiere como condición elemental el acceso a la tecnología digital, tanto al *hardware* como al *software*. El nivel de acceso a las TIC es el primer indicador para medir la brecha digital, por lo que no es noticia que las políticas públicas en el mundo y en México, en materia de uso y apropiación de las TIC en las escuelas, se hayan centrado en los últimos años en el tema del acceso. Lo que implica abordar el problema del financiamiento para conseguir los recursos tecnológicos, así como, la infraestructura necesaria para poner a funcionar los equipos técnicos adecuadamente. Una infraestructura moderna que implica desde la electrificación de las comunidades y escuelas, hasta la conectividad a las redes telefónicas y de Internet. Asimismo, en esta fase se plantea el problema de la distribución de los equipos, los programas computacionales, los materiales educativos en formato multimedia, los servicios de mantenimiento técnico y capacitación. Este proceso de distribución es preciso planearlo y ejecutarlo de manera equitativa, lo que supone una negociación política por parte de los gobiernos, las fuerzas políticas, los empresarios y la sociedad organizada.

Uso social

Una vez teniendo acceso a la tecnología digital la siguiente fase es el uso social que se hace de ésta. Lo que hace referencia al uso aprendido en la práctica cotidiana. El desarrollo de aplicaciones y en general de *software* más amigable e intuitivo ha permitido que el uso de las computadoras y el acceso a Internet sea cada vez más sencillo. Esto propicia que cualquier persona —incluso infantes— puedan operar prácticamente cualquier dispositivo electrónico digital (*gadget*). Sin embargo, este uso social del equipo tecnológico no necesariamente adquiere un sentido productivo o adecuado a sus potencialidades como medios de comunicación o tecnologías para el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información o, específicamente, como tecnologías para el aprendizaje y la difusión del conocimiento. El uso social de las TIC incluso puede ser no sólo improductivo, sino nocivo para la salud física y mental de los usuarios, como por ejemplo, la adicción a Internet, los videojuegos o la violación de la privacidad mediante las redes sociales. Para reducir estos riegos es preciso aprender a utilizar adecuadamente las TIC en los procesos educativos, lo que conduce a una tercera fase de alfabetización digital.

Alfabetización digital

Generalmente, el término alfabetización digital está asociado al desarrollo de competencias tecnológicas entre educandos neófitos en el uso de las TIC para aprender y difundir conocimiento. De este concepto se desprenden los programas de capacitación docente, mediante los cuales se busca que las maestras y los maestros de las escuelas aprendan a usar las computadoras y a operar los programas computacionales para el procesamiento de textos y datos (p.e. Word, Excel) o para navegar en Internet. Este sentido restringido de la alfabetización digital es, sin embargo, insuficiente para enmarcar el currículum que se necesita cursar para lograr que los docentes, alumnos y la

comunidad escolar en su conjunto, utilicen apropiadamente las TIC y las transformen en tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (Gutiérrez Martín, 2003)

De la misma forma en que la alfabetización tradicionalmente no se restringe a aprender a leer o a decodificar palabras, frases o texto escritos, sino que implica aprender a entender lo que se lee y a utilizar el alfabeto para escribir, comunicarse, tomar conciencia y ser libres (Freire, 1971); asimismo, la alfabetización digital no se limita a aprender saberes tecnológicos sino que implica aprender a darle un sentido a la información (textos, imagen, sonido) que circula y llena las pantallas de los dispositivos tecnológicos, de tal forma que esta información sirva realmente como recurso para potenciar la acción de los sujetos en este mundo informatizado.

Desde esta perspectiva, la alfabetización digital implica la adquisición, por parte de los educandos, de saberes aprendidos por medio de programas teórico-prácticos (módulos) que operen como ambientes de aprendizaje, en donde se propicie el aprovechamiento de las TIC como tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC). Programas tales como: cursos de *hardware* o *software* (comercial o libre), articulados a seminarios diseñados para desarrollar proyectos de investigación y producción discursiva, que favorezcan el desarrollo de competencias cognitivas y metacognitivas entre los educandos; y dentro del mismo módulo, talleres sobre competencias informáticas para saber programar, crear y administrar sitios web, bases de datos, redes y demás objetos digitales; adicionalmente, talleres para desarrollar competencias comunicativas en formatos multimedia. Y para darle un sentido ético-político a la práctica y uso de las TIC en las comunidades escolares, también es fundamental aprender sobre el contexto socio-histórico en el que se ubica la tecnología digital en relación con su entorno social; una vez cubierto con este programa de estudios, dentro de ambientes de aprendizaje adecuados, se tendrían las condiciones para comenzar a usar de manera consciente y apropiada las TIC, como TAC, en el contexto escolar.

El proceso formativo que se requiere para alfabetizar digitalmente a maestros y alumnos en el uso apropiado de las TIC es ciertamente intenso y complejo, ya que no se limita al desarrollo de competencias tecnológicas. Por ello, es necesario aprender a gestionarlo eficazmente para garantizar que la tecnología digital traiga beneficios efectivos a las comunidades escolares.

Uso apropiado

Dentro de este marco de referencia, el uso apropiado de las TIC en el medio escolar se entiende como el uso de la tecnología digital ajustada a las necesidades de un proyecto creativo con sentido ético-político propio. Esto significaría que las computadoras y los nuevos medios digitales de comunicación servirían en las escuelas como tecnologías para el aprendizaje y la difusión del conocimiento entre la comunidad escolar. Y en particular, las TIC se utilizarían en la escuela para desarrollar proyectos de investigación, para producir fotografías, textos, revistas, libros, videos y toda clase de objetos digitales en formato multimedia para compartirlos en la red. En estas condiciones los maestros, alumnos y gestores de los procesos educativos ya no serían solamente simples usuarios, consumidores de tecnología digital, sino *prosumidores* y ciudadanos del ciberespacio global.

Apropiación social

Al final, los procesos de apropiación social de las TIC en las comunidades y organizaciones educativas culminan con la integración de la cultura digital a los mundos de vida o *Lebenswelt* (Habermas, 1999) que crean las propias comunidades escolares. En esta fase, las TIC dejan de ser opacas para transparentarse y funcionar como auténticas extensiones de la mente, tal como los clásicos de las ciencias de la comunicación lo hubieran prefigurado (De Kerckhove, 1999). En estas condiciones, las TIC adquieren un valor subjetivo que le da un sentido concreto a las prácticas pedagógicas, a la dinámica de los espacios de interacción social y a los ambientes de aprendizaje dentro de las aulas, laboratorios, bibliotecas o escuelas a las que se integren la cultura digital.

4. El caso del *Laboratorio Aula Multimedia* (LAM)

El LAM es un laboratorio multimedia integrado a un aula de medios inteligente dedicado a la difusión de cultura digital entre la comunidad universitaria de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco (UAMX), a través de programas, proyectos y actividades educativas, así como de la producción de contenidos multimedia para su distribución a través su portal en la red y sus redes sociales (http://multimedia.xoc.uam.mx).

En la práctica, es un espacio para la experimentación educativa, la docencia en sus múltiples modalidades, la producción de material didáctico multimedia y la generación de conocimiento sobre los procesos de apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los campos de la educación superior y la educación continua.

Como espacio académico, actualmente, opera como un laboratorio en sinergia con un aula multimedia, donde se experimenta con modelos de enseñanza, se imparten cursos y talleres sobre cultura digital multimedia, se presentan materiales educativos multimedia, se investiga sobre la didáctica de los saberes digitales y los procesos de apropiación de las TIC en el medio universitario; al mismo tiempo se desarrollan objetos de aprendizaje, se producen materiales didácticos multimedia y se difunde cultura digital a través de su portal y de las diversas actividades que realiza su personal para mantener a su comunidad de usuarios atentos e interesados en lo que hace y comunica el LAM de la UAMX.

El LAM tiene sus antecedentes directos como proyecto académico, en el *Aula Multimedia UAM/Universia*, inaugurada el 31 de marzo del 2004 y desde entonces el proyecto queda adscrito a la Coordinación de Educación Continua y a Distancia (CECAD), con el claro propósito de difundir cultura digital entre la comunidad universitaria de la Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco a través de cursos, talleres y diversos programas y proyectos académicos que integren la investigación, la docencia y el servicio.

A catorce años de su fundación, la misión y la visión de este proyecto académico se han cumplido con creces. Aplicando un modelo autóctono de gestión académica, actualmente el LAM cumple funciones de docencia, investigación, servicio y gestión académica que comprende la asesoría técnica a proyectos y a usuarios del LAM, la producción y difusión de contenidos multimedia y la gestión de información. A su vez, el laboratorio está vinculado en con una red de proyectos y programas académicos dentro de la UAMX y a nivel interuniversitario y articulado al proyecto Nodo multimedia adscrito por el área de investigación Educación y Comunicación Alternativa (www.educoma.org).

Actualmente el LAM tiene como objetivo continuar dando servicio a la comunidad universitaria de la UAMX y articular sus acciones al proyecto CECAD mediante la producción de contenidos multimedia, la difusión de estos contenidos a través de un uso apropiado de las redes sociales, así como el diseño y operación de programas docentes (cursos, talleres, seminarios, módulos, etc.) y la realización de eventos académicos.

Para operar el LAM cuenta con estructura organizativa a través de la cual se articula el trabajo a un equipo de cinco asistentes coordinados por un *responsable académico* que es el encargado de definir las metas del proyecto, planear la acciones, diseñar estrategias de desarrollo, evaluar los procesos y los resultados, así como retroalimentar y asesorar al equipo de trabajo, y en última instancia, garantizar el carácter académico de las actividades que se realicen tanto en el aula, como en el laboratorio.

De esta forma el equipo de trabajo estaría constituido por un *responsable operativo*, un técnico encargado de mantener el laboratorio funcionando de acuerdo a estándares de calidad establecidos y gestionar los procesos derivados de la docencia, la investigación y los servicios que ofrece el LAM, dos *productores de contenidos*, profesionales de la comunicación o diseño de la comunicación gráfica y audiovisual, con competencias técnicas para producir contenidos en formatos multimedia; adicionalmente un *community manager*, que sea un comunicador social con las competencias profesionales para construir redes virtuales, mantener una comunidad virtual en torno al portal del LAM en la red, y que sea capaz de producir, gestionar contenidos y difundirlos a través de plataformas

tecnológicas en la red; y también, un *programador*, que funja *como* desarrollador de programas informáticos y aplicaciones para proyectos educativos y comunicativos. Adicionalmente, para apoyar las labores de producción de contenidos y gestión de información.

Con este equipo de trabajo y organizado de acuerdo a una estructura en red se cumplen cuatro funciones sustantivas: docencia, investigación, servicio a la comunidad y gestión académica.

En cuanto a la función de docencia, en el LAM se atiende a las tres divisiones académicas de la UAMX dando el espacio físico necesario para sus actividades, así como organizando: Cursos, talleres, clases interactivas, presentaciones. Además, se presta es espacio para la realización de exámenes en línea, exámenes presenciales, videoconferencias o proyecciones de textos visuales y audiovisuales.

Con respecto a la investigación, en laboratorio se trabaja en dos líneas, por un lado se realizan proyectos de investigación para la producción de material didáctico multimedia, objetos de aprendizaje y estrategias de comunicación educativa, del cual han derivado artículos, tesis de licenciatura y posgrado, así como libros y una serie de materiales didácticos y objetos de aprendizaje alojados en la plataforma del Nodo Multimedia. Y por otro lado, apoya la realización de proyectos de investigación académica sobre los procesos de apropiación social de las TIC en la educación superior y la educación continua.

Los servicios que ofrece el LAM a la comunidad universitaria van desde el acceso a la red, consecuentemente, a las bases de datos digitalizadas de la biblioteca de la UAMX, el acceso a computadoras Apple/MAC y el acceso a *software* de última generación para realizar trabajo de diseño y procesamiento de información, y el acceso a asesoría técnica o académica.

Asimismo en le laboratorio de trabaja en el diseño, desarrollo, operación y evaluación de proyectos de difusión de cultura digital como la *Semana de la Cultura Digital*, y de difusión de cultura universitaria como el proyecto *CiberCampus UAM Xochimilco* y la revista digital *Reencuentro. Análisis de problemas universitarios*. También se apoya a los programas académicos de la UAMX como la CECAD, el Doctorado en Humanidades, entro otros; ya sea en el diseño, la producción o la gestión de sitios web. Se apoya a programas y proyectos académicos en el diseño, producción y difusión de objetos digitales. Y como parte de la red *Nodo Multimedia*, en el LAM también se diseña y desarrollan proyectos de producción y difusión de contenidos multimedia para sus distintos portales en la web, así como, en la gestión de información que circula por estos medios cibernéticos de comunicación.

5. Corolario

En la primavera del 2004, la idea original de crear una aula de medios inteligente en la UAMX se materializó en un espacio real el *Aula Multimedia UAM Universia*: una sala isóptica equipada con 30 computadoras Apple/Mac conectadas a red, cargadas con *software* de última generación, sistema audio y de proyección imágenes y video, así como, un equipo de trabajo de tres becarios patrocinados por *Universia*.

A partir de ese momento, dio inicio un viaje en la búsqueda de un modelo de gestión académica que permitiera integrar la investigación, la docencia y el servicio, entendido en este caso, como difusión cultural, educación continua, producción multimedia y extensión universitaria a través de los nuevos medios universitarios.

Así se fue desarrollando la idea de integrar un laboratorio multimedia al aula, un espacio académico que en la práctica opera como una "universidad inteligente", es decir, que funciona como un nodo en red global de universidades y se apropia de los nuevos medios cibernéticos y, potencia la función sustantiva del servicio a la comunidad.

En el 2009 la Coordinación de Vinculación de la Rectoría General de la UAM le solicitó al *Aula Multimedia UAM Universia* desarrollar un proyecto conjunto con *Papalote Museo del Niño*, con el propósito de difundir la

oferta académica y cultural de la UAM entre los niños asistentes al museo, que alcanzan a ser más de un millón al año. Consecuentemente, comenzamos elaborar el proyecto junto con el equipo de trabajo del laboratorio y del aula multimedia, que para entonces ya incluía estudiantes de servicio social, egresados realizando sus prácticas profesionales y un par de técnicos profesionales en los campos de la comunicación y el diseño. El resultado fue la realización de un portal multimedia interactivo, al que nombramos *Cuando sea Grande Quiero Ser*, en el que se creó un universo virtual donde un personaje animado (una rana azul) conducía a los usuarios por un viaje a través de cuatro mundos de los valores, el conocimiento, las universidades y profesiones. En el portal se integraron canciones originales, cuentos animados, juegos y demás atracciones, inclusive un grupo de alumnos de la licenciatura en comunicación desarrolló un museo virtual lúdico. El proyecto fue todo un éxito y se mantuvo como una de las atracciones de *Papalote Museo del Niño* durante más de un año en su versión en línea y digital.

Esta experiencia exitosa nos hizo conscientes de la capacidad del laboratorio como un centro de producción de materiales educativos en formatos multimedia (gráfica, texto, escrito, audio, video). Por lo que se decidió rediseñar el proyecto de investigación *Tele educación superior* registrado en la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSH) para que buscara elementos que fundamentaran la transición del *Aula Multimedia UAM Universia* al de un *nodo multimedia*, es decir, al de un espacio académico, integrado a una red de proyectos enfocados ya no sólo a la difusión de cultura digital, sino también a la producción y difusión de materiales educativos en formato multimedia. Para ello se rediseño el sitio web del aula, se remodeló el espacio físico para adecuarlo a un laboratorio de medios digitales y se contrató a más personal especializado en producción multimedia. Así, a partir del 2012 el proyecto cambió de nombre y desde entonces se llama: *Laboratorio: Aula Multimedia* (LAM).

En la primavera del 2018, catorce años después de su creación, el LAM funciona como un nodo inmerso en una red de proyectos orientados hacia la difusión de cultura digital, la producción y la distribución de contenidos multimedia sobre la cultura universitaria. Es una red sustentada en un proyecto de investigación, creado para los efectos, denominado *Nodo Multimedia (http://nodomultimedia.xoc.uam.mx), d*esde donde se gestiona la difusión y la promoción de distintos proyectos articulados a la red: el *Laboratorio: Aula Multimedia,* la *Semana de la Cultura Digital,* el portal *CiberCampus y la revista digital Reencuentro*.

Finalmente, descrito el contexto socio-técnico en que el que la comunidad de la UAM Xochimilco busca apropiarse socialmente de las TIC, y en este sentido, cambiar su cultura institucional hacia una cultura más consciente de los usos apropiados de las TIC en la educación superior, esperaríamos que el caso del *Laboratorio Aula Multimedia* (LAM) sirviera para informar y justificar el diseño e implementación de políticas institucionales orientadas a promover de manera efectiva la cultura digital entre la comunidad universitaria.

Referencias

Bauman, Z. (2007). *Tiempos Liquidos. Vivir en una época de incertidumbre*. México: Tusquets Editores.

_____, (2016). *Los retos de la educación en la Modernidad Liquida*. Barcelona: Gedisa.

Berman M. (2008). Todo lo solido se desvanece en el aire, la experiencia de la modernidad. México: Siglo XXI,

Brünner, J. J. (2003). *Educación e Internet: la próxima revolución*. México: FCE.

De Kerckhove, D. (1999). *Inteligencias en conexión: hacia una sociedad de la web*. Barcelona: Gedisa.

Castells, M. (1999). *La era de la información. La sociedad red.* Vol. I, Siglo XXI: México

_____, (2001*). La galaxia de Internet: reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*. Arete: Barcelona.

_____, (2009). *Comunicación y poder.* Alianza Editorial, Madrid.

Coles, M. & Werquin, P. (2007). *Qualification system: Bridges to lifelong learning*, Paris, OECD.

De Kerckhove, D. (1999). *Inteligencias en conexión: hacia una sociedad de la web*. Barcelona: Gedisa.

Gutierrez Marín, A. (2003) Alfabetización digital: algo más que ratones y tecla. Barcelona: Gedisa.

Habermas, J. (1999). *Teoría de la acción comunicativa, II: Critica a la razón funcionalista*. Madrid: Taurus.

Spencer, L. M.; Spencer, S. M. & McClelland, D. (1994). *Competency assessment methods: history and state of the art.* Hay/McBer Research Press,

Manovich, L. (2001). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Barcelona: Paidós.

McClelland, D.; Spencer, L.M. & Spencer S.M. (1994). Competency Assessment Methods: History and State of the Art.

Rifkin, J. (2014). La sociedad de coste marginal cero: el Internet de las cosas, el procomún colaborativo y el eclipse del capitalismo. Barcelona: Paidós.

Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones.* Barcleona: Paidós.

Stiglitz, J. & Greenwald, B. (2015). *Towards a new paradigma in monetary economics*. Cambridge. Cambridge University Press,

Yúdice (2002) El recurso de la cultura. Usos de la cultura en la era global. Barcelona: Gedisa.

Evaluación de la calidad docente mediante aulas virtuales

Mireia Artís Mercadet
Pablo César Hernández

Evaluación de la calidad docente mediante aulas virtuales

Mireia Artís Mercadet
martis@uoc.edu
Pablo César Hernández
cesarhernandez1978@gmail.com

Resumen

Desde hace tiempo un número creciente de profesores universitarios, han integrado en su práctica docente el Aula Virtual. Los profesores han invertido tiempo en su actualización pedagógica, han experimentado las posibilidades que ofrece el Aula Virtual, y perciben que es un valioso recurso para el aprendizaje, para la comunicación y para la evaluación de los estudiantes. El documento que aquí presentamos pretende ser un aporte para la evaluación de esta dedicación hasta ahora no reconocida en algunos espacios universitarios. Para ello se proponen indicadores que analicen la calidad tanto del diseño gráfico y pedagógico del aula como del desempeño docente en los Ambientes Virtuales de Aprendizaje AVA.

Con la experiencia de 20 años de educación a distancia y virtual en el mundo, es que proponemos así una serie de estándares y criterios básicos que se pueden dividir en dos grupos. Por un lado, el diseño tanto pedagógico como visual del aula. Por otro lado, las interacciones que se establecen dentro del aula entre el docente, los estudiantes y entre éstos y los espacios del aula y los contenidos del curso. Para el diseño del aula establecemos 4 estándares y 17 criterios. Para el desempeño docente 4 estándares y 17 criterios.

Palabras clave: evaluación docente, aulas virtuales, criterios de calidad.

I. Introducción

En el inicio del siglo XXI la docencia universitaria de alta calidad se actualiza constantemente, por una parte, debido a las exigencias en las formas de aprender de las nuevas generaciones de estudiantes y por otra parte, debido a los cambios acelerados que promueve la presencia de las tecnologías digitales en los ambientes escolares. La educación en general y la formación universitaria en particular han incorporado, en mayor o menor medida, los valiosos recursos que ofrecen las TIC para hacer más eficientes y participativos los procesos de enseñanza–aprendizaje. Pero el uso de las TIC no revierte automáticamente en una mayor calidad de la docencia y el aprendizaje. Se requiere de un proceso de diseño adecuado del ambiente virtual que se utiliza y de un cambio de paradigma en el concepto educativo (que sitúe al estudiante en el centro del proceso y que transforme el papel del docente de transmisor de información a acompañante y orientador a lo largo de la formación).

En la formación universitaria, los Ambientes de Aprendizaje Virtuales (AVA) son un valioso recurso que fortalece el trabajo docente del aula presencial si son diseñados y dinamizados con la intención del aprendizaje duradero y la formación integral. Para que la labor docente sea de excelencia con el uso de los AVA, se requiere de un buen diseño del aula virtual, y de la actualización docente continua, de un ejercicio intelectual de planificación didáctica y de un *rol* activo de parte tanto del docente como del estudiante.

El prejuicio que la docencia en ambientes virtuales no tiene la misma calidad que en un ambiente presencial ha sido desmentido por las experiencias exitosas de las universidades de prestigio en todo el mundo. Un excelente profesor, bien informado y formado, puede manifestarse tanto en la clase presencial como en un Aula Virtual. Una diferencia significativa es que en el Aula Virtual tiene múltiples posibilidades de interacción en tiempo real y en tiempo diferido. En esta línea de pensamiento, *la docencia tradicional no se sustituye, sino que extiende sus posibilidades, recursos y metodologías para ser aprovechados en contextos formativos flexibles*.

Investigaciones recientes muestran que el uso de la TIC en la educación universitaria mundial tendrá mayor auge en los próximos años (Horizon Report, 2016). En México de 184 Instituciones de Educación Superior IES, el 50%

emplean plataformas e-learning como apoyo al sistema presencial escolarizado, tendencia que será dominante a lo largo del siglo XXI (White paper e-learning, México, 2013). En este mismo sentido, el aprendizaje mixto (presencial y virtual) tuvo un efecto positivo en la reducción de las tasas de abandono y en la mejora de las calificaciones (López-Pérez, López-Pérez, Rodríguez-Ariza, 2011).

Desde hace varios años un número creciente de profesores de la UAM han explorado, usado e integrado en su práctica docente y de investigación diversas herramientas y recursos multimedia e hipermedia. Entre estos recursos, el que reporta mayor potencial pedagógico es el Aula Virtual. Los profesores han invertido tiempo en su actualización pedagógica, han experimentado las posibilidades y herramientas que ofrece el Aula Virtual, y perciben que el Aula Virtual es un valioso recurso para el aprendizaje, para la comunicación y para la evaluación de los estudiantes (Hernández, 2015; Hernández, et al. 2015).

El presente documento evaluación de la calidad docente mediante aulas virtuales pretende ser un instrumento para la evaluación de esta dedicación que en diversos espacios universitarios todavía no es reconocida. Para ello se proponen indicadores que analicen la calidad tanto en el diseño pedagógico como en el desempeño docente en el Aula Virtual.

II. Estándares y criterios básicos de calidad en el aula virtual

Tomando en cuenta la experiencia de ya 20 años de educación a distancia y virtual en universidades de todo el mundo, el Aula Virtual facilita enormemente este trabajo del profesor y su recepción eficaz por parte de los estudiantes. Por todo ello es necesario y pertinente apoyar a los profesores en el diseño y evaluación del Aula Virtual y de las actividades que en ella se llevan a cabo. En este sentido es una necesidad urgente que se reconozca el trabajo innovador que muchos profesores ya están llevando a cabo implementado las TIC en general y el Aula Virtual en particular. Para ello hay que establecer unos mínimos estándares de calidad e instrumentos que permitan evaluarlos. La intención de este documento es establecer esos mínimos estándares de calidad.

a. Diseño pedagógico del Aula Virtual: estándares y criterios básicos.

La apariencia general del Aula Virtual es un factor de atracción o de rechazo, de claridad o de confusión. Sobra decir que el aprendizaje se facilita (y ese es nuestro objetivo principal, facilitar el aprendizaje) si el proceso se acompaña en todo momento de claridad y si nos esforzamos en presentar los distintos elementos que conforman ese paso a paso que constituye el proceso de aprendizaje de manera atractiva, es decir, sencilla y amigable.

Lo mencionado en el párrafo anterior es válido en cualquier tipo de educación. Si el aula presencial está bien iluminada, está limpia, tiene colores agradables, los asientos son cómodos y tiene aislamiento acústico, habrá un ambiente cómodo y, por lo tanto, se evitarán distractores que dificulten la atención. Para lograr esto en el Aula Virtual hay varios factores básicos a tomar en cuenta:

- que su apariencia visual sea agradable (que la lectura y la visión de lo que ahí aparece no se dificulte);
- que la navegación sea intuitiva y clara (que se pueda detectar rápidamente en dónde se encuentra la información que se busca);
- que esté aprovechada al máximo esa característica fundamental de la virtualidad: la profundidad del hipertexto (la linealidad de nuestros libros tradicionales no es adecuada para una lectura en pantalla);
- que se eche mano de los valiosos recursos multimedia que pueden ser tanto producidos por nosotros mismos como seleccionados de los que se encuentran en la red entre los cuales los hay de gran calidad. El video y el audio ponen en juego sentidos que motivan el aprendizaje.

Tanto Suecia como Australia son países extensos, con poca población y muy dispersa. Esa es una de las razones por las cuales la educación a distancia tiene una antigua tradición, lo que ha redundado en un nivel de experiencia y de calidad que debemos aprovechar. La University of Western Sydney, en Australia, ha retomado las ideas

expuestas más arriba y recogido los trabajos más serios realizados hasta el momento y ha planteado unos estándares de calidad relacionados con el diseño del aula. Nos basaremos en ellos por su claridad, adaptándolos, claro está, a la experiencia propia de Educación Virtual de la Universidad Autónoma Metropolitana, UAM, en México.

El diseño general (tanto visual como pedagógico) del Aula Virtual de calidad se basa en cuatro estándares (UWS, 2009):

Estándar A.- Organización y apariencia
Estándar B.- Consistencia y conformidad
Estándar C.- Uso apropiado de las herramientas
Estándar D.- Recursos y soporte al estudiante

Cada uno de estos estándares de calidad abarca varios criterios de calidad. Nos ocuparemos de cada uno de ellos pero hay que tener siempre presente que, finalmente, la calidad del Aula Virtual es el resultado de la interrelación de todos sus componentes: la organización de su diseño gráfico (que permita una fácil navegación); la calidad de su diseño pedagógico (organización previa del curso y materiales didácticos de alta calidad); la calidad de la intervención del docente que promueva la interacción con los estudiantes; el logro de la interacción activa de los participantes.

1.1. Estándar A: Organización y apariencia

Para mayor claridad, este estándar se divide en 8 criterios que se pueden plantear en forma de preguntas. Comentemos cada uno de estos criterios.

Criterio A.1. ¿El diseño de la página principal del Aula Virtual es claro, simple y acogedor?

El punto de acceso al aprendizaje es la página principal del aula. Es el primer contacto virtual con el curso. Determina a menudo la actitud general del participante a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje. Si su aspecto es acogedor y está diseñado con cuidado y profesionalidad conseguiremos una primera buena impresión que hay que esforzarse en mantener durante todo el curso.

Esta primera buena impresión se logra si la apariencia del aula es lo más sencilla y clara posible, albergando un mínimo necesario y funcional de enlaces (básicamente a los contenidos y a las actividades de aprendizaje). Hay que eliminar cualquier elemento, gráfico o textual, que no sea estrictamente necesario para el posterior proceso de aprendizaje. Es deseable prescindir de cualquier factor superfluo y que pueda transformarse en distractor.

Esto no quiere decir que el aula no deba ser estética y acogedora, pero ello puede lograrse, más que por un diseño altamente colorido y lleno de imágenes, por la sobria combinación de los colores y los tipos de letra seleccionados, y por la disposición de los distintos espacios, disposición determinada por cómo quiere el docente o el diseñador que el aprendiz los utilice. Y todo esto debe planearse muy bien en el previo diseño del curso en su totalidad.

El encabezado de la página se utiliza para indicar la institución, el nombre del curso, y el camino (ruta de navegación) que se ha seguido para llegar al sitio en el que nos encontramos y, a partir del cual, podemos regresar a dónde estábamos. Justo debajo hay un espacio que puede utilizarse para colocar un mensaje de bienvenida. El enlace al cual llamamos “pizarrón”. Es un espacio de comunicación unidireccional en donde sólo puede escribir el docente titular del curso.

En general, es deseable que la página de inicio no contenga mucho texto (¡esta página no es para exponer los contenidos!) sino que, más bien, indique los enlaces en dónde se puede encontrar cada tipo de información o cada tipo de comunicación o evaluación. La mayoría de las veces, con un máximo de seis a ocho enlaces es suficiente para que la página principal contenga todo lo necesario para el posterior desarrollo del curso (por ejemplo: pizarrón, Plan docente, correo, lista de participantes, actividades, materiales, calendarización).

Criterio A.2. ¿El contenido, los objetivos y la evaluación del curso están presentados de manera clara y sencilla en un Plan docente (o syllabus)?

La mejor manera de dar el primer paso para ayudar a los alumnos a comprender los objetivos del curso, sus responsabilidades y los criterios que se usarán para evaluar su desempeño (O'Brien et al, 2009), es elaborar un buen Plan docente. El Plan docente (algunos le llaman Syllabus) es un documento que, si bien presenta los temas del programa de la asignatura y su dosificación a lo largo del curso, es sobretodo un compromiso mutuo entre el docente y el estudiante. Debe describir clara y concisamente cada objetivo de aprendizaje, el tipo de material didáctico relacionado, y las actividades que deberán llevarse a cabo para alcanzarlo. Debe especificar también claramente cómo se evaluará. Es un resumen descriptivo y estructurado del curso completo (Luke et al. 2013).

Recordemos el Índice básico de todo Plan docente que proponemos para las aulas virtuales: 1) Presentación; 2) Objetivos; 3) Contenido; 4) Características del material didáctico; 5) Metodología de trabajo; 6) Calendario de actividades; 7) Criterios de evaluación.

El índice básico puede ampliarse según el nivel académico y objetivo a perseguir.

Criterio A.3. ¿El enlace al Plan docente del curso puede localizarse fácilmente en la página principal?

El Plan docente (en algunos textos se llama syllabus) es un documento clave porque es un "contrato" entre el alumno y el profesor y, por ello, debe estar disponible, visible y fácilmente accesible a lo largo del curso. Lo más conveniente es que el enlace al Plan docente se visualice en la página principal, y que tenga tanto la opción de abrirse en el aula como de poderse descargar a la computadora personal. Proponemos que el enlace al Plan docente esté localizado en la parte superior del aula.

Criterio A.4. ¿Los textos de la página principal pueden leerse sin dificultad?

La combinación de colores entre el fondo y las letras es clave para que el texto sea legible. El contraste entre el fondo y el color de las letras debe ser suficiente (fondo claro y letras oscuras, o bien, fondo oscuro y letras claras) para que no se confundan. Generalmente, un fondo con imágenes interfiere la lectura. Entre más sobrio sea el diseño de estos dos componentes más descansada será la lectura y menos distractores habrá.

La combinación de colores entre las diferentes partes del texto también debe ser sobria y uniforme. Un ejemplo de combinación que recomendamos es:

Textos	Tipografía	Código de color para web
Encabezados (14)	Arial	#94C631
Títulos (12)	Arial	#339900
Párrafo (10)	Arial	#000000

Tabla 1. Color y fondo de texto

En cuanto al tipo de letra, las fuentes sans-serif, como Arial o Verdana, se leen con mayor facilidad en pantalla que las fuentes serif, como Times New Roman, por ejemplo. Es prudente reservar las negritas para cuando de verdad queramos enfatizar o resaltar algo. Si las usamos demasiado frecuentemente pierden su función. En cuanto al subrayado hay que evitarlo en los casos en que pueda confundirse con un enlace a otra página.

Criterio A.5. ¿El diseño general del aula fomenta una navegación fácil?

Cuando hablamos de navegación nos referimos a la manera en que los estudiantes siguen los enlaces para llegar a los materiales didácticos, a las fuentes de información o a los espacios de comunicación. El diseño del aula debe facilitar a los estudiantes encontrar y acceder a lo que buscan con mayor facilidad.

La navegación también se refiere, por un lado, a la utilización de iconos o palabras (o los dos a la vez si resulta más claro) que se relacionen directamente con lo que se está buscando, sin ambigüedad y, por otro, al número de clics que los estudiantes deben hacer para llegar a los recursos que requieren. Entre menos clics mejor.

La navegación es más fácil si los enlaces a otras páginas se abren en una nueva ventana. De esta manera se evita que, involuntariamente, se cierre toda el aula cuando sólo se quiere cerrar el recurso acabado de abrir. También es importante que haya un espacio en el cual se explique en dónde se encuentra la información que se vaya requiriendo. Este papel puede adjudicarse al pizarrón.

Criterio A.6. ¿El sentido de los íconos y de las palabras es uniforme y consistente en la página principal y en sus contenidos y espacios de navegación y comunicación?

Utilizar siempre el mismo ícono y/o siempre la misma palabra para referirse a la misma cosa es fundamental para hacer más fácil la navegación y no crear confusión (la confusión desanima, siempre hace perder tiempo y ni los estudiantes ni los docentes tienen tiempo que perder).

Criterio A.7. ¿Los archivos presentes en la página se descargan fácilmente?

Los archivos del aula deben poder descargarse fácilmente. Los archivos muy pesados deben pues evitarse. Los archivos pequeños se descargan más fácilmente, más rápidamente y a menor costo.

El tamaño recomendado para la subida de archivos es de un máximo de 10 MB. En el caso de que los archivos sean mayores (audio o video) es necesario avisar a los estudiantes y dar una explicación de la mejor manera de hacer la descarga.

Si los archivos de video son retomados de YouTube por ejemplo, es deseable que se inserten dentro del contenido desde el lugar de origen, así evitamos consumir espacio en el servidor y que el estudiante pierda tiempo en su descarga.

Criterio A.8. ¿Se especifica claramente el tipo de archivo y el software requerido para su descarga?

Los archivos pueden ser de varios tipos (.doc, .pdf, .ppt, .mov…) y hay que informar a los estudiantes de los softwares específicos que se requieren para abrir los diferentes archivos. En el caso de los archivos de audio se sugiere utilizar formatos estándar como el mp3. En el caso de los videos se sugiere utilizar formatos estándar como el MPEG4. También se sugiere descargar programas de código abierto que permitan visualizar los videos independientemente del formato en el que se presenten.

Criterio A.9. ¿Se ha revisado si los archivos enlazados al aula tienen derechos de autor o son de libre acceso y uso?

Muchos de los archivos que se encuentran en Internet son de libre acceso y uso. La mayoría de éstos tienen la licencia Creative Commons, que permite compartir y adaptar archivos, imágenes y videos siempre y cuando se cite la fuente del archivo y, si se modifica, se siga permitiendo su uso y su libre acceso. Pero hay muchos textos e imágenes que tienen derechos de autor y, si se quieren utilizar, hay que pedir el permiso correspondiente. Es conveniente pensar en ello cada vez que se sube un archivo de esta índole al aula virtual.

1.2. Estándar B: Consistencia y conformidad

Criterio B.1. ¿El formato del aula, la forma de comunicación, la manera de organizar las actividades y la evaluación son consistentes a lo largo del curso?

¿Qué significa la consistencia? Implica crear ciertos estándares propios (personales, si se quiere) y adherirse a ellos (González, Videgaray, 2015). Para facilitar el aprendizaje de los estudiantes y minimizar su esfuerzo cuando utilizan el Aula Virtual es conveniente establecer unos estándares para cada cosa y permanecer fiel a ellos durante todo el curso. Esto es la consistencia. Así, el estudiante sólo tendrá que aprender una vez en qué lugar del aula está cada cosa que busque y sabrá cómo actuará el profesor para comunicarse con él y con el grupo.

El formato: Los colores (que deben ser sobrios y sólo los indispensables), el tipo y tamaño de letra deben ser los mismos, en la organización de todo el curso que, en la página principal, si es que nos referimos a las mismas cosas o a los mismos niveles de importancia. Y referirse a las mismas cosas siempre con el mismo nombre.

La comunicación: utilizar cada una de las herramientas de comunicación del aula siempre para el mismo tipo de comunicación y objetivo. Por ejemplo, si se anuncia que habrá una tarea y la fecha de entregarla, no es adecuado algunas veces hacerlo en el pizarrón y otras en un foro. Es recomendable, seleccionar uno de los dos lugares y siempre hacerlo ahí.

Actividades y evaluación: la descripción de las actividades que se van proponiendo durante el curso siempre debe aparecer en un mismo espacio del aula. Y es conveniente que se dedique otro espacio para hacer comentarios generales y colectivos de las actividades, y otro diferente para subir las evaluaciones individuales y sus comentarios.

Criterio B.2. ¿La información en la página principal y sus enlaces es consistente con lo que plantea el Plan docente?

Los apartados del aula y los contenidos de los diferentes apartados deben ser coherentes con lo que se plantea en el Plan docente. El diseño del Aula Virtual debe estar guiado fundamentalmente por la idea de alcanzar los objetivos planteados en el Plan docente, a través de la metodología de trabajo explicada en ese documento y siguiendo la temporalización propuesta, que debe estar muy bien calculada tomando en cuenta el tiempo que les pedimos a los estudiantes dedicar al curso y que ellos deben conocer con anterioridad a su inscripción (esto les permitirá decidir si se inscriben o no dependiendo del tiempo que tengan disponible).

Una vez que el curso ya está en marcha, también es conveniente sugerir una repartición del tiempo solicitado de dedicación para cada actividad. Por ejemplo:

Calendario SEMANA 1

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
ACTIVIDADES	1) Ingreso al aula virtual a partir de las instrucciones recibidas en sus correos personales 2) Ver y leer documentos y tutoriales: "Espacios del aula", "Editar mi perfil","Reglas de los foros", "Los foros del aula" 3) Primera intervención en el foro "Presentaciones, temas...". Esta primera intervención deberá hacerse antes del martes a las doce de la noche.	1) Leer detenidamente el **Plan docente** (debajo del botón "Pizarrón"), ver el tutorial "El correo interno del aula" y mandar a mi buzón del aula un comentario sobre el mismo. 2) Primera intervención en el foro si no la hicieron el lunes.	1)Intercambio de mensajes en los "buzones del aula". 2) Segunda intervención en el foro: leer todos los mensajes y enlistar los temas que inquietan al grupo.	1)Tercera intervención en el foro: leer todos los mensajes del foro, hacer un resumen y dar una opinión personal.	1)Leer los resúmenes y conclusiones de los compañeros y plantear 4 preguntas a los expertos. Cierre del foro.
Tiempo estimado de dedicación	2 horas	2 horas	2 horas	2 horas	2 horas

Tabla 2. Ejemplo de calendario con la distribución de horas por actividad

La organización temporal de las actividades señaladas en el plan docente, tiene que considerar las horas de dedicación para cada trabajo personal o de grupo, así como los trabajos extraordinarios y de investigación. Ello le facilitará al estudiante organizar su tiempo y conseguir los objetivos de aprendizaje.

Criterio B.3. ¿Toda la información del aula ha sido puesta al día y está vigente?

Cualquier página de internet que contenga información no puesta al día o caducada (un enlace cuya página ya no existe, por ejemplo), produce una sensación de incomodidad y frustración, y da la impresión de poco profesionalismo y dedicación. Es imprescindible evitar estas reacciones en los alumnos pues afectan la disposición al aprendizaje. Es por ello que, antes de empezar el curso, todos los enlaces, tanto de la página principal como los contenidos en ellos, deben revisarse.

Criterio B.4. ¿Las lecturas y los demás materiales didácticos (videos, tutoriales, páginas web…) están puestos al día?

Una de las ventajas de tener un Aula Virtual es que después de la primera impartición del curso uno puede percibir qué es lo que funcionó bien y qué lo que no funcionó y hay que cambiar. Este trabajo de corrección es relativamente sencillo porque el grueso del trabajo ya se hizo la primera vez que se construye el aula. De igual manera, poner al día los enlaces y los materiales didácticos requiere de mucho menos esfuerzo que si, por ejemplo, tuviéramos que hacer una nueva edición de un libro para incorporar los últimos descubrimientos. Pero lo importante es no olvidar hacerlo cada vez que se imparte el curso.

Criterio B.5. ¿Se respeta un diseño básico consensuado a nivel institucional?

En la UAM no existe en este momento un solo diseño de aula que deba respetarse en aras a la uniformidad, a la facilidad de navegación y a la imagen institucional. La Coordinación de Educación Virtual ha diseñado un aula básica, pensada de tal manera que tenga los requisitos indispensables para cualquier proceso de enseñanza–aprendizaje. Lo ideal sería que ese diseño de Aula Virtual, fuera la base para que la comunidad universitaria enriqueciera y consensuara después de su discusión, el aula básica común a todos los cursos que ofrece

la UAM–Unidad Iztapalapa.

1.3. Estándar C.- Uso apropiado de las herramientas

Criterio C.1. ¿Las herramientas añadidas a la página principal del aula tienen un propósito claro de acuerdo a los objetivos del curso?

Es necesario planear qué herramientas con sentido didáctico se colocarán en el aula. Tales espacios deben reflejar de qué manera quiere el docente que los estudiantes utilicen esas herramientas para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

El aula debe contener solamente las herramientas que reflejen una finalidad clara y el docente debe saber utilizarlas eficientemente. Una herramienta o espacio que esté en el aula pero que no se use o se use de manera inadecuada, produce confusión y una sensación de incertidumbre en los estudiantes. Las herramientas que no se utilicen al principio del curso pero que se requieren en etapas de aprendizaje posteriores (un foro, un glosario, un cuestionario, por ejemplo), es recomendable quitarlas u ocultarlas y, en el momento que se requieran, abrirlas con previo aviso e indicaciones claras sobre lo que se espera que el estudiante haga con ellas.

Planear con cuidado el desarrollo del curso ayuda mucho a decidir qué herramientas pueden ser las más apropiadas para apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en cada momento.

Criterio C.2. ¿Reciben los estudiantes instrucciones claras sobre la manera de usar las herramientas del aula?

Los estudiantes deben ser informados sobre cuál es la finalidad de utilizar una herramienta y la manera de usarla eficientemente. El uso de una herramienta de información y comunicación para desarrollar un proceso de aprendizaje requiere de sumo cuidado para su éxito. Al respecto recomendamos: **1)** Conocer las ventajas y desventajas de cada herramienta; **2)** Facilitar guías o links a tutoriales para su uso óptimo; **3)** Diseñar una estrategia didáctica acorde al perfil del estudiante; **4)** emplear un método de organización temporal y de asignación de roles (por ejemplo, asignar a alguien para que haga el resumen de una discusión en el foro y lo publique en una fecha determinada).

1.4. Estándar D: Recursos y soporte al estudiante

Una sola pregunta completaría el criterio de este estándar. Comentémosla brevemente.

Criterio D.1. ¿Se da acceso y se explica a los estudiantes con qué tipo de soporte cuentan, tanto docente como institucional y externo, y en qué lugar del aula encontrarlo?

Además de la acción docente, la institución debe asegurar varios tipos de apoyo a los estudiantes como un soporte técnico, una biblioteca virtual, o enlaces externos bien seleccionados. El profesor debe hacer saber a los estudiantes que estos apoyos existen. El estudiante debe poder encontrar fácilmente cómo acceder, desde el aula, a todos estos apoyos y servicios.

Estos son pues los principales criterios de calidad en el diseño tanto gráfico como pedagógico del Aula Virtual. En el apartado siguiente se enlistan y se comentan los estándares y criterios básicos de calidad del desempeño docente en el Aula Virtual.

b. Desempeño docente en el Aula Virtual: estándares y criterios básicos

En una clase tradicional, tanto los estudiantes como el profesor llegan con diversas expectativas. Por tradición ya conocen los parámetros básicos (el lugar, el tiempo, el papel del profesor y el del estudiante) con que una clase

presencial funciona. En un aula virtual aparecen una serie de parámetros nuevos que tanto el profesor como los estudiantes tienen que aprender a manejar. Es un poco como tratar de viajar en un país extranjero. Uno sabe cómo viajar, pero, no por dónde hay que ir ni qué y cómo interpretar las indicaciones de tránsito para llegar lo más inmediato posible y con el menor de los costos (Ragan, 2009).

En un principio, es el profesor quien tiene que aprender cómo es el nuevo país y las reglas de tránsito y de comunicación que hay que seguir para que el viaje sea agradable, satisfactorio, y llegue a buen fin. Posteriormente, es él quien debe fungir como guía de los estudiantes durante el viaje con estos nuevos compañeros, y determinar de qué manera el viaje virtual se articulará con la clase presencial.

Veinte años de experiencia de utilización de aulas virtuales (tanto en cursos totalmente virtuales como en cursos en que el aula virtual se utiliza paralelamente a la clase presencial) en todo el mundo, han permitido definir de qué manera es pertinente aprovechar esos nuevos parámetros para que la experiencia virtual, tanto del docente como del aprendiz, resulte agradable, eficaz y satisfactoria. Se han determinado así una serie de estándares y criterios básicos que se pueden dividir en dos grupos. Por un lado, el diseño tanto pedagógico como visual del aula. Es lo que ya tratamos en el punto 1 de este apartado: *Diseño pedagógico del aula virtual: estándares y criterios básicos*. Por otro lado, las interacciones que se establecen dentro del aula entre el docente, los estudiantes y entre éstos y los espacios del aula y los contenidos del curso. La calidad y la eficacia de estás interacciones dependen, en gran medida, de la actuación del docente dentro del aula virtual.

Definir desde el principio del curso qué papel jugará el docente y qué conductas se esperan del estudiante dentro del aula virtual, facilita que el curso funcione porque elimina incertidumbres sobre los respectivos roles y responsabilidades. Este apartado sobre el desempeño docente no pretende ser exhaustivo sino indicar las estrategias básicas establecidas durante estos 20 años de experiencia.

Como hicimos en el apartado anterior sobre el diseño del aula, las pautas del desempeño docente de calidad se dividen en una serie de estándares básicos. Son los siguientes:

Estándar E.- Motivación
Estándar F.- Retroalimentación
Estándar G.- Seguimiento
Estándar H.- Evaluación

Estándar E: Motivación

Criterio E.1. ¿Se ofreció, en una de las primeras clases presenciales, una introducción atractiva al aula virtual y se explicaron las ventajas que tendría su funcionamiento durante el curso?

Cuando el diseño tanto visual como pedagógico se ha basado en unos criterios de calidad mínimos, los atractivos y las ventajas del aula virtual se hacen evidentes. El primer paso para que un curso presencial aproveche estos atractivos y estas ventajas es que el profesor presente el aula virtual mediante una plática breve pero motivadora. Mostrar los diferentes espacios y explicar qué contienen, cómo funcionan y para qué servirá cada uno a lo largo del curso, mencionando sus ventajas para facilitar el aprendizaje, será el primer y más importante incentivo para que el estudiante participe y, por lo tanto, para que el aula virtual funcione. Hay que tener presente, sin embargo, que el estudiante dejará de participar si percibe que el profesor no está presente en el aula virtual, es decir, si no participa también. Las respectivas responsabilidades del estudiante y del profesor deben explicitarse también en esta primera plática que puede ser presentada mediante un tutorial, un material didáctico o un video.

Criterio E.2. ¿Se explicaron los beneficios de tener la información del curso, completa, clara y ordenada siempre disponible en el aula virtual?

Un curso virtual requiere en general más esfuerzo de preparación que un curso presencial en la medida que debe

preverse que todo el curso esté listo antes de empezar. Pero esto significa un esfuerzo suplementario solamente la primera vez que se diseña el curso. Después, todo está ya listo para el curso siguiente. Las anteriores modificaciones, cuando son necesarias, son muy fáciles de incorporar. Para el alumno, la posibilidad de acceder desde cualquier lugar y en cualquier momento al aula, a sus contenidos y a sus espacios de comunicación es uno de los aportes invaluables de los ambientes virtuales. El estudiante puede imprimir los documentos total o parcialmente si así le conviene o puede ver un video explicativo cuantas veces quiera. Esta característica del aula virtual lleva a menudo a la concepción errónea de que, como ya todo está preparado, la parte virtual del curso funciona por si sola. Es verdad que hay cursos en internet diseñados para el autoaprendizaje. No es el caso del aula virtual de apoyo a un curso presencial o un curso virtual con presencia docente. Para que este apoyo signifique un beneficio, tanto para el estudiante como para el docente, es fundamental que el estudiante sienta que el profesor lo guía utilizando los espacios del aula que se comentan en los dos criterios siguientes.

Criterio E.3. ¿Se aclararon las ventajas de la comunicación asíncrona mediante el correo electrónico del aula y mediante los foros y debates?

Las comunicaciones a través del aula virtual son principalmente escritas. Este hecho tiene la ventaja de que las dudas que le surjan al estudiante las puede expresar de inmediato en los foros colectivos o en un correo privado al profesor. Además, se tiene tiempo para reflexionar sobre lo que se quiere comunicar y, como los mensajes quedan registrados, se pueden consultar en el momento que se puede o se requiere.

Los mensajes virtuales tienen, sin embargo, el inconveniente de que es más fácil que surjan errores de comunicación o malentendidos porque la emisión del mensaje no está modulada por el tono de voz o las expresiones corporales del remitente, como sucede en la comunicación cara a cara. Es por ello que el estilo y el contenido del texto deben estar cuidadosamente pensados y revisados antes de su envío. Todas estas características deben comunicarse a los estudiantes desde el principio.

Criterio E.4. ¿Se exhortó a los estudiantes a participar en las actividades colectivas del aula (foros y debates, trabajos en grupo)?

Un estilo respetuoso y claro es pues una condición indispensable para que la interacción escrita en el aula funcione. Una vez que esto se ha entendido y practicado se pueden aprovechar las posibilidades de actividades colectivas que la virtualidad permite. La ventaja de las plataformas virtuales de aprendizaje es que han sido diseñadas tecnológicamente pensando en el proceso colectivo de comunicación y de aprendizaje compartido. En el aula virtual, la creación colectiva de conocimiento se facilita, en comparación con otros espacios virtuales –como las redes sociales, por ejemplo–, por varios factores, el más importante de los cuales, quizá, sea que puede estar exenta de distractores como la publicidad o las noticias.

Por otra parte, la experiencia ha demostrado que muchos estudiantes que no se atreven a participar en la interacción cara a cara, lo hacen cómodamente en los espacios virtuales. Es por ello que se pueden organizar actividades grupales evaluables en los foros y debates que, si están bien diseñadas y conducidas, la gran mayoría de las veces son exitosas y satisfactorias tanto para los estudiantes como para el profesor. La posibilidad de estas nuevas experiencias también es pertinente hacerla saber desde el principio y animar a participar en ellas.

Estándar F: Comunicación y retroalimentación

Criterio F.1. ¿Se expuso qué papel tendrían el correo electrónico, cada foro y cada debate en cada momento del curso?

Los espacios de comunicación del aula son diversos y se pueden aprovechar de varias maneras. En el nuevo contexto tecnológico y sociocultural, los docentes requieren de lo que se ha llamado competencias tecnológicas, técnicas o digitales, además de las que ya tenían (conceptuales, didácticas, procedimentales). Estas nuevas deben aprovecharse para mejorar la metodología docente (Casamayor, 2008). Ya nos referimos, en el apartado 1 sobre el diseño, a la

importancia de utilizar estas competencias para alcanzar la calidad tanto visual como pedagógica del aula. En el desempeño docente, las competencias que hay que poner en práctica son sobre todo las de comunicación. Los espacios del aula en dónde se pueden ejercer estas competencias son el correo como espacio de comunicación privada y personal y los espacios de comunicación colectiva, tanto unidireccional como el pizarrón, como bi o multidireccional como los foros (que pueden transformarse en espacios de debate).

Cada uno de estos espacios tiene sus características que hay que decidir cómo aprovechar y manejar cuando se prepara el curso y sus actividades. Se trata de que el docente fomente la comunicación interpersonal y el trabajo colaborativo en red, adquiriendo, poco a poco y con la experiencia, lo que Levi y Stockwell (2006) denomina pericia pedagógica para estructurar la experiencia docente para diseñar tareas apropiadas a las necesidades de los aprendices y a sus expectativas. Los estudiantes deben estar informados de la finalidad con la que se va a emplear cada recurso en cada momento del curso y la actuación que se espera de ellos en cada caso. Esta información es básica para que se logre el objetivo de cada actividad comunicativa, teniendo en cuenta al mismo tiempo que el núcleo de la interactividad está formado por un trinomio: docente-aprendiz-contenido.

Criterio F.2. ¿Se establecieron las pautas y reglas (netiquetas) de participación que es necesario respetar tanto en los mensajes de correo electrónico como en las intervenciones en foros y debates?

La experiencia de 20 años de educación virtual ha hecho descubrir una serie de reglas a respetar para que la comunicación funcione. Algunas se han establecido a nivel internacional y se llaman “netiquetas”. Se pueden establecer también pautas complementarias o específicas si el tipo de actividad lo requiere.

En los foros y debates, sobre todo en los evaluables, antes que nadie participe el docente debe escribir un mensaje de bienvenida en el cual se explique con claridad el objetivo del foro y las características que deben tener las intervenciones, tanto en lo que se refiere al contenido como al estilo de la comunicación incluyendo la brevedad, la claridad y el respeto a los receptores. Muy a menudo, si los objetivos del debate de un foro están bien planteados, y se siguen las reglas establecidas, las intervenciones de los estudiantes hacen que el foro funcione. La intervención del docente es únicamente necesaria en casos excepcionales, y para abrir y cerrar el foro. Pero, aunque no intervenga, el docente debe seguir muy de cerca lo que pasa para poder decidir cuándo intervenir si es necesario.

Criterio F.3. ¿Se determinaron de manera clara los tiempos de dedicación, tanto del profesor como de los alumnos, al aula virtual?

Todos, cuando nos surge una duda o una pregunta esperamos una respuesta lo más rápida posible. Sobre todo, en la actualidad en que la red nos ha acostumbrado a las respuestas inmediatas (buscadores, mensajería instantánea). Todo ello puede provocar: 1) que el estudiante demande una inmediatez de respuesta imposible de cumplir; 2) que el profesor experimente una sensación de angustia por esta exigencia. Hay que mencionar esta posible situación desde el principio para evitarla. No se puede pedir al docente que esté disponible las 24 horas del día y los siete días de la semana. El estudiante tiene que respetar la necesidad del profesor de combinar su actividad docente (virtual y presencial) con otras actividades laborales y personales. Es conveniente hablar de todo ello al principio del curso estableciendo tiempos de disponibilidad y lapsos de respuesta y de intervención. En el criterio F5 explicamos otros factores relacionados con este tema

Criterio F.4. ¿El profesor abrió un espacio para su asesoría académica y definió un horario de dedicación a ella?

La universidad ha establecido que los docentes dediquen un tiempo semanal a la asesoría académica personal de los estudiantes. El aula virtual puede servir, o bien para establecer una asesoría académica virtual y aligerar así la asesoría presencial, o bien para organizar la asesoría presencial acordando con cada alumno que lo requiera, la fecha y hora de encuentro en la asesoría presencial.

Criterio F.5. ¿El profesor contestó las preguntas planteadas en el aula virtual o por correo electrónico en un lapso no mayor de 72 horas?

Auto-determinar un tiempo máximo de respuesta a las demandas de los estudiantes es esencial para que el estudiante pueda manejar su proceso de aprendizaje, y para que el docente pueda organizar su trabajo y sus otras actividades sin presiones innecesarias. En el caso de las preguntas y las dudas planteadas a través del aula virtual por los estudiantes, una estrategia en la enseñanza mixta (aula virtual de apoyo a la clase presencial), es recopilar las dudas planteadas a través del aula virtual y contestarlas, para todo el grupo, en la siguiente clase presencial (que en general es dos o tres días después).

Otra estrategia, cuando el docente no puede dar una respuesta detallada en poco tiempo, es comunicar al día siguiente, en un mensaje breve, cuánto tiempo se tardará en responder. Se ha observado que el lapso máximo conveniente para que el estudiante aproveche la respuesta en su progreso académico son unas 72 horas o tres días laborables. Si esto no es posible, hay que comunicarlo. Evidentemente, la actividad de respuesta a las preguntas planteadas dentro del aula virtual puede combinarse y relacionarse con los horarios de asesoría académica (virtual y/o presencial).

Criterio F.6. ¿El profesor regresó a los estudiantes las actividades (ejercicios, cuestionarios, exámenes) corregidas en las fechas y el tiempo estipulados al principio del curso?

García-Beltrán define la evaluación como "un pilar fundamental que ha de permitir medir y valorar la bondad del proceso de aprendizaje considerado globalmente" (2006, p.2). Los instrumentos básicos para medir y valorar el proceso de aprendizaje son pues las evaluaciones que podemos dividir en tres tipos: inicial, continua (o formativa) y final. Cada una tiene su papel y su importancia, pero la evaluación continua sirve al estudiante para guiar y/o corregir su proceso de aprendizaje. Es por ello que la retroalimentación comentada y enviada en el tiempo esperado es fundamental. Para evitar malentendidos es indispensable definir el tiempo y las fechas de respuesta al principio del curso. En cuanto a los comentarios que se incluyan, Felix (2001) considera que lo más provechoso es aportar comentarios relevantes, informativos y útiles sobre los errores para estimular el proceso de aprendizaje.

Estándar G.- Seguimiento

Criterio G.1. ¿El profesor estuvo al tanto, durante todo el curso, de las intervenciones de los participantes en foros y debates e intervino cuando fue necesario?

Salmon (2000) acuñó el término "e-moderating" para describir la extensa variedad de funciones y destrezas que el docente o "formador" en línea necesita desarrollar. Esto se va adquiriendo con la experiencia. Los foros y debates del curso son los espacios que más requieren de estas habilidades. La comunicación interpersonal en un grupo de discusión y el trabajo colaborativo en red no suelen llegar a buen término si no se dirigen y se moderan. En el aula virtual éste es el papel del profesor a menos que se designe a alguien más del grupo para que realice estas funciones, como parte del aprendizaje. Así, el profesor, además de ser: diseñador de contenidos de calidad, gestor de esos contenidos, investigador, seleccionador de tecnologías, es también, en estos espacios, colaborador y facilitador en el proceso de aprendizaje, orientador y mediador, estimulador de la participación, dinamizador del trabajo y supervisor académico. Parecen muchas funciones distintas, pero se hacen conjuntamente, de manera inconsciente, cuando se interviene en un foro o debate con la intención que se cumpla el objetivo pedagógico para el que se pensó. Esta presencia del docente fomenta una sensación de confianza en el estudiante que promueve la participación y, por tanto, el aprendizaje.

Criterio G.2. ¿El profesor utilizó el pizarrón del aula para comentar el seguimiento del curso, y para recordar a los participantes cada fecha de entrega de actividades?

La función más común del pizarrón en la clase presencial es la de un espacio en el cual los estudiantes leen lo que el profesor escribe. Como el pizarrón del aula presencial, el pizarrón del aula, es un espacio de comunicación unidireccional. Sólo el profesor puede escribir en él y los estudiantes sólo pueden leer. Es el espacio más idóneo

para llamar la atención de los estudiantes cuando se requiera, sobre todo si los mensajes que se mandan se acompañan de un aviso paralelo al grupo (toda plataforma virtual para el aprendizaje tiene opción para mandar mensajes colectivos) anunciando que hay un mensaje importante en el pizarrón.

Criterio G.3. ¿El profesor mandó correos personales a los participantes que tenían dificultad para seguir el ritmo del curso con el fin de animarlos?

Es imposible hacer un seguimiento detallado de cada estudiante cuando el grupo es mayor de 20 pero lo que sí se puede detectar fácilmente son los 5 o 10 estudiantes que tienen más dificultades para seguir el curso. En general son estudiantes que necesitan más acompañamiento. Un mensaje personal que muestre el interés del profesor por su desempeño es un estímulo invaluable. Para el resto del grupo, el envío esporádico de mensajes de ánimo colectivos será suficiente para que los estudiantes se sientan atendidos.

Criterio G.4. ¿El profesor brindó a tiempo las calificaciones parciales con el fin de que el estudiante pudiera ir conociendo su rendimiento?

Una de las ventajas que ofrecen las plataformas de aprendizaje en línea, es la posibilidad de tener visibles las calificaciones de los trabajos ya evaluados. De esta manera el estudiante puede dar seguimiento de su rendimiento y tomar decisiones con respecto a la dedicación de estudio y resultados obtenidos.

Estándar H: Evaluación

Criterio H.1. ¿Se explicaron los criterios de evaluación y se establecieron las fechas de entrega de las actividades?

Los criterios generales de evaluación del curso deben estar indicados en el Plan docente (o Syllabus) del aula virtual. Deben indicar el número total de actividades que se requerirán, su secuencia, la fecha de entrega de cada una y el peso de su calificación en el promedio final. Toda esta información estará permanentemente en el aula ya que el Plan docente que la contiene está siempre disponible en la página de entrada del curso. No está de más, sin embargo, que el profesor exponga estos criterios en las primeras clases presenciales. Entre más clara esté la información sobre la evaluación del curso menos sentimientos de incertidumbre (sentimientos que interfieren en el proceso de aprendizaje) tendrá el estudiante.

Criterio H.2. ¿El profesor puso oportunamente a disposición de los estudiantes las rúbricas de evaluación para cada actividad?

Además de los criterios generales de evaluación, el estudiante debe conocer los criterios que se emplearán para evaluar cada actividad en particular. Qué características mínimas debe cumplir el trabajo para que se evalúe positivamente y cuáles para que se considere excelente. Esto debe comunicarse en el momento del curso en que se plantee la actividad. Llevar a cabo un ejercicio o un examen sabiendo con qué parámetros se calificará evita incertidumbres y promueve la confianza, indispensable para un aprendizaje grato y eficaz. Un instrumento valioso para cumplir con este criterio son las rúbricas de evaluación.

Criterio H.3. ¿Se estableció un lugar privado del aula para colocar las evaluaciones y comentarios personalizados de las actividades?

Hay evaluaciones de actividades grupales que es beneficioso comunicar en espacios de comunicación colectiva. El proceso y las conclusiones de un debate, por ejemplo. Para las actividades individuales el aula posee una función

que permite enviar privadamente las evaluaciones con sus comentarios y que siempre queden guardadas en ese lugar. El estudiante puede así consultar fácilmente durante el curso los diversos comentarios del profesor a las diversas actividades.

Consideraciones finales

Es deseable que los criterios para la evaluación de la calidad docente mediante aulas virtuales se actualicen a través de procesos de realimentación continua. El presente documento es la primera propuesta que contempla los estándares de calidad mínimos, que se tendrán que ir poniendo al día conforme a las necesidades docentes y a los avances tanto pedagógicos como tecnológicos del contexto educativo local y global. En este sentido, se pretende, ayudar a los profesores a aumentar la calidad de la docencia y facilitar la labor de evaluación y mejora continua mediante el uso eficiente de las TIC.

Referencias

Casamayor, G. (Coord.) (2008): La formación on-line. Una mirada integral sobre el e-learning, b-learning. Barcelona: Graó.

Felix, U. (2001): "A multivariate analysis of students' experience of Webbased learning", Australian Journal of Educational Technology, 17/1, p. 21-36, disponible en http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet17/felix.html (consulta febrero 2017)

García-Beltrán, Á. et al. (2006): "La autoevaluación como actividad docente en entornos virtuales de aprendizaje/enseñanza", en REDRevista de Educación a Distancia, Monográfico VI, p. 1-14, disponible en http://www.um.es/ead/red/M6, [fecha de consulta marzo, 2017].

González, Videgaray M. C. (2015). *Cien buenas prácticas para usar Moodle*. México: UNAM.

Hernández, C. (2015). Ocho años de formación docente universitaria con TIC en la UAM-I. Diálogos las TIC en la Universidad. UAM-Cuajimalpa. ISBN: 978-607-9011-43-7.

Hernández, C. Castillo, A. Calvo, R, y Jarquín, H (2015). Percepción, preferencias y desafíos de formación docente universitaria mediante TIC (2015). Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria. Vol. 8, No 2, 95-103.

Horizon Report, Educación Superior (2016). Recuperado de https://www.nmc.org/nmc-horizon/ (fecha de consulta 17/03/2017)

Levi, M. I Stockwell, G. (2006): CALL Dimensions. Options and Issues in Computer Assisted Language Learning, USA: Laurence Erlbaum Associates, Publishers.

López-Pérez, López-Pérez, Rodríguez-Ariza, (2011). Blended learning in higher education: Students' perceptions and their relation to outcomes. Computers & Education 56 pp. 818–826.

Luke, A., Woods, A. y Weer, K (2013). Curriculum, Syllabus Design and Equity: A Primer and Model. New York: Routledge.

OCDE (2009). Creating Effective Teaching and Learning Environments.

O'Brien, J. G., Mills, B. J., Cohen, M. W. y Diamond, R. M. (2009). The Course syllabus: A Learned-Centered Approach: San Francisco: Wiley.

Ragan L. C. (2009). 10 Principles of Effective Online Teaching: Best Practices in Distance Education. Magna Publications. En línia: http://www.facultyfocus.com/free-reports/principles-of-effective-online-teaching-best-practices-in-distance-education/ (consulta: 16/03/17)

Salmon, G. (2000): E-moderating, London: Open University Press

UWS (University of Western Sydney) (2009). Basic Standards for e-learning sites. en: http://www.uws.edu.au/__data/assets/pdf_file/0008/512765/Basic_vUWS_site_standards_-_SOB_style_notes.pdf (fecha de consulta: 18/03/2017)

White paper e-learning, México 2013 (2014).http://micrositios.cinvestav.mx/whitepaper/ (consulta: 17/03/2017)

Inclusión de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje mediante el modelo Blended Learning para innovar la práctica profesional docente

Florentino Mendez Gijon

Universidad de la Sierra Juárez
Universidad Autónoma de Querétaro

Inclusión de las TIC en el proceso de Enseñanza – Aprendizaje mediante el modelo Blended Learning para innovar la práctica profesional docente

Florentino Mendez Gijon
mendez.gijon@gmail.com
Universidad de la Sierra Juárez
Universidad Autónoma de Querétaro

Resumen

En este trabajo se presenta una revisión del modelo Blended Learning, partiendo de sus antecedentes epistemológicos, fundamentación teórica y metodológica, los desarrollos tecnológicos que propiciaron su progreso, así como los beneficios que este modelo ofrece en el cambio necesario de los roles docentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje intervenido con los avances de las TIC , se describen también algunas experiencias de la inclusión de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje, en esta revisión se encuentra que el modelo Blended Learning es un modelo que favorece la innovación de la práctica docente en entornos escolarizados presenciales, pues permite incluir las TIC al proceso formativo respetando la importancia que la figura del docente tiene en este proceso, pero motivando el cambio de su práctica para una formación más centrada en el estudiante.

Palabras Clave: Blended Learning, Proceso de enseñanza – aprendizaje, TIC, Labor docente, Innovación docente.

Introducción

La inclusión de las TIC en la educación ya es una necesidad ineludible y debe realizarse desde una base pedagógica que permita innovar el proceso de enseñanza – aprendizaje en la formación universitaria, pues éstas ya forman parte de este proceso. Esta inmersión se puede constatar en diversos estudios que muestran resultados de la penetración del uso de elementos tecnológicos relacionados con la informática en la práctica cotidiana de las personas, entre ellas la educación.

En el caso de México un estudio de la Asociación de Internet MX (AMIPCI, 2017), muestra que el 70% de la población de 6 años o más son usuarios de Internet, y la mayor penetración de Internet se encuentra en el grupo de edades de 12 a 25 años de edad con un promedio de 90%, de estos usuarios un 70% utiliza el Internet para la búsqueda de información y un 38% para estudiar en línea; resultados parecidos se pueden observar en la estadísticas a propósito del día mundial de Internet, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017), estos datos muestran que el concepto de búsqueda de información es uno de los usos más importantes del Internet, concepto que está relacionado con la enseñanza y aprendizaje, de ahí la necesidad de plantear el uso pedagógico de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Es por eso que en este trabajo que es parte de un proyecto doctoral denominado “Intervención educativa con base en el modelo Blended Learning para la inclusión de TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Universidad de la Sierra Juárez”, se hace un planteamiento para la inclusión de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje en un entorno escolarizado de enseñanza presencial utilizando el modelo Blended Learning, partiendo con una revisión de los antecedentes del término Blended Learning y dado que el proyecto se enfoca principalmente en la innovación de la práctica docente, se hace una descripción de lo que implica esta actividad, así como las posibilidades que brinda el Blended Learning para la innovación de esta práctica, se presentan también algunos ejemplos de inclusión de TIC y los requerimientos tecnológicos y pedagógicos para llevar a cabo esta inclusión con el modelo Blended Learning.

Antecedentes

El avance de las TIC, especialmente del Internet y la Web 2.0, ha tenido implicaciones importantes en la educación, en parte porque han abierto las posibilidades de acceso a un gran volumen de información y, sobre todo, porque

generan canales de participación y colaboración que permiten romper barreras disciplinares, institucionales, geográficas, entre otras; esto ha contribuido a replantear lo educativo, para que adopte estos cambios en beneficio del proceso de enseñanza – aprendizaje, sin embargo como lo menciona Cabrol (2011) la inclusión de TIC en la educación requiere o demanda una modificación en las prácticas para que los sistemas educativos produzcan mejores resultados.

De este modo estos cambios están obligando a las instituciones educativas a adecuar sus modelos didácticos para aprovechar los beneficios de los avances tecnológicos que permiten interacciones diversas, en beneficio del proceso enseñanza – aprendizaje. Como resultado de ello, existe un vasto campo de investigación que da cuenta de procesos de innovación que incluyen las TIC, entre ellos el Blended Learning, así como de los modelos teóricos de aprendizaje que sustentan la aplicación de tales herramientas en el aula de clases; estos en su mayoría se orientan por perspectivas constructivistas, donde se concibe al alumno como constructor de su conocimiento, aunque es posible identificar elementos de otras perspectivas, como el humanismo, conductismo, cognitivismo y conectivismo.

El Blended Learning supone una combinación de herramientas en línea que dan soporte o coadyuvan a la instrucción en clase presencial. Esta modalidad estaría en contraste con modelos en los que se lleva a cabo el aprendizaje exclusivamente en línea (a través de las escuelas virtuales y cursos en línea), y los modelos en los que no se introduce ningún componente basado en tecnologías digitales (Touron y Santiago, 2014).

El término Blended Learning tiene sus inicios en los años 90 como un modelo de innovación en el proceso de enseñanza – aprendizaje, ante lo que en ese tiempo significó un fracaso del e – Learning (Morán, 2012). Algunos autores como Güzer y Caner (2014) mencionan el auge de este concepto a partir del año 2000, tomando en cuenta los resultados de las búsquedas de este término con fines de investigación.

El Blended Learning se concibió como un modelo donde se combina la enseñanza presencial con instrumentos tecnológicos que permiten compartir información, establecer canales de comunicación síncrona y asíncrona, incluso herramientas de evaluación y seguimiento de resultados educativos; sin embargo la eficacia de esta mezcla ha ido evolucionando en conjunto con el apoyo de la investigación que ha presentado resultados positivos respecto a este modelo y las nuevas formas de presentación y tratamiento de la información.

Algunos de los avances tecnológicos que facilitaron el surgimiento de este modelo son la aparición de las plataformas LMS, las nuevas herramientas de comunicación en Internet, el surgimiento de los servicios en la nube y el crecimiento de los usuarios de Internet, que de acuerdo al Internet World Stats (2017) representan un 51.7 de la población mundial, en su mayoría personas con niveles educativos a nivel licenciatura o superiores, lo que ha permitido que este modelo apoyado en TIC tenga un mayor impacto en la educación superior.
Estos avances tecnológicos traen consigo algunos beneficios del e - Learning a la educación formal, tales como la abundancia y variado material didáctico que puede ser consultado en tiempo real y fuera del salón de clases, las herramientas de comunicación y la capacidad de poder compartir el conocimiento de forma colaborativa (Kidd, 2009; Vázquez y López, 2015), que cuando se combinan con la enseñanza cara a cara se propicia también el avance del Blended Learning.

En relación a las bondades del modelo Blended Learning, varias investigaciones han dado cuenta de estas, por ejemplo uno de los trabajos académicos más citado que aborda este tema en la educación superior es el de Garrison y Heather (2004), quienes analizaron el potencial de este modelo en la formación universitaria, para concluir que este modelo puede conducir a la redefinición de la educación superior por centrarse en el estudiante y facilitar las experiencias de aprendizaje superior. Por su parte Skrypnyk (2015), realizó una revisión de varios estudios sobre el tema de Blended Learning en donde encontró que están caracterizados por: 1) concluir que la combinación de la enseñanza cara a cara y la enseñanza en línea tiene un mayor efecto en el rendimiento académico de los estudiantes que cualquiera de los modos de forma separada; 2) argumentar que el modelo Blended Learning adopta las mejores prácticas de los modelos presencial y en línea, por ejemplo en el rediseño de los cursos, que contemplan el modo cara a cara, dónde las relaciones personales y sociales se ven favorecidas, combinadas con métodos de entrega y

control basados en la modalidad en línea, que brinda mejores herramientas para llevarlos a cabo. A este respecto también Graham (2006) destaca seis razones por las cuales utilizar un diseño Blended Learning: 1) la riqueza pedagógica, 2) acceso al conocimiento, 3) interacción social, 4) disponibilidad de personal, 5) la rentabilidad, y 6) la facilidad de revisión.

En la revisión de estos antecedentes se puede ver que el término Blended Learning es relativamente nuevo y que ha ido tomando mayor fuerza con el avance de las herramientas de TIC, también se ha incrementado el trabajo investigativo de este concepto, sin embargo algunos autores como Graham (2006), señalan que aún falta construir un marco teórico sólido que permita un mayor desarrollo de este modelo que ha mostrado ser pedagógicamente válido.

La práctica profesional docente

Escobar (2007), reconoce la práctica docente como un proceso complejo en el que confluyen múltiples factores que van a incidir en la concreción del logro de los fines educativos, en donde el docente es el centro del proceso de la práctica; esta complejidad la describen Quezada y Canesa (2008), como un sistema complejo que no sólo contiene múltiples variables, sino que estas variables son de comportamiento no lineal y se relacionan entre sí, de acuerdo al contexto, además el aprendizaje como resultado de este proceso es una propiedad emergente tanto a nivel individual como a nivel colectivo.

El concepto de práctica docente también es abordado por Achilli (1986) como una actividad compleja que incluye la práctica pedagógica a la que define como el proceso que se lleva a cabo dentro del salón de clases bajo una relación profesor, conocimiento y alumno, centrada en el enseñar y el aprender; en tanto la práctica docente involucra una serie de actividades que van desde las puramente burocráticas como la planeación didáctica, elaboración de reportes, entre otras, hasta las de gestión de proyectos institucionales, que complementan la actividad puramente pedagógica.

Algunos autores describen la práctica docente como una actividad dependiente e influenciada por diferentes corrientes pedagógicas propias de cada época, destacándose enfoques como el conductismo, el positivismo y el constructivismo (Betancourth, 2013), es decir la pedagogía permite que el docente cuestione su práctica a través de una reflexión crítica del proceso de formación.

Partiendo de lo anterior se puede entender la práctica profesional docente en un entorno mediado con TIC como una actividad desarrollada por un profesional reflexivo en una comunidad de práctica con intereses académicos comunes, mediante el intercambio de conocimiento de contenido pedagógico como parte de una red humana.
Entendiendo por profesional reflexivo a profesionales de la enseñanza capaces de mejorar su práctica docente y participar en el proceso de aprendizaje continuo, transformando la enseñanza a través de múltiples formas de representar la información como, analogías, metáforas, ejemplos, problemas, demostraciones y actividades en el aula, adaptando el material a las habilidades, el género, el conocimiento previo y las ideas preconcebidas de los estudiantes y, finalmente, ajustando el material a los estudiantes específicos a quienes se les enseñará (Cisco Systems, 2017).

Implicaciones del modelo Blended Learning en la transformación de la práctica docente

El Blended Learning se justifica como una estrategia para involucrar la práctica docente, ya que combina las nuevas tecnologías con metodologías de aprendizaje muy familiares a los profesores tradicionales. Con el Blended Learning el profesor tiene la oportunidad de mantener su rol tradicional pero haciendo uso de las herramientas tecnológicas

que le permiten adoptar nuevas prácticas en el proceso de enseñanza – aprendizaje y le permiten actuar como un mediador entre los contenidos pedagógicos y las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.

En este sentido varios autores abordan las posibilidades que las herramientas tecnológicas ofrecen a los profesores en su desempeño; al respecto Peña, Córcoles y Casado (2006) hacen un análisis conceptual a través de la observación de los cambios propiciados por la Web 2.0 en el ámbito social y tecnológico de la actividad docente e investigadora del profesor, por ejemplo, los profesores pueden hacer uso de las nuevas herramientas para mejorar la eficacia de su actuación, tanto en el aula como en su trabajo de investigación, éste tiene a través de las diferentes tecnologías de la Web 2.0 una posibilidad de lograr un mayor dinamismo en su quehacer docente.

Prosiguiendo con la posibilidad de una mayor interacción del profesor y los estudiantes, Cabero y Marín (2017) presentan un análisis de la combinación del Blended Learning con Realidad Aumentada (RA) en un curso de medicina y psicología en una plataforma de teleformación, destacan que uno de los beneficios de los materiales diseñados con RA es la confianza que generan en el personal docente, pues ayuda en la superación del nerviosismo tecnológico, además de no sentirse solos en la acción formativa, permitiendo crear entornos de simulación para la realización de experimentos riesgosos en ambientes controlados.

Por su parte Touron y Santiago (2014) destacan que a través del Blended Learning, que es una modalidad que combina la enseñanza presencial con el e – Learning, brinda una enorme posibilidad de impulsar el modelo Flipped Learning, donde también a través de las herramientas en línea los profesores pueden implantar itinerarios de aprendizaje personalizados para lograr una instrucción individualizada y el apoyo e intervenciones inmediatas (cada minuto, día) guiadas por datos, de modo que permiten una instrucción diferenciada.

Este nuevo escenario educativo que ya incluye los avances de las TIC, también debe propiciar o están propiciando modificaciones en los roles del docente en su actuación dentro del proceso enseñanza – aprendizaje, pues los estudiantes tienen ahora a su alcance una enorme cantidad de información generada por múltiples entidades a la que puede acceder de manera oportuna, sin embargo también existe la desventaja que existe información que carece de veracidad y objetividad, de ahí la necesidad de que el profesor funja como guía para ayudar al estudiante a ser crítico y selectivo con las fuentes de consulta, pero la búsqueda y selección de información solamente es parte de lo que implica el uso de TIC en la educación, se hace necesario entonces un modelo integral que aproveche todas sus ventajas comunicativas, de colaboración y accesibilidad, por lo que es deseable que el docente pase de ser un transmisor de conocimiento a guía, tutor y organizador de contenidos (Touron y Santiago, 2014) apoyado por las diferentes herramientas a su alcance. De acuerdo con esto, Salinas (2004, pág. 3) destaca que:

> En un ambiente rico en TIC, el profesor deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa a actuar como guía de los alumnos, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas; pasa a actuar como gestor de la pléyade de recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador y mediador.

Washington (2010) menciona que en la modalidad Blended Learning es completamente deseable una presencia real y virtual de los diversos desempeños docentes, esto propicia el surgimiento de

roles docentes de acuerdo a las actividades que éstos desempeñan, encontrándose algunos dedicados a la formulación de contenidos, otros inclinados a una labor tutorial, sin embargo el análisis de las innovaciones muestra, en términos mayoritarios, la opción del docente como protagonista de ambos roles: contenidista y tutor.

Contreras, González y Fuentes (2011) discuten la necesidad de implementar Blended Learning en la docencia universitaria para, entre otras cosas, lograr la transformación del profesor universitario de transmisor de información a facilitador en la construcción del aprendizaje de los alumnos, aplicando nuevas prácticas, modelos y metodologías innovadoras que coadyuven a fomentar la educación a lo largo de la vida, por lo que se recomienda la formación inicial y continua del profesorado tanto en el uso de herramientas tecnológicas como de metodologías de enseñanza mediadas con TIC.

González, Padilla y Rincón (2005) realizaron una investigación documental para elaborar un estado del arte acerca de las teorías que fundamentan los ambientes Blended Learning y citan a diversos autores, entre ellos a Goodyear (2001), quien caracteriza los roles del docente/tutor en relación con las competencias y habilidades que van de la mano con un aprendizaje activo (Tecnólogo, Diseñador, Facilitador de aprendizaje, Consejero, Asesor, Investigador), aunque estas funciones no necesariamente recaen en una sola persona.

Otro de los cambios de las actitudes y aptitudes del docente en ambientes Blended Learning tiene que ver con el desarrollo de nuevas competencias, en cuanto a la modalidad de enseñanza y aprendizaje virtual, estas competencias relacionadas con las habilidades y fortalezas que debe poseer el docente en entornos Blended Learning son: competencias pedagógicas, competencias comunicativas, y competencias tecnológicas (Valzacchi, 2004)

Otros autores abordan las posibilidades que las herramientas tecnológicas ofrecen a los profesores en su desempeño; en este sentido Peña, Córcoles y Casado (2006) hacen un análisis conceptual a través de la observación de los cambios propiciados por la Web 2.0 en el ámbito social y tecnológico de la actividad docente e investigadora del profesor, por ejemplo, los profesores pueden hacer uso de las nuevas herramientas para mejorar la eficacia de su actuación, tanto en el aula como en su trabajo de investigación, éste tiene a través de las diferentes tecnologías de la Web 2.0 una posibilidad de lograr un mayor dinamismo en su quehacer docente.

Un ejemplo de las herramientas de la Web 2.0 es el blog, a través del cual el profesor puede lograr una mayor participación e interacción con los estudiantes mediante la comunicación escrita asíncrona que en un entorno Blended Learning se combina con la comunicación verbal síncrona, propiciando el desarrollo de un discurso crítico y pensamiento reflexivo (Garrison y Heather, 2004); de ahí que se recomienda la necesidad de que el profesorado debe formarse sobre los usos docentes de Internet, destacando también la necesidad de lograr un panorama de mayor colaboración entre pares, pues un buen profesional de la educación y la investigación se ha caracterizado por mantenerse informado de los cambios tecnológicos que se producen a su alrededor, para poder llevar al aula y a otros espacios educativos aquellos que supongan un avance en su trabajo.

La inclusión de las TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje con el Modelo Blended Learning incluso puede tornarse disruptiva y ser transparente a las normativas y creencias institucionales, pues permite que los profesores de forma individual innoven su forma de enseñanza, aprovechando los beneficios que pueden obtenerse con el uso de las herramientas que proporcionan las TIC, pero para que esto se lleve a cabo se requiere también que los profesores que tomen esta vía cuenten con una metodología sistemática que los guíe al éxito en su aventura de innovadores de su práctica, se hace necesario para esto el planteamiento de la creación de un Framework que recoja todo el conocimiento y experiencia generadas respecto a la inclusión de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

En este sentido el Blended Learning se considera una innovación disruptiva, pues brinda la posibilidad para apropiarse de los avances en ciencia y tecnología como una plataforma y no solo como herramienta o artículo de consumo, permitiendo entre otros alcances, la personalización del aprendizaje desde el modelo de aula del sistema educativo vigente a través de una plataforma LMS, haciendo uso de los sistemas de hipermedia adaptativos con los que se pueden crear entornos de aprendizaje adaptativo (Christensen, Horn, y Staker, 2013; Pilonieta, 2016; Lerís y Sein-Echaluce, 2011).

La inclusión de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje a través del modelo Blended Learning

El diseño instruccional plantea que una propuesta con Blended Learning debe contemplar la combinación del contenido que debe entregarse (análisis de contenido), las necesidades y capacidades del estudiante (análisis de la audiencia), y los objetivos de aprendizaje (análisis de objetivos), desde una dimensión pedagógica más amplia se deben considerar además las estrategias que deberán implementarse para la transformación de las prácticas de enseñanza, las nuevas configuraciones institucionales, los roles de los profesores y los estudiantes e, incluso, la manera creativa de pensar la educación y las escuelas (Graham, 2006 y UNESCO, 2014).

Por otra parte la inclusión de las TIC en un entorno Blended Learning debe contener la parte tecnológica, es decir se deben definir las herramientas informáticas mediadoras del proceso de enseñanza – aprendizaje, como la plataforma LMS, herramientas de comunicación, herramientas de diseño y presentación de contenidos, y seguimiento y control del proceso de enseñanza - aprendizaje.

Es decir una propuesta pedagógica de innovación docente con el modelo Blended Learning debe combinar distintos elementos pedagógicos, didácticos y tecnológicos, que converjan en un diseño que tienda hacia un cambio en las prácticas de enseñanza. Entendiéndose como elementos pedagógicos y didácticos aquellos que orientan los diferentes estilos de aprendizaje y enseñanza que pueden ser de acuerdo a Casado (2011), transmisiva, interactiva y colaborativa, y el diseño de estrategias para el manejo de las complejidades al interior de una clase.

Respecto a los estilos de aprendizaje en Lerís y de la Luna (2011) se aborda la importancia de la personalización del aprendizaje, así como la complejidad de llevarlo a la práctica, pues se hace necesario establecer hitos en el proceso de aprendizaje, diseñar diferentes itinerarios, diversificar los recursos y las actividades, y otras más. Ante esto celebra los avances de la tecnología de e – learning y de tratamiento de la información que son prometedores para apoyar en resolver esta complejidad y destaca el avance de los sistemas hipermedia adaptativos (AHS, por sus siglas en Inglés), que son sistemas basados en hipertexto con la capacidad de ajustar su funcionamiento a las metas, tareas, intereses y otras características de los usuarios o grupos de usuarios, y aplicados a la educación resultan en los denominados Sistemas de Aprendizaje Adaptativo; otro de los desarrollos que menciona son los Sistemas de gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en Inglés) que entre sus características contiene un cúmulo de herramientas basadas algunas en la Web 2.0 para facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje, enfatizando la plataforma Moodle por ser de código abierto con posibilidades de poder personalizarla. Con base en estos dos desarrollos presenta su experiencia de la aplicación de estos conocimientos del aprendizaje personalizado con los desarrollos tecnológicos descritos, resaltando en esta experiencia la generación de diseños instruccionales evolutivos y adaptados a determinados rasgos del estudiante, sin embargo destaca los costoso de la producción de estos objetos de aprendizaje, situación que puede solventarse si se opta por que estos productos se desarrollen en colaboración y con la filosofía de fuentes abiertas (Open Source).

Algunos estilos de aprendizaje que son favorecidos con herramientas Web 2.0 son mencionados en Cacheiro y Luz (2011), donde presenta el modelo EAAP de Estilos de Aprendizaje y Actividades Polifásica (ver Figura 1), para ejemplificar el desarrollo de un conjunto de recursos digitales en función de su tipología y con base en esto desarrolla una taxonomía de recursos TIC, como thesaurus visual, noticias, objetos de aprendizaje, audiograbaciones y videograbaciones de acuerdo a los estilos de aprendizaje, destacando que una de las ventajas con las que cuentan los profesores es

la facilidad de uso de las citadas herramientas para poder crear experiencias de información, colaboración y aprendizaje, pero también estas herramientas le permiten al estudiante la participación y creación de sus propios recursos en proceso de enseñanza – aprendizaje.

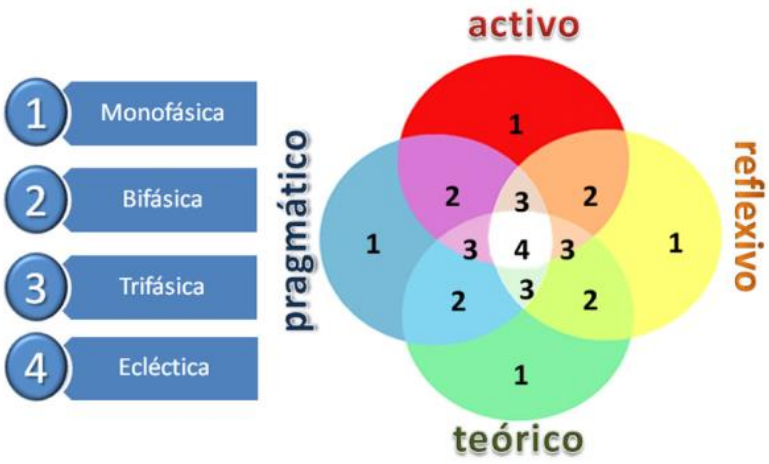


Figura 1 Modelo EAAP (Cacheiro, 2011)

En este sentido Alvear y Mora (2013) presentan una experiencia de uso de herramientas Web 2.0 aplicadas en un Ambiente Virtual de Aprendizaje en el diseño de dos cursos, midiendo algunos estilos de aprendizaje de los alumnos dentro de los que mencionan a los activos, reflexivos, Teóricos y Pragmáticos, enfocándose en las propiedades de interactividad de algunas herramientas como los Edublogs, Foros, Chat, Vídeo, entre otros, en donde encontraron que existe una relación entre el estilo de aprendizaje y los usos de las diferentes herramientas.

En la descripción de estos ejemplos de aplicación de herramientas TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje se nota el rol central que juega el profesor en la mediación entre los contenidos pedagógicos y el aprendizaje de los estudiantes, también se puede ver que la inclusión de tales herramientas en el proceso formativo impulsan un cambio de su práctica, pues pasa de ser un transmisor de información a otros roles como organizador de contenidos y supervisor de aprendizajes, el uso de estas herramientas le abren también la posibilidad de participar de forma colaborativa con pares para mejorar su práctica.

Un elemento tecnológico indispensable para la inclusión de las herramientas TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje en un entorno escolarizado que incluya los aspectos pedagógicos de este proceso es la plataforma LMS, que será la que contenga entre otros elementos: la planeación pedagógica, sistemas de comunicación, sistemas de evaluación, contenido curricular y seguimiento de resultados; además esta plataforma debería permitir la adaptación de nuevas funcionalidades que la hagan flexible a los cambios metodológicos en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

En este sentido Comezaña y García(2005), el diseño para el e-Learning implica estructurar conocimiento desde dos tipos de procesos, los procesos técnicos y los procesos pedagógicos por lo que involucra diferentes especialidades, como los especialistas en TIC, así como los especialistas en pedagogía, en la Figura 2 se muestran los elementos de e-learning.



Figura 2 Procesos en e-learning (Comezaña y García, 2005)

Es importante también reconocer y agregar del lado de los procesos pedagógicos, todos los elementos que requiere un diseño instruccional adecuado en este caso para el modelo Blended Learning tomando en cuenta variables de acuerdo al contexto de aplicación, que tome en cuenta las actitudes y aptitudes tecno pedagógicas de los profesores, así como los diferentes estilos de aprendizaje y canales de comunicación que tiene el alumno (Herrera y Mendoza, 2017).

En el sustento y casos expuestos en esta sección se plantea que para la inclusión de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje sea productivo y tenga un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes y a la vez propicie la innovación de la práctica docente, es necesario que esta inclusión se realice de forma sistemática partiendo de lo pedagógico a lo tecnológico para darle sentido a la innovación docente con TIC.

Conclusión

En la revisión teórica del modelo Blended Learning se constata que es un concepto nuevo en la investigación educativa y que empezó a florecer a partir del año 2000, aunque años antes ya se conocía, se define también como un modelo que combina la enseñanza cara a cara con herramientas de e - Learning y tiene un fuerte enfoque pedagógico para el uso educativo de las TIC, sin embargo a la fecha aún se carece de un marco teórico sólido que acompañe su implementación en el proceso de enseñanza – aprendizaje, pues la mayor parte de la investigación sobre su implementación se enfoca en los aspectos tecnológicos descuidando los aspectos pedagógicos. Este modelo ha tenido una evolución que ha ido a la par de los avances en las TIC, por lo que la investigación del Blended Learning utiliza las bases del e- Learning.

En la mayoría de los trabajos que se presentan sobre la implementación de este modelo, en la parte tecnológica se acompaña de una plataforma LMS, pues éstas incluyen dentro de sus componentes o requisitos los procesos tecnológicos y los procesos pedagógicos, esta característica favorece la innovación docente con TIC pues permite apropiarse de los avances en ciencia y tecnología como una plataforma y no solo como herramienta o artículo de consumo, permitiendo entre otros alcances, la personalización del aprendizaje desde el modelo de aula del sistema educativo vigente a través de una plataforma LMS, haciendo uso de los sistemas de hipermedia adaptativos con los que se pueden crear entornos de aprendizaje adaptativo.

El modelo Blended Learning puede también propiciar una innovación disruptiva en las prácticas del proceso educativo, permitiendo a los profesores emprender una innovación de su práctica de forma transparente a las políticas y creencias institucionales, sin embargo para esto haría falta la creación de un Framework que guiara el proceso de innovación.

Referencias

Comezaña, O., & García, F. (2005). *Plataformas para educación basada en web: Herramientas, procesos de evaluación y seguridad*. Salamanca: Universidad de Salamanca.

Herrera, L., & Mendoza, N. (2017). *Maestr@ virtual: Competencias docentes en ambientes virtuales de aprendizaje*. México: Innovación Editorial Lagares de México, S.A, de C.V.

Achilli, E. (1986). La práctica docente: una interpretación desde los saberes del maestro. *Cuadernos de Formación Docente*, 1-16.

Alvear , A., & Mora, P. (2013). HERRAMIENTAS WEB 2.0 Y ESTILOS DE APRENDIZAJE: UN APORTE A LOS AVA DESDE UNA EXPERIENCIA INVESTIGATIVA EN DOS CURSOS DE FILOSOFÍA . *Trilogía*, 77-92.

AMIPCI. (2017). *13° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2017*. México, D.F.: AMIPCI.

Betancourth Naranjo, C. V. (2013). La práctica docente y la realidad en el aula. *Criterios*, 101-118.

Cabero, J., & Marín, V. (2017). Blended Learning y Realidad Aumentada: experiencias de diseño docente. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*.

Cabrol, M., & Servin, E. (2010). *TICS en Educación: Una innovación disruptiva.* Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo.

Cacheiro, C., & Luz, M. (2011). RECURSOS EDUCATIVOS TIC DE INFORMACIÓN, COLABORACIÓN Y APRENDIZAJE. *Pixel-Bit*, 69-81.

Casado, R. (01 de Marzo de 2011). *Repositorio Digital Universitario de Materiales Didácticos*. Obtenido de HYPERLINK "https://reposital.cuaed.unam.mx:8443/xmlui/handle/123456789/2682?show=full" https://reposital.cuaed.unam.mx:8443/xmlui/handle/123456789/2682?show=full

Christensen, C., Horn, M., & Staker, H. (22 de Marzo de 2013). Is K–12 Blended Learning Disruptive?. An introduction of the theory of hybrids.

Cisco Systems. (15 de Enero de 2018). *Academy Orientation*. Obtenido de https://1040239.netacad.com/courses/594595

Contreras , L., González , K., & Fuentes, H. (2011). Uso de las TIC especialmente del Blended Learning en la Enseñanza Universitaria. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 151-160.

Escobar, N. (2007). La práctica profesional docente desde la perspectiva de los estudiantes practicantes y tutores. *Acción Pedagógica*, 182-193.

Garrison, D., & Heather, K. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *Internet and Higher Education*, 95–105.

González, K., Padilla, J. E., & Rincón, D. A. (2005). Teorías relacionadas con el B - Learning y el papel del docente. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 98 - 111.

Cacheiro, C., & Luz, M. (2011). RECURSOS EDUCATIVOS TIC DE INFORMACIÓN, COLABORACIÓN Y APRENDIZAJE. *Pixel-Bit*, 69-81.

Graham, C. (2006). *Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs.* WILEY.

Güzer, B., & Caner, H. (2014). The past, present and future of blended learning: an in depth analysis of literature. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 4596 – 4603.

INEGI. (2017). *ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DEL DÍA MUNDIAL DE INTERNET (17 DE MAYO)* . Aguas Calientes, México: INEGI.

Kidd , T. (2009). A Brief History of eLearning. En T. T. Kidd, *Online Education and Adult Learning: New Frontiers for Teaching Practices* (págs. 46-53). Texas: Texas A&M University.

Lerís, D., & Sein-Echaluce, M. (2011). Personalización Del Aprendizaje: Un Objetivo Del Paradigma Educativo Centrado En El Aprendizaje. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 123-134.

Morán, L. (2012). BLENDED-LEARNING.DESAFÍO Y OPORTUNIDAD PARA LA EDUCACIÓN ACTUAL. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 1-19.

Peña, I., Córcoles, C. P., & Casado, C. (2006). El Profesor 2.0: docencia e investigación desde la Red. *Revista sobre la sociedad del conocimiento*, 1-10.

Pilonieta, G. (2016). La innovación disruptiva y la educación del futuro. *Magisterio Educación & Pedagogía*, 18-21.

Quezada, A., & Canessa, E. (2008). La complejidad de los procesos educativos en el aula de clases. *Educar*, 103-119.

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Universities and Knowledge Society Journal*, 1-16.

Skrypnyk, O. (2015). *The History and State of Blended Learning.* Athabasca University.

Touron, J., & Santiago, R. (2014). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de educación*, 196 - 231.

UNESCO. (2014). *Informe Sobre Tendencias Sociales y Educativas en América Latina.* Buenos Aires, Argentina: UNESCO.

Valzacchi, J. R., & Asinsten, J. C. (2004). *Implicancias del procesamiento didáctico en los entornos virtuales de aprendizaje. La experiencia del IeSeVe Virtual.*

Vázquez Cano, E., & Eloy, L. (2015). La filosofía educativa de los MOOC y la educación universitaria. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25-37.

Washington , O. (2010). Contexto Y Desarrollo De La Modalidad Blended Learning En El Sistema Universitario Iberoamericano. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 345 - 370.

NOOC para la docencia

Enrique Ruiz Velasco Sánchez
Josefina Bárcenas López
José Antonio Domínguez Hernández

Universidad Nacional Autónoma de México

NOOC para la docencia

Enrique Ruiz Velasco Sánchez
Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación-UNAM
Josefina Bárcenas López
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología-UNAM
José Antonio Domínguez Hernández
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología -UNAM

Resumen

Este trabajo tiene como encomienda principal, mostrar la importancia y la utilización de los NOOC (Nano Curso en Línea, Masivo y Abierto) en la docencia. En efecto, muchas veces la docencia se tiene que frenar, porque algún estudiante no comprendió bien alguna parte de la explicación del docente. Esto no quiere decir que tenga que repetir toda la clase, únicamente el estudiante está solicitando que se le vuelva a explicar cierta información, proceso o concepto que no logró integrar en ese momento a su bagaje cognitivo. Para ello, existen los NOOC o nanocursos, que pueden resultar ser de gran utilidad tanto para el alumno como para el docente y con ello, ayudar a construir una cultura digital que apoye la transformación individual y social de los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En un primer momento se definirá el NOOC y se mostrarán sus principales bondades, así como su arquitectura pedagógica. Después, se mostrará un ejemplo de un NOOC y su aplicación en contexto digital. Cabe mencionar que este NOOC, está directamente relacionado con un MOOC que actualmente está impartiéndose y que cuenta con una inscripción de más de 127,000 estudiantes de diferentes partes del mundo. Este NOOC muestra sus bondades tecnopedagógicas al explicar de la manera más expedita y sencilla posible, uno de los conceptos que conforman y se estudian en el MOOC de robótica, disponible en la plataforma COURSERA y respaldado por un conjunto de universidades, entre otras, la UNAM.

Palabras clave: MOOC, NOOC, docencia, estrategias didácticas, situación didáctica.

Introducción

Los NOOC significan una experiencia de aprendizaje más ortogonal, en el sentido de tratar el concepto, tema o la información en estudio, de manera más específica, directa, concentrada y flexible para alcanzar un objetivo educativo a través de una actividad o de un conjunto de actividades diseñadas *ex profeso*, en donde los participantes del NOOC, muestran al final de la experiencia, un producto siempre medible.
Según Campal "Son nano experiencias de aprendizaje, pequeñas dosis formativas específicas de un tema, pueden estar dentro de un programa de aprendizaje amplio o pueden ser divulgados de forma aislada. El NOOC tiene carácter independiente, ya que no necesita estar anclado a un programa estructurado de módulos formativos, sin embargo, es necesario complementarlos con actividades donde el usuario pueda evaluar su evolución dentro del proceso de aprendizaje". Esto quiere decir que un NOOC puede ofrecerse independientemente de su pertenencia o no a un curso o programa estructurado. Los formatos para su desarrollo, dependen de las necesidades tecnopedagógicas del propio contenido.
La principal diferencia con los MOOC, es que su duración es mucho más corta, es decir, pueden durar desde 60 minutos, hasta 20 horas aproximadamente, dependiendo de la complejidad y de la profundidad del concepto tratado.

Por ejemplo, en una clase de matemáticas en donde se estuviera estudiando álgebra, un nanomooc consistiría en un segmento pequeño, desarrollado para mostrar única y exclusivamente una parte de un proceso algebraico, por ejemplo la factorización. Se realizaría un nanomooc, con el procedimiento de factorización única y exclusivamente. Así, el estudiante, podría recurrir a aprender la factorización de manera directa y expedita, tal y como lo propone el nanomooc.

A diferencia de los MOOC, no se certifican horas de formación en el NOOC.

Un MOOC puede dividirse en varios NOOC para su estudio. Véase la figura 0.

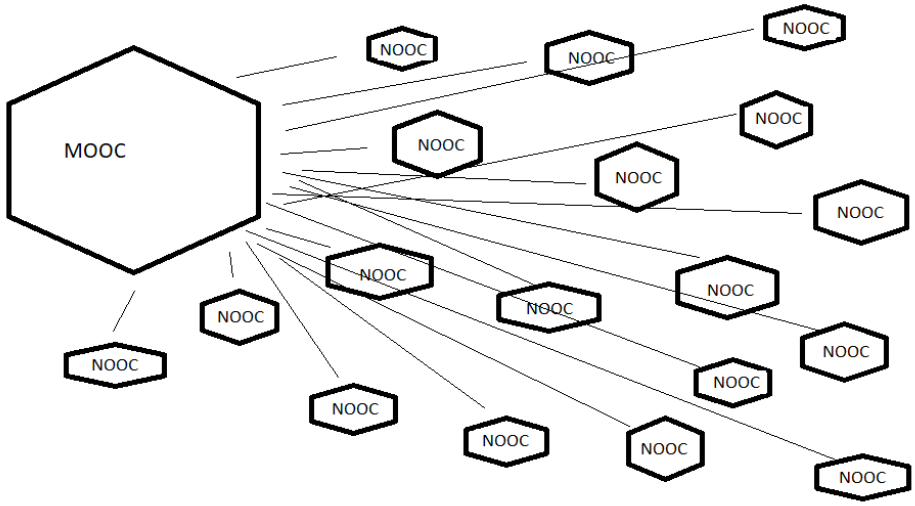


Fig.0 Subdivisión de un MOOC en varios NOOC

El MOOC de robótica en la plataforma COURSERA

El curso en línea masivo y abierto Robótica, se encuentra disponible actualmente en la plataforma COURSERA. Véase la figura 1.

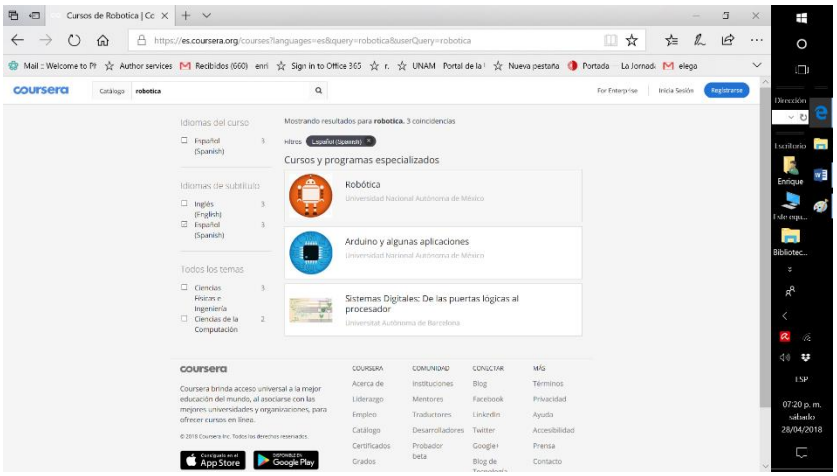


Fig. 1 Plataforma COURSERA que contiene al MOOC robótica

Este curso en línea, masivo y abierto, tiene como objetivo principal, iniciar a los estudiantes desde edades muy tempranas en el estudio de las ciencias en general y de la tecnología en particular. Para ello, se imparte vía un MOOC el curso de robótica. En este curso, los usuarios, aprenderán a construir, desarrollar y programar un robot pedagógico móvil. En efecto, siguiendo el curso de robótica en la plataforma COURSERA, al final del curso los usuarios, habrán construido una interfaz electrónica para controlar vía un teléfono celular de bajo costo, un robot pedagógico móvil, así como programarlo con ese teléfono celular. Este curso MOOC, tiene una duración de 5 semanas, a diferencia del NOOC, que tiene una duración de 1 hora. Véase la figura 2.

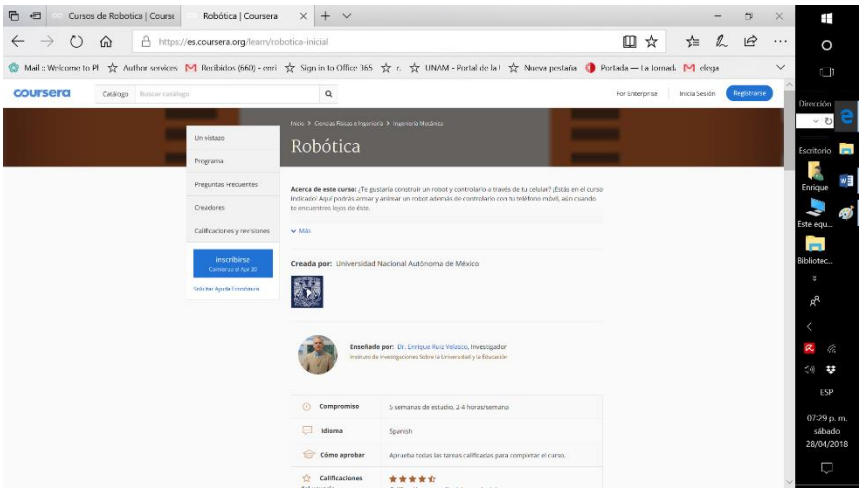


Fig. 2 Duración del MOOC, cinco semanas de estudio

La figura 3, muestra la forma de trabajo en el MOOC robótica. Como puede observarse, está compuesto de una serie de videos así como de actividades a realizar. En total, se necesitan 5 semanas de trabajo para terminar el MOOC.

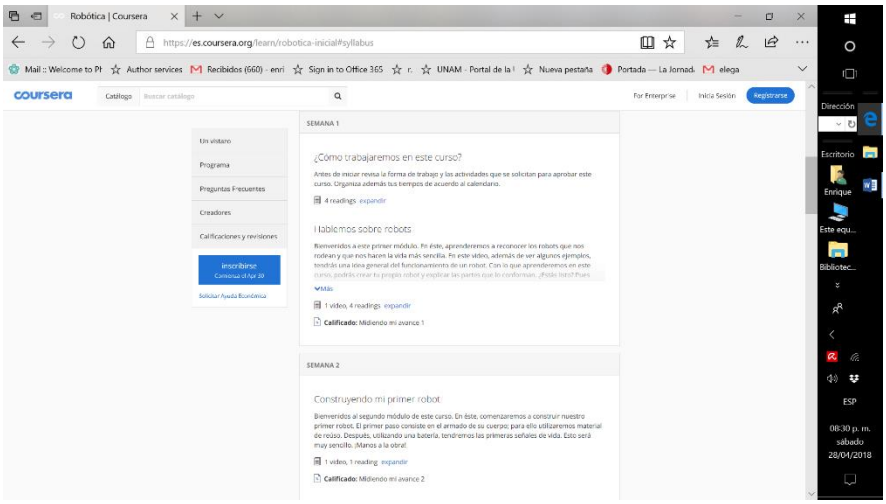


Fig.3 Forma de trabajo del curso con lecturas, videos y actividades

Para completar el MOOC robótica, se requiere integrar cuatro fases: mecánica, eléctrica, electrónica e informática, a lo largo de las cinco semanas de duración del MOOC. Véase la figura 4.

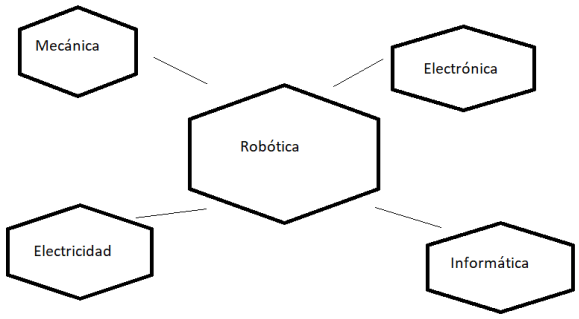


Fig. 4 Fases del MOOC robótica

La fase mecánica da cuenta de la construcción física del robot. Este puede ser construido con y de diferentes materiales. El MOOC contempla en una primera instancia, la construcción física del robot. Esta tiene que ser robusta. Esta etapa puede ser desarrollada con materiales de distinta índole: plástico, madera, cartón, juguetes de recuperación, etcétera.

Darle movimiento al sustrato tecnológico desarrollado (robot pedagógico) requiere de la intervención de una fase eléctrica, esta puede ser completada con motores, servomotores y servomecanismos.

Un robot requiere saber su posición y hacia donde debe desplazarse, para ello la fase electrónica lo dotará de sensores de diversos tipos: luz, color, calor, distancia, tiempo, etcétera.

Finalmente, un robot tiene que ser programado para realizar las tareas para las cuales fue desarrollado. De esta etapa o fase se encargará la informática. En este proceso, los usuarios aprenderán a desarrollar algoritmos informáticos que resolverán los problemas de cumplimiento de las tareas a realizar.

Para la construcción de la fase electrónica a lo largo del MOOC, se requieren conocimientos de base que permitan su elaboración. Esta fase electrónica tiene muy diversos componentes como los que se muestran los que se muestran en la figura 5.

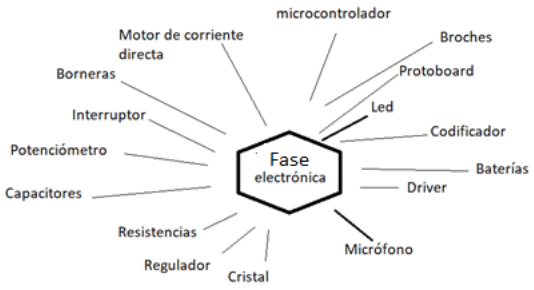


Fig. 5 Distintos componentes de la fase electrónica

Como puede observarse de la figura 4, para lograr desarrollar la fase electrónica, con su consecuente interfaz electrónica, se requiere de un conocimiento de base de todos estos componentes mostrados en la figura 5. No todos los participantes del MOOC tienen conocimiento de todos estos elementos. No obstante, el NOOC nos permitirá recordar o aprender ciertos puntos oscuros sobre los conceptos o algunos elementos que se incluyen en el estudio e integración de estos componentes para lograr completar la interfaz electrónica para controlar en y desde la distancia robots pedagógicos, independientemente de la posición geográfica en donde se encuentre el usuario.

En este caso, desarrollamos un NOOC correspondiente al elemento Led de la figura 5. Nótese la línea más oscura. Para ello, diseñaremos dos modos: el primero que corresponde al desarrollo de una situación didáctica constructivista-conectivista misma que permitirá al participante del MOOC, ya sea recordar o tratar un concepto o tema que no tiene claro o que desconoce. Esto quiere decir que desarrollaremos un NOOC para solventar el conocimiento necesario de lo que es un led, en este caso, para que el usuario pueda integrar este conocimiento a sus saberes y logre así, seguir y continuar aprendiendo en el MOOC de robótica.

La situación didáctica que se desarrolló se intitula "No todo lo que brilla es oro" y se describe a continuación. Esta situación didáctica pueda llevarse a cabo dentro del salón de clases regular.

Situación didáctica "No todo lo que brilla es oro".

Tarea o **consigna**: Agrupados en equipos de dos personas, tratarán de describir de manera detallada, qué es un led, cómo funciona un led y para qué sirve. Hagan un reporte digital sobre sus hallazgos o conclusiones. El reporte debe ser compartido en el sitio de Google Drive de este grupo de trabajo.

Recursos:

¿Recordando qué es un led?

https://drive.google.com/file/d/13mu8qQDBe-LHMD1GYExgqNvVYHZFKQ5i/view?usp=sharing

¿Cómo funciona el led?

https://www.youtube.com/watch?v=N73txERy5Fs

Tiempo: 30´ minutos.

Esta forma de abordaje, únicamente requiere que se tenga acceso a internet y acceder directamente a las dos ligas señaladas anteriormente, de acuerdo con los requerimientos de la propia situación didáctica.

Por otra parte, esta misma situación didáctica puede ser resuelta por otra vía, es decir, acceder a un blog, en donde se encuentra una *webquest*, misma que permitirá abordar y estudiar el concepto de led.

Una *webquest* es una actividad didáctica estructurada que mediante una pequeña investigación guiada y con recursos disponibles en la internet, promueve la reflexión, autonomía y el trabajo colaborativo por parte de los usuarios.

La dirección para acceder a la *webquest* en el blog es la siguiente:

http://roboticapedagogicamovil.blogspot.mx/2018/04/recordando-que-es-un-led-y-como-funciona.html

Si se accede a esta dirección se encontrará la descripción total de la *webquest* en el blog tal como se muestra enseguida en la figura 6:



Fig. 6 Desarrollo de un NOOC en un blog mediante una *webquest*

Esta *webquest* nos permitirá recordar y/o comprender qué es un led y cómo funciona.

Introducción. Un led es un diodo emisor de luz que es utilizado en un sinnúmero de aplicaciones. Es un componente electrónico de uso práctico que ilumina ambientes con un consumo mínimo de energía, además de que puede ser muy práctico, económico, durable y generar calor en cantidades mínimas. Los leds son utilizados en muchísimos desarrollos tecnológicos, desde un teléfono celular, las computadoras, hasta cohetes lanzados al espacio.

Proceso:
Agrupados en equipos de dos personas, describan de manera detallada, qué es un led, cómo funciona un led y para qué sirve. Hagan un reporte digital sobre sus hallazgos o conclusiones. El reporte debe ser compartido en el sitio de Google Drive de este grupo de trabajo.

Recursos:

Al acceder a este vínculo, podremos recordar qué es un led

Este vínculo nos permitirá conocer cómo funciona un led

Evaluación: Si pudieron describir completamente qué es un led, cómo funciona y para qué sirve, podrán seguir desarrollando su MOOC de robótica.
Si únicamente pudieron reconocer qué es un led y para qué sirve, entonces deberán revisar nuevamente el segundo vínculo y/o seguir buscando más información para lograr responder a la pregunta de cómo funciona un led.

Conclusión: Describan brevemente el resultado de su ejercicio de *webquest*.

Ahora corresponde puntualizar sobre la arquitectura pedagógica del NOOC.

Arquitectura pedagógica del NOOC

En el nanomooc, debe haber un texto interactivo, mismo que permite al usuario estar en contacto con la información de manera fácil, rápida y expedita. Para este efecto, se concebirá, diseñará y echará a andar una situación didáctica que contendrá todos los elementos didáctico-pedagógicos necesarios para el buen funcionamiento del NOOC. En el texto interactivo, se ordenarán todas las características didáctico-pedagógicas que deberá seguir el usuario. Esto es, se planteará el objetivo, las actividades a desarrollar, así como los recursos disponibles para el desarrollo del nanomooc. Por otra parte, se hará un video específico, en donde se tratará el tema a estudiar. En este caso, se deberá atender la duración del video y sobre todo, la claridad en la exposición del tema a desarrollar. Asimismo, se determinarán los distintos recursos a utilizar para el tratamiento del contenido a aprender. Estos pueden ser por ejemplo ejercicios y cuestionarios propuestos para redondear el tema desarrollado. Véase la figura 7.

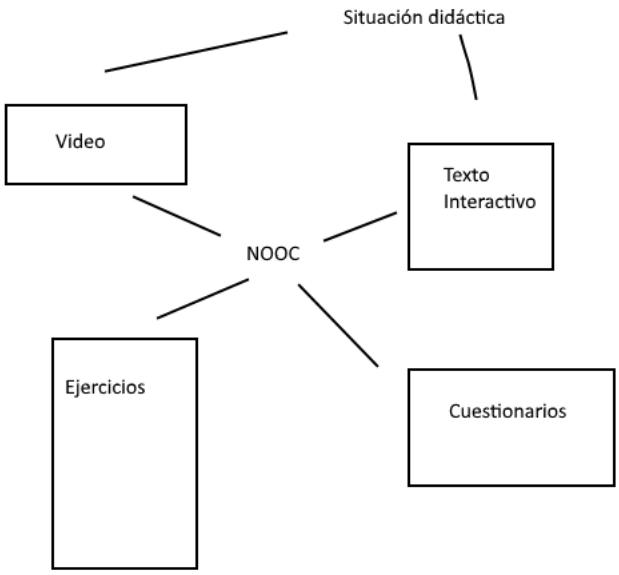


Fig. 7 Arquitectura didáctico-pedagógica del NOOC

Como puede observarse en la figura 7, el conjunto de pasos para dar cuenta de la arquitectura didáctico-pedagógica del NOOC es muy simple. Tenemos una situación didáctica, misma que será conocida por el usuario. En ésta, se explicitará el objetivo del NOOC. La situación didáctica, tendrá que ser bien comprendida por el usuario, para que pueda llevarla a cabo de manera expedita y eficaz. Para complementar esta situación didáctica, el usuario tendrá a disposición un texto interactivo que lo guiará a lo largo del desarrollo del NOOC. Si es el caso, el usuario tendrá que resolver los cuestionarios y ejercicios, así como observar los videos para que pueda cumplir con las tareas y actividades asignadas y así resolver la situación didáctica planteada. Todo ello, se deberá realizar en el tiempo estipulado en el NOOC. De la figura 7, se puede deducir que un usuario puede realizar una trayectoria consultando tan sólo un pequeño video o resolviendo un cuestionario pequeño, para saldar sus dudas o aceptar o modificar sus conocimientos previos. Una vez realizado lo anterior, se asegurará que el usuario habrá resuelto la duda o mejorado el conocimiento que hubiese tenido ya sea de un concepto o de un tema en específico. Una vez terminado el NOOC, el usuario podrá seguir trabajando en el MOOC para completarlo. Todos los recursos tecnopedagógicos y didácticos tendrán que estar siempre disponibles y ser usables en su más amplia acepción, para que se puedan alcanzar los objetivos planteados.

Conclusiones

Un NOOC es una buena estrategia para volver más ortogonal los procesos de enseñanza-aprendizaje, integrando y potenciado las tecnologías de la información y la comunicación en cualquier posición geográfica, teniendo acceso a un dispositivo móvil y al internet.

Un NOOC es una estrategia complementaria de los MOOC para volver más eficiente en términos cognitivos y técnicopedagógicos la enseñanza-aprendizaje.

Referencias

Campal, F. “MOOC, NOOC, SPOC y otros recursos para disfrutar del placer de aprender”, disponible en: https://www.biblogtecarios.es/felicampal/mooc-nooc-spoc-recursos-para-aprender-por-aprender/ Consultado el 2 de abril del 20108.

Curso robótica inicial Disponible en: https://es.coursera.org/learn/robotica-inicial Consultado el 6 de abril del 2018.

Bartolomé, A., Steffens, K. “¿Son los MOOC una alternativa de aprendizaje?” Disponible en: http://rabida.uhu.es/bitstream/handle/10272/9656/Son_los_MOOC.pdf?sequence=2 Consultado el 7 de abril del 2018.

La cultura digital en la docencia algo más que artilugios[DARL8]

Dra. Julieta Valentina García Méndez
Mtra. Karla Fabiola García Vega
Mtra. Mónica Sánchez Vázquez del Mercado
Mtra. Norma Edith Hernández Galaviz

Universidad Nacional Autónoma de México
Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia
Red Pedagógica Contemporánea

LA CULTURA DIGITAL EN LA DOCENCIA ALGO MÁS QUE ARTILUGIOS

Dra. Julieta Valentina García Méndez
Mtra. Karla Fabiola García Vega
Mtra. Mónica Sánchez Vázquez del Mercado
Mtra. Norma Edith Hernández Galaviz
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, CUAED
Red Pedagógica Contemporánea, RPC
holoverso@gmail.com

Resumen

La cultura es producto humano portador de valor que sintetiza la historia de los pueblos. Sin embargo no todo lo que hacen los humanos porta un valor sino un disvalor, de hecho toda la cultura se inscribe en una triangulación Natura Cultura Futura, dado que toda la cultura se hace a expensas de transformar y modificar los entornos de Natura, cuando se hace de manera racional equilibrando esta triangulación. Cuando este equilibrio dinámico se sale de la razón, los propósitos son aviesos y los métodos irracionales, se establece una contradicción, que puede o no superarse.

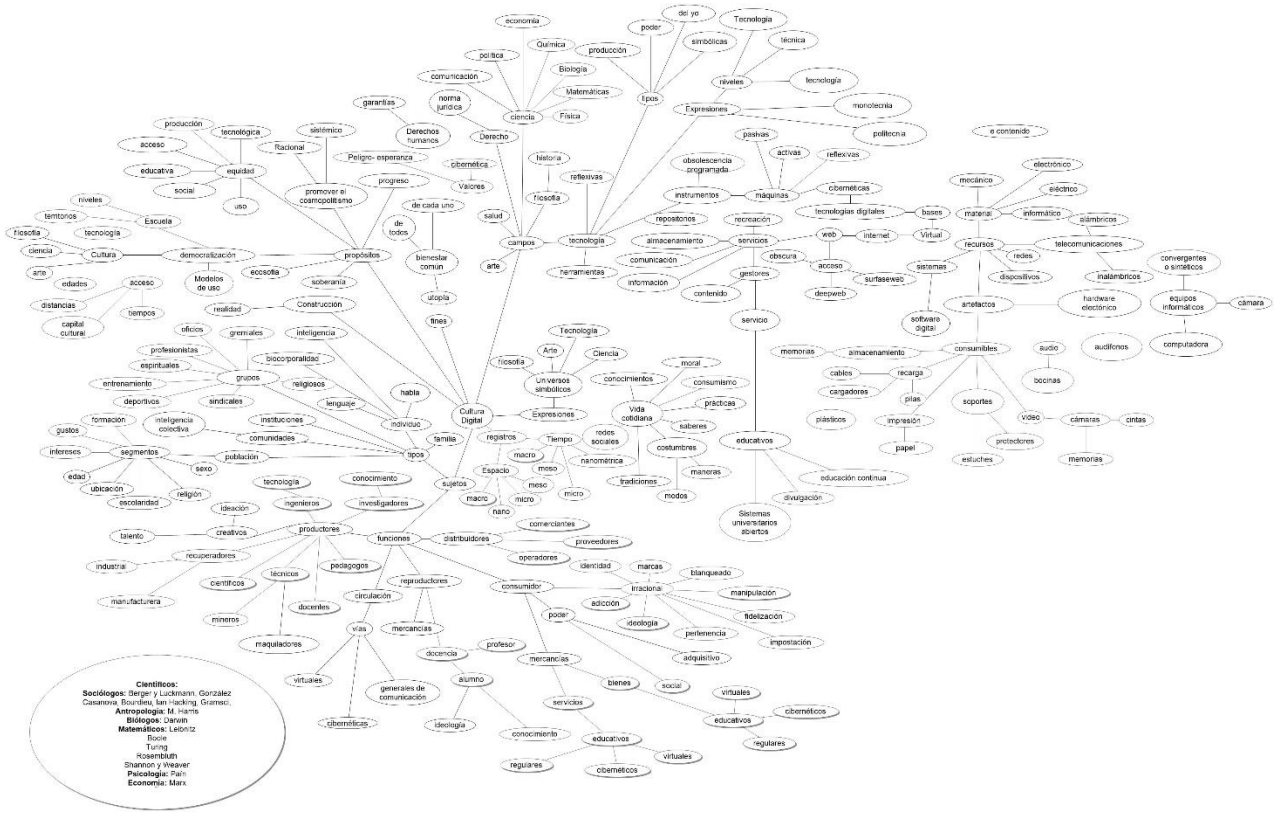
Palabras clave: cultura digital, tecnología, racional, docencia, comunicación, complejo.

La cultura digital es el producto humano portador de valores históricos de producción, circulación, distribución, consumo y reproducción de instrumentos, artefactos y artilugios, máquinas pasivas, activas, reflexivas y cibernéticas, que en principio procuran un beneficio personal y social, por su utilidad, su funcionalidad, etc.

La cultura digital es propulsada por la tecnología, entendida como la racionalidad práctica, si su lógica es técnico humanista, la tecnología es politécnica y es útil a la población y se inscribe en los proyectos pedagógicos racionales, complejos y contemporáneos. Si su lógica es técnico instrumental entonces las poblaciones trabajan para la tecnología y da prioridad a los artefactos, de hecho puede llegarse a basar los proyectos políticos en su utilización con aviesos propósitos como las tecnocracias.
La cultura digital constituye uno de los núcleos culturales problemáticos, a través de sus múltiples agentes y expresiones, y por lo tanto, influye, construye, deconstruye, reconstruye y transforma la realidad en donde se encuentran involucrados los sujetos, los productos y las relaciones con los campos culturales universales.

La docencia se potencia con la incorporación racional de la cultura digital y esta última, al tener una lógica transdisciplinaria, sistémica, holística y compleja, amplía los beneficios de la cultura superior a la mayor población posible con calidad y promueve el pensamiento y la praxis complejos desde el análisis crítico de los múltiples campos en los que permea la cultura digital y que tienen una expresión curricular.

Sin embargo, no tiene todavía un espacio académico propio que le permita desplegarse en toda su magnitud.
Es por ello que nos dimos a la tarea de idear y diseñar un sistema conceptual que diera en principio cuenta del orden replegado, el orden desplegado y el orden implicado de la Cultura Digital para remontar la reducción de su lógica a la meramente instrumental.



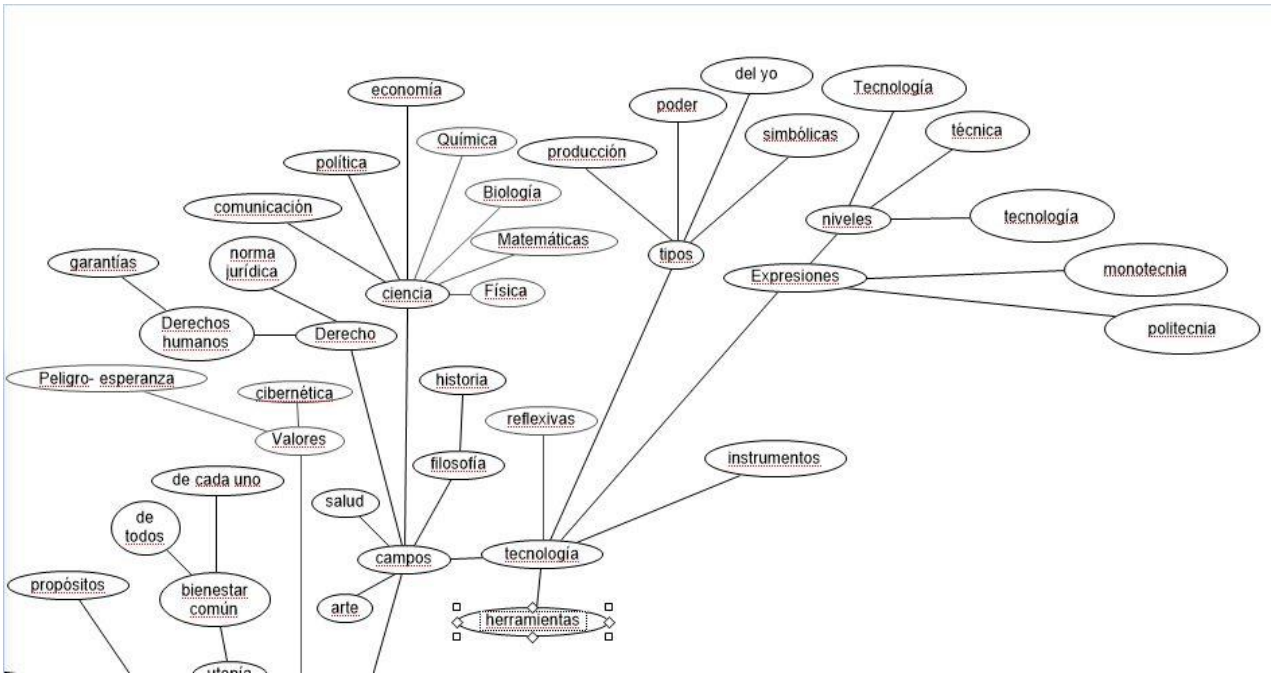
El Comité Académico está compuesto por: Dra. Julieta Valentina García Méndez, Lic. Leobardo Antonio Rosas Chávez, Mtra. Karla Fabiola García Vega, Mtra. Norma Edith Hernández Galaviz y Mtro. Horacio Durán Macedo promovemos el proyecto de Plan General de Especializaciones en Curriculum y Formación Docente para la Innovación, con cinco planes específicos:

1. Curriculum y Formación Docente para Sistemas Abiertos Universitarios (y Educación a Distancia)
2. Docencia de la Ciencia y la Tecnología
3. Docencia con Cultura Digital
4. Investigación Pedagógica para la Innovación
5. Pedagogía de la Cultura Física

En este sistema conceptual recuperamos el valor heurístico de la representación global, sólo describiremos el primer nivel expresado.

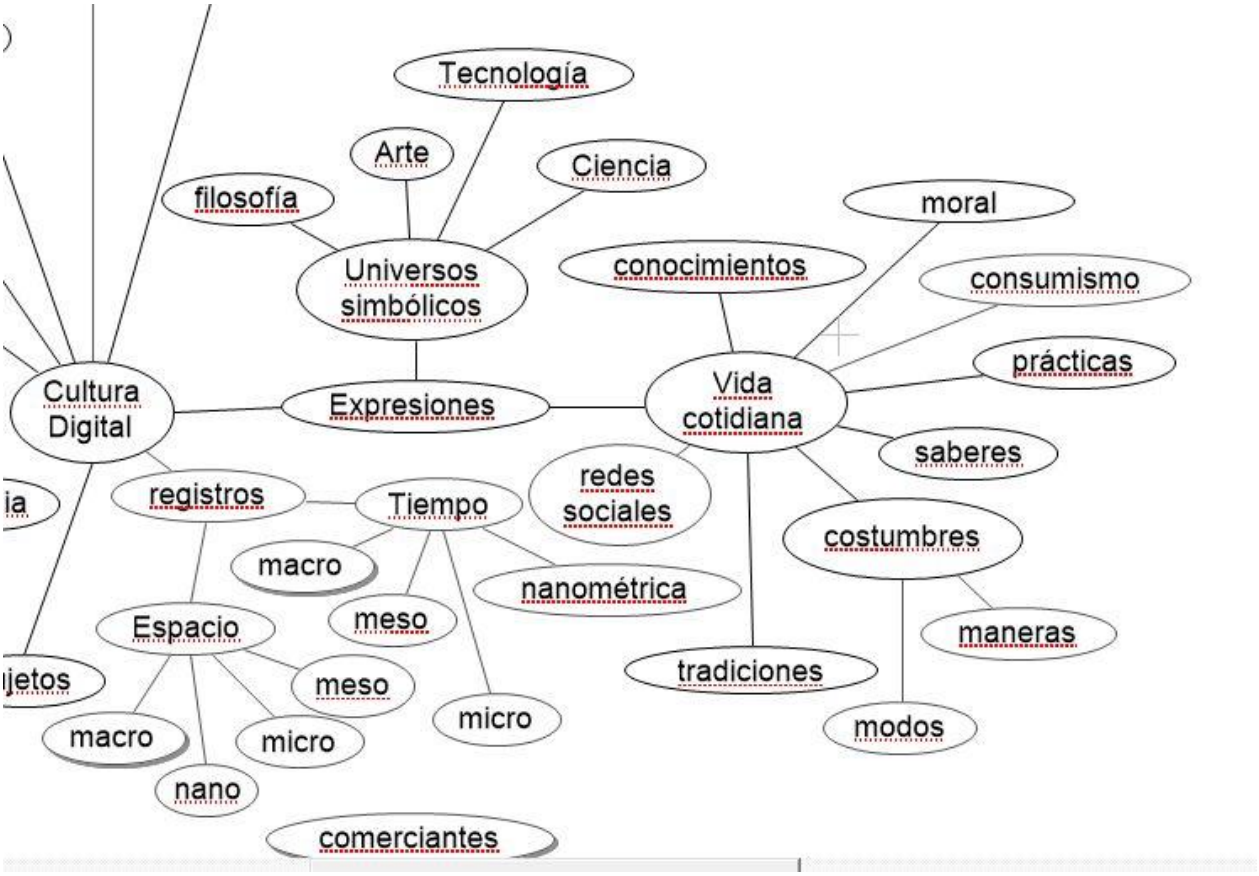
Desarrollamos:

A las 12: Valores en contradicción esperanza, peligro. Cibernética
A la 1 Campos

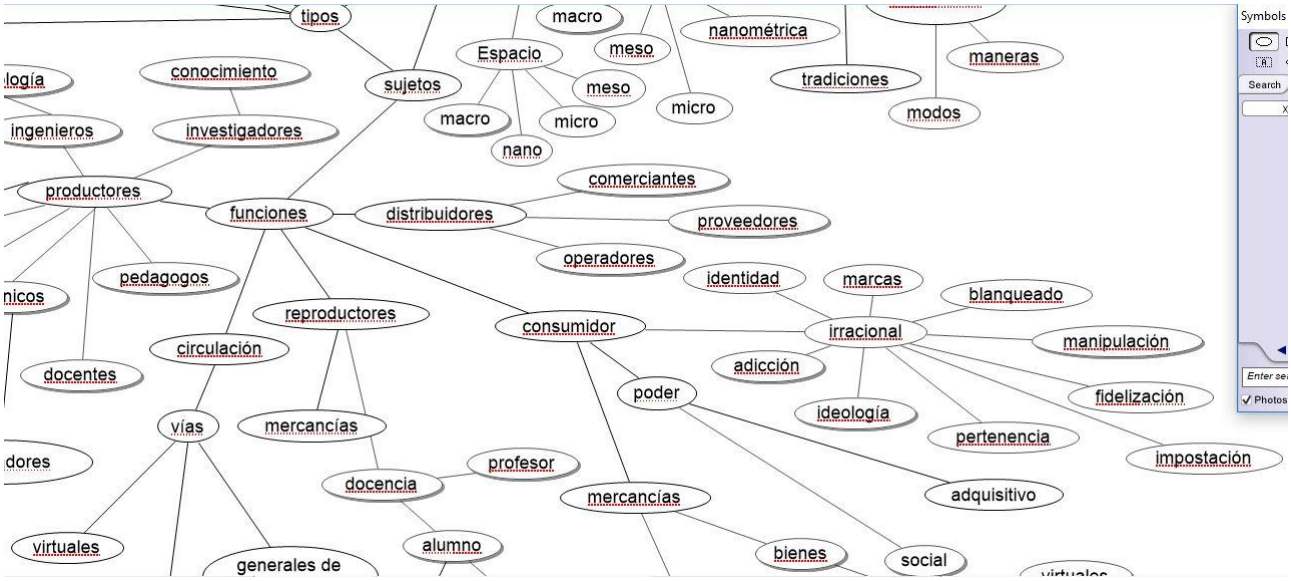


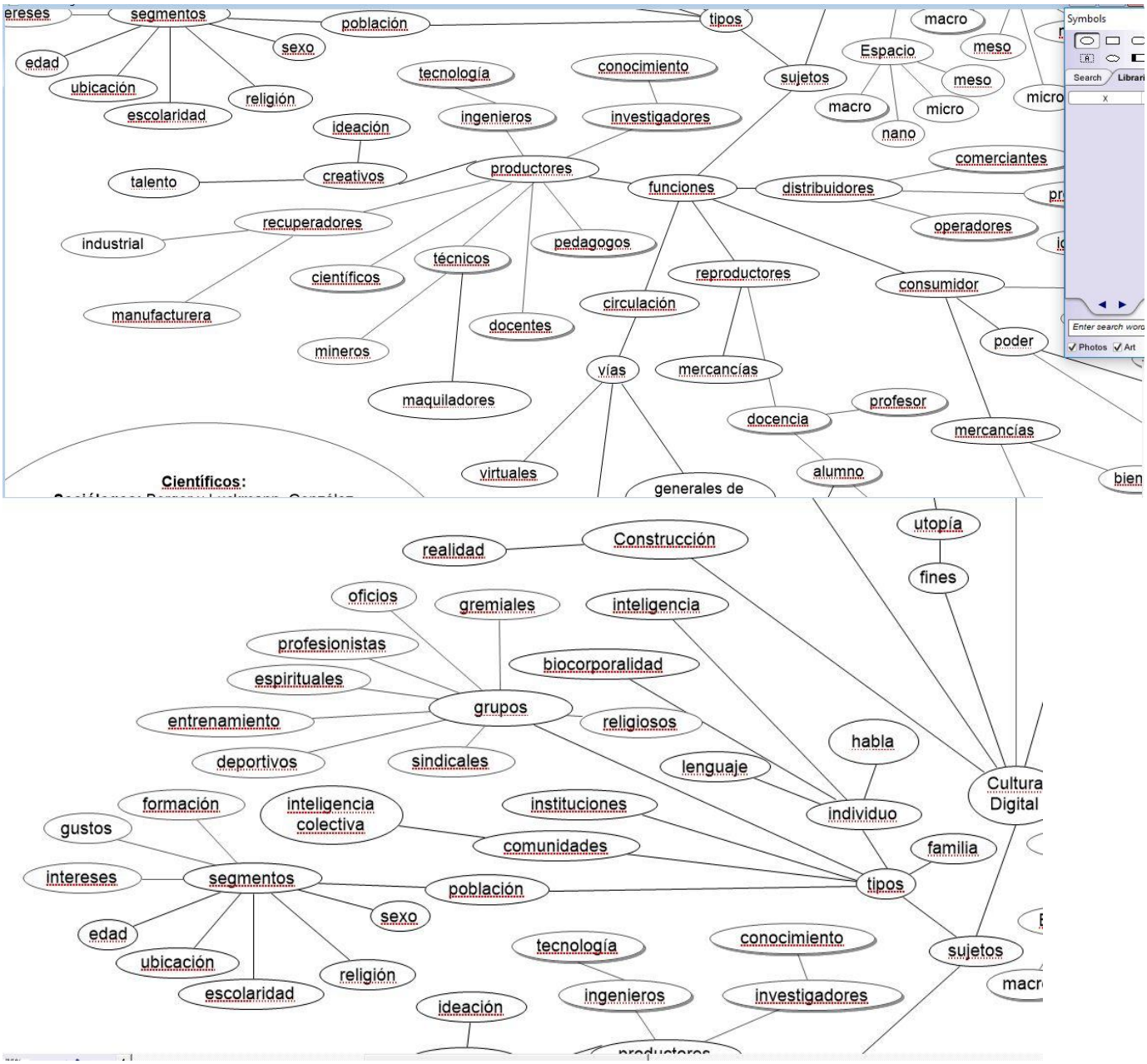
A las 3 Expresiones

A las 4 Registros temporo espaciales



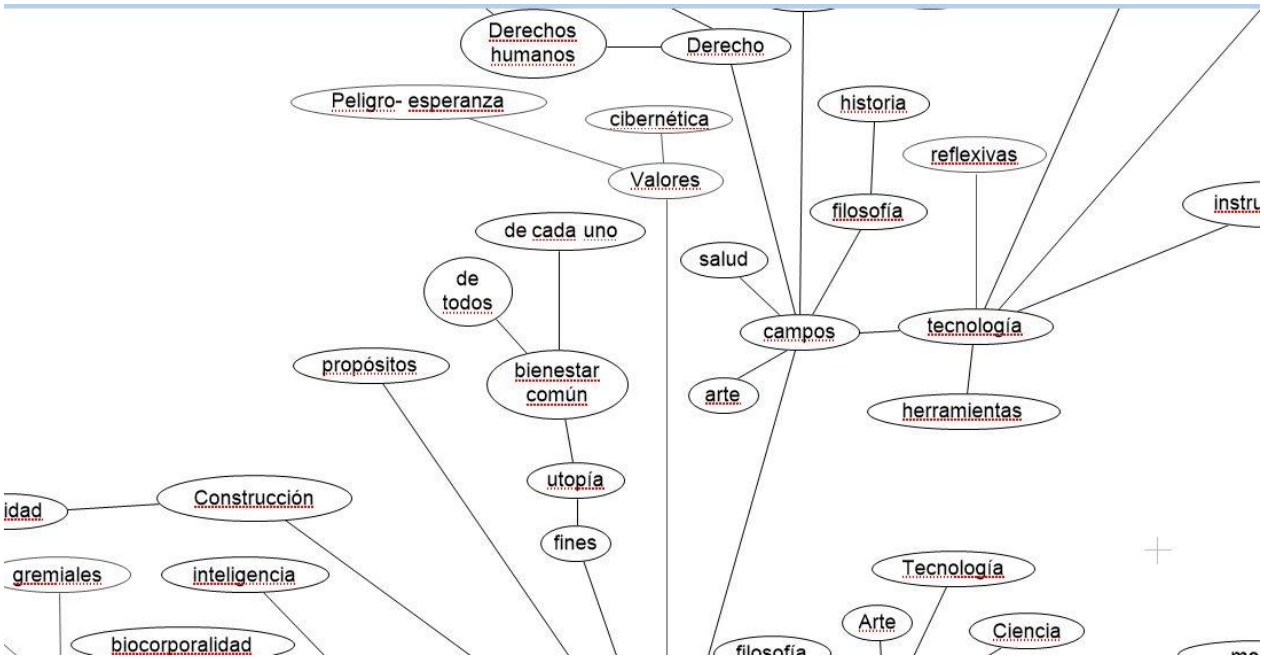
A las 5 Sujetos


tipos
macro
nanométrica
meso
Espacio
maneras
conocimiento
sujetos
meso
tradiciones
micro
micro
modos
ingenieros
investigadores
macro
nano
productores
comerciantes
funciones
distribuidores
proveedores
operadores
pedagogos
identidad
marcas
blanqueado
reproductores
consumidor
irracional
manipulación
circulación
adicción
docentes
poder
fidelización
ideología
vías
mercancías
pertenencia
impostación
profesor
docencia
adquisitivo
mercancías
virtuales
alumno
bienes
social
generales de



A las 10 Construcción

A las 11 Fines



Toda la cultura digital está emparentada con los sistemas conceptuales de las diversas disciplinas filosofía, ciencia, arte y tecnología, con la de biocorporalidad, por mencionar las relevantes.
Los sistemas conceptuales que fundamentan las especializaciones tienen relación y expresiones múltiples entre ellas.

Entonces ¿Por qué nos empeñamos en tener una mirada escotoma de las cultura digital y la reducimos al uso de artilugios?

En cierta forma esta mirada tan restringida, podría ampliarse desde una mirada pedagógica más lúcida y atenta que se considere aliada de la cultura digital:



En esta figura representamos el valor potencial de la alianza de la cultura digital con la pedagogía contemporánea que logre la sinergia y la conciliencia posibles.

Existe una articulación orgánica entre la praxis docente, el curriculum como intención institucional, el despliegue funcional de la educación institucional y la inclusión de la comunicación dentro del proceso de enseñanza,

aprendizaje y comunicación. Y dentro de esta organicidad, la investigación contribuye a su estudio formal para configurarla como una disciplina académica en esta búsqueda constante de la rigurosidad en el lenguaje y comunicación del campo, y de la unificación de las disciplinas.

La orientación de las acciones de la cultura digital es el bienestar común de todos y de cada uno a partir de su ideación, diseño, producción, circulación, comunicación, consumo, distribución y reproducción racional, tanto en el ámbito individual, social como en el medio ambiental planetario, favoreciendo el progreso y la equidad. Existen contradicciones con la obsolescencia programada de algunos de los artilugios, herramientas, componentes, consumibles y su desecho irracional. Por lo tanto, su devenir se define entre la esperanza y el peligro.

Por lo tanto, proponemos proyectos pedagógicos racionales, holísticos, radiales, que incorporen racionalmente la cultura digital y sus diversas expresiones, como un sistema complejo en construcción, deconstrucción y reconstrucción, lo cual, origina modelos de uso pedagógicos que se apoyan en el sistema didáctico complejo y racional al planteamiento curricular.



Nuestra propuesta incluye y desde hace muchos años, una concepción ecosófica que oriente y de sentido a esta incorporación racional de la cultura digital a la docencia y que la docencia reconfigure este campo con aportaciones de investigación pedagógica, científica, tecnológica y artística que abran la posibilidad de un espacio académico y curricular para esta núcleo cultural complejo, que como queda expresado en el sistema conceptual constituye una realidad en construcción replegada, desplegada e implicada en todos las áreas de saberes y praxis de las sociedades contemporáneas .
Proponemos la inclusión de la Ciberprofilaxis, a todos los niveles en los que se encuentren los usuarios, para hacer una pedagogía de la biocorporalidad profiláctica al cobijo de Higea.

Reducir la brecha no solo entre los usuarios y los usuarios potenciales sino también entre los que extraen las materias primas, los manufactureros y los que comercian de manera desleal con la cultura digital.

Y ya referidos exclusivamente a los artilugios proponemos que la extracción y transformación, su uso y su desecho sea igualmente racional.

Libertad en la educación

Roberto Sayavedra Soto www.otraescuela.me

La libertad sin educación es un peligro;
la educación sin libertad es vana. John F. Kennedy

Resumen

Se ponen a consideración del lector una serie de reflexiones y acciones que se han llevado a cabo con docentes de educación básica, a través de cursos y/o talleres, para buscar una toma de conciencia de su participación en el aula y fuera de ella, y fomentar actitudes positivas y de respeto con sus estudiantes. Ya que los avances de la ciencia, junto con las tecnologías digitales están dando una visión renovada de la sociedad que conformamos.

Se parte de una visión del contexto de la búsqueda de mayor participación de los actores del proceso enseñanza aprendizaje con una mirada de la Ciencia nueva, que contrasta con lo que ocurre hoy día en las instituciones educativas. Pero también como los gadgets, robots, la inteligencia artificial, las tecnologías financieras están alterando el desempeño de las personas en la sociedad. Dando paso a funciones y participaciones emergentes de dichos actores. También se dan evidencias de cómo las neurociencias y la participación cuerpo-mente al mismo tiempo produce aprendizajes significativos, que al conjuntarse las tecnologías digitales se gestan analogías y metáforas que crecen la mente de las personas que participan en el proceso mencionado.

Palabras Clave: autoorganización, educación, gestión del conocimiento, neurociencias, sistemas complejos

Introducción

Desde siglos anteriores cuando la preocupación por impartir instrucción en escuelas, pasó a ser dictada por el sistema de gobierno, se tienen esquemas de desempeño en las personas que conforman a nuestra sociedad dando muestras de precariedad. (Vargas, 2018)

Las tecnologías para la información, ahora en gadgets, vienen a alterar las formas de impartir la instrucción en el aula a nuestros estudiantes. Se tienen hoy evidencias sobre el desempeño eficiente de las personas que utilizan las aplicaciones, por ejemplo, las tabletas o teléfonos celulares denominados hoy inteligentes. Vienen tiempos en los que estos artefactos tomarán la iniciativa y opinarán sobre la toma de decisiones que hagan las personas que se desempeñan en nuestra sociedad.

Por lo que se proponen en este texto dinámicas, a llevar a cabo en las instituciones educativas, que lleven a los que asisten al proceso de enseñanza aprendizaje a descubrir a que se quieren dedicar cuando se incorporen a la sociedad, y así fomentar una cultura preventiva que induzcan a las actividades emergentes que aparecerán en esta revolución como consecuencia de los robots, inteligencia artificial y el internet de las cosas: todo denominado como Industria 4.0 por los alemanes. (Ver los videos en la RED[1]) Estas profesiones emergentes se relacionan en mucho con los algoritmos para el uso de la programación, no sólo de computadoras sino de artefactos que tengan un procesador para su funcionamiento. Pero también, con las características que tienen los seres vivos y la redefinición de las formas de desempeño productivo. **Los sistemas complejos adaptativos**

La ciencia reduccionista de siglos anteriores influyó en la sociedad de tal manera que separó a la mente del cuerpo de las personas. Basta recordar a lo propuesto por Descartes y Newton en los contenidos del curriculum escolar. Esquemas de desempeño aplicando fuerzas coercitivas para lograr el aprendizaje de los alumnos. Y que como consecuencia desde tiempos de la conquista española de este país, se vienen repitiendo esquemas del proceso

[1] Uno es *Los robots se hacen cargo* (1/2) en https://youtu.be/8w8Ra18Yiaw
Y el segundo con el mismo título (2/2) en https://youtu.be/GOAiR8Z9w_c

enseñanza aprendizaje donde no se pone en duda el discurso del profesor. Hasta generar creencias en las personas sobre su desempeño deficiente en la sociedad echándole la culpa al sistema educativo que asistieron.

Son los avances de la ciencia debido a la pregunta que predomina en la nueva ciencia: ¿Qué es la vida? Y esfuerzos de países como Estados Unidos de Norte América, que están gastando dinero, equivalente al utilizado por la NASA para llegar a la Luna y Marte, para la gestión de conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro (Yuste, 2014). Uno de sus primeros resultados es poner atención al estudiante cuando aprende de manera holística: cuerpo y mente, y mente y cuerpo al mismo tiempo. Sin supeditar ninguno de los dos al otro.

Por lo que dan y provocan un significado diferente a lo que es virtual y a lo que es digital. El significado de lo virtual se relaciona con la posibilidad del ser, en cambio lo digital está asociado a las tecnologías emergentes, por un lado y ortodoxas, por el otro. Y ante la inminencia del ser humano con la tecnología, se están dando a conocer las evidencias de la autoorganización de los seres vivos en la Naturaleza. Evidencias del examen de Pisa y los desempeños de los estudiantes cuando gestan sus propios algoritmos. (Sánchez, 2015) Eventos donde al no tener los conocimientos últimos de las neurociencias y lo propuesto por las investigaciones de Sian Beilock, experta en psicología, educación y neurociencias de la Universidad de Chicago, los promotores de estas ideas culpan a la tecnología del éxito obtenido por los estudiantes mayas. Cuando lo que ocurre, es la estrategia didáctica involucrando cuerpo-mente, y no la tecnología elaborada. (Beilock, 2017)

Por lo que se denomina como un *sistema complejo adaptativo* a todo ser vivo que para resolver los retos o problemas que le depara la vida en el día a día se dispone a aprender para resolver dicho problema y adaptarse el medio ambiente. Seres vivos como los Tunicados (Cuyo nombre desde la Biología es Urochordata[2]) tienen cerebro y columna vertebral ligada a una cola que le da la movilidad con una duración de 24 horas aproximadamente, para encontrar las condiciones del espacio óptimas para cumplir con sus funciones de relajación, nutrición y reproducción. A cambio los seres humanos que también pertenecemos a esta especie como seres con columna vertebral; poseemos un cerebro y todo un mecanismo para movernos durante toda la vida, y no quedarnos como Tunicados en reposo durante el tiempo de duración de la vida. Movernos para ser productores, no para ser consumidores; movernos para resolver los retos del día a día, aprendiendo y adaptándonos al medio o contexto donde nos desarrollamos. La mente es diferente al cerebro, la mente no tiene espacio ni tiempo. A cambio el cerebro lo tenemos como especie, en su mayor parte, localizado en la cabeza.

Una manera operacional y prescriptiva para dar a conocer los que es un sistema adaptativo, es la siguiente: Un ser vivo, requiere cumplir funciones que lo lleven a una vida plena. Estas funciones son las de nutrición, reproducción y relajación. Las cuales en este siglo y dados los avances de la sociedad, pueden ser entendidas de manera más integral, por lo que la nutrición no sólo se relaciona con lo que entra por la boca, sino también lo que ingresa por oídos y ojos. Esta nutrición es la información que permite seguir aprendiendo. La reproducción, se relaciona con la trascendencia; esta visión se refiere a que más allá de conformar una familia, se trata de trascender en la sociedad como alguien que es agente de cambio en ella. Y la relajación, se relaciona con la necesidad no sólo de utilizar la mente en modo enfocado, sino darle tiempo a la mente en su modo difuso. Ya que resolvemos problemas cuando nos encontramos comiendo o durmiendo, o tomando un descanso. Son momentos en los que también la mente trabaja, y aparecen los "ajá" de la creatividad provocados por el ¡ya sé cómo lo voy a resolver!.

Estas funciones se derivan de lo que se conoce por las neurociencias; para administrar el funcionamiento del cerebro, seamos eficientes y utilicemos la cantidad adecuada de energía para plantear metas y objetivos que sean oportunos para el problema que nos aqueja, con la mirada de los sistemas complejos adaptativos que describen a cualquier ser vivo (Holland, 2014).

[2] (**tunicados**) Subfílum de animales cordados cuya cuerda dorsal (notocorda) se halla localizada en la cola y caracterizados además por segregar una túnica que los protege; son organismos solitarios o coloniales que viven fijados a un sustrato.
"la ascidia pertenece a los tunicados" sinónimos: urocordados

¿Cuáles son las fortalezas, de que un ser humano desempeñe en tiempo real las funciones adecuadas cuando se encuentra ante un problema emergente ya sea en el trabajo o brindándole atención a otra persona, como ocurre con un docente? Esto me recuerda a los médicos cuando les mencionan que no hay enfermedades iguales o dicho de otra forma, no todos los catarros se curan de la misma manera. Con estos conocimientos se desempeñan en el momento de la emergencia. Son tres niveles de actividad, la mayoría de éstos en la mente:

1. Desempeño (Competencias o habilidades momento a momento.)
2. Asignación personal de créditos (Clasificación mental de la utilidad de las habilidades y fortalezas disponibles.)
3. Descubrimiento de nuevas reglas (Generación de nuevas habilidades.)

Con el objetivo de explicar a qué nos referimos cuando hablamos de cómo se desempeña una persona cuando lo hace como un sistema complejo adaptativo, ilustremos con una situación cotidiana a la que se enfrenta un médico (Sayavedra, 2017):

1. Cuando se encuentra en el cine con la familia, con el celular encendido o el *bipper* del hospital, todos saben que si suena es por una emergencia y que están llamando a papá. Tanto el padre como el resto de la familia consideran los acuerdos y las competencias para llevar a cabo la toma de decisiones que al sonar el aviso de emergencia, se tornan vigentes. Estas habilidades de vía alta, no de simples procedimientos, llevan a la familia a reconocer las competencias o habilidades requeridas momento a momento.

2. El médico, que no deja de ser padre de familia, dejó avisos a su esposa e hijos: "toman un UBER ®, lo pagan con la tarjeta de crédito que trae mamá." Y a los hijos les queda claro que llegando a casa, le contarán a su padre el final de la película. Queda a su criterio si se van a cenar o no antes de llegar a casa. Mientras esto ocurre, el médico está pensando en quién o cuál es el paciente que tiene la emergencia del momento. Cada paciente tiene su historial médico, por lo que está repasando la última dosis prescrita o diagnóstico efectuado a dicho paciente. Y está tomando la decisión de cuáles medidas tomar. Para lo cual están en el hospital pendientes de que se comunique. Es este momento en el que mentalmente, está haciendo en el modo difuso y enfocado, un recuento de sus habilidades y competencias para resolver el problema que acaba de aparecer.

   Y en el 2020, también se retirará momentáneamente de la sala de cine, para atender una emergencia por medio de una aplicación de su celular que le permite diagnosticar y solucionar un problema cardiaco. Y mientras esto ocurre... reaparecer; para luego continuar como el padre de familia que no deja de ser.

3. Una vez atendido el paciente, es decir resuelto el problema emergente, el médico hace anotaciones sobre lo aprendido en esta última atención. Es un buen tema a relatar en el próximo congreso que se verificará el mes que viene. Ya que la forma de resolverlo y sacar al paciente fue innovadora, se desarrollaron nuevos conocimientos y aplicaron competencias recientemente adquiridas. Como fue el uso del aparato digital, recientemente adquirido, para ver el funcionamiento del corazón y no usar un electrocardiograma tradicional.

La autoorganización de los seres vivos

La preocupación sobre cómo explicar las funciones que cumplen los seres vivos en comunidad al trabajar en equipo, ayudan las simulaciones con el uso de algoritmos en las computadoras; en vez de formular expresiones matemáticas que modelen el comportamiento y traten de predecirlo. Y junto con los otros dos contextos de la ciencia de hoy: la teoría y los experimentos. Han llevado por ejemplo, a la Teoría de Autómatas Celulares, que conforme crece el poder tecnológico de las computadoras con el tiempo de procesamiento de los datos recabados; junto con lo aportado con los conocimientos que se tienen con la visión de la metodología de los sistemas complejos. (Whitleay, 2006) (Mansilla, 2015) a formular funciones y características llamadas *emergentes* en dichos equipos de trabajo, explicadas por la teoría de los Sistemas Complejos. Por lo que hay que dejar a un lado la visión de la ciencia

reduccionista, la de la detección de variables para predecir el comportamiento o más bien regularlo, y corregir el comportamiento vía las fuerzas "controladoras".

Fue Humberto Maturana (1928) con su libro *El Árbol del Conocimiento* (1984) y en el de *Máquinas y Seres Vivos* (1972), quien propuso lo que se denomina la *Revolución de Santiago*: "todo hacer es conocer y todo conocer es hacer". Y que se puede parafrasear, en la segunda parte de la propuesta: todo conocer es saber hacer. Ya que con la dialéctica cuerpo-mente podemos como seres humanos establecer un sistema de aprendizaje efectivo. Y es el mismo Maturana quien menciona el concepto de *autopoiesis* para "dar cuenta de la organización de los sistemas vivos como redes cerradas de auto-producción de los componentes que las constituyen."[3] El ejemplo de esto los tenemos con la evidencia, que llevó a biólogos, entre ellos a una físico que ahora es biólogo Fritjof Capra (1939)[4] a la comprensión de cómo en los sistemas vivos llevan a cabo la *sostenibilidad* (*sustainability* en inglés) de la vida en la Naturaleza. Y que dan pauta dentro de la sociedad actual a entender la riqueza y abundancia que hay en la Naturaleza para que se comprenda, por ejemplo, el concepto del dinero: no como un medio para su acumulación, sino para la sosteniblidad del sistema de seres vivos que somos en sociedad.

Para una cabal comprensión de lo mencionado hasta aquí resulta interesante el ejemplo de investigación en ciencia que se tuvo en el año de 1995, cuando organizaciones de biólogos buscaron preservar la especie de lobos, tanto en el Norte de la República Mexicana como en el Norte de los Estados Unidos; en específico en el primer parque nacional Yellowstone, de 8991 km² fundado en 1872 por su presidente Ulysses S. Grant. Se mencionan estos datos por las razones que llevaron a los pobladores mexicanos y estadounidenses a responder de manera diferente cuando soltaron lobos en el estado de Chihuahua y en el parque nacional estadounidense. Los habitantes de nuestro país acabaron con la población de lobos la primera noche en que los encontraron merodeando en los alrededores. A cambio en el país del norte, los lobos pudieron cumplir sus funciones de relajación, reproducción y nutrición, que llevo a un sistema vivo a su sostenibilidad a largo plazo. Estas funciones llevaron al mismo parque a su propia sostenibilidad como sistema. Ya que produjeron que las otras especies que estaban en el parque junto con otras que regresaron, pasaron a la autoproducción, autoorganización transformándolo en un espacio de la Naturaleza autónomo y en un tiempo récord: dos años. Contrastado con el tiempo que se tardaron los seres humanos en deteriorarlo: cerca de ochenta años.[5]

Independientemente de lo ocurrido en nuestro país, en el mes de marzo de este año 2018 se volvieron a soltar lobos en Chihuahua, apoyados con su seguimiento con gadgets y el uso de GPS para apoyarlos a cumplir sus funciones para la regeneración de la especie. Son las tecnologías digitales el apoyo para dar eficiencia y eficacia al proceso de reincorporación. Pero con la población de los lobos en el Parque Yellowstone, se tienen las evidencias de sistemas vivos autoorganizados para emular su comportamiento en el salón de clases. Es decir, por un lado es el uso de las tecnologías digitales y por el otro de seres vivos: satisfechos, nutridos y relajados, como ejemplos a seguir y que dan soluciones a los problemas que nos agobian como especie dominante en este planeta.

Las actividades dentro del aula acompañadas de las tecnologías digitales.

Son dos las propuestas a resaltar y llevar a cabo con las personas que participan en el proceso enseñanza aprendizaje dentro del aula y fuera de ella. La primera de ellas se relaciona con la propuesta de la Revolución de Santiago sobre: "todo hacer es conocer y todo conocer es saber hacer". ¿Cómo deben ser las estrategias para que los estudiantes aprehendan aprendizajes significativos? Es Sian Beilock (Op. Cit.) quien plantea que los alumnos deben partir de sus sentidos para utilizar su cuerpo, llevar la información a la mente y vía ensayo error, hasta llegar a aprehender aquello que requieren: como aprender a escribir. Hecho esto, tendrán los elementos para llevar cabo una lectura eficiente de los textos. Y conforme crezcan apoyarse en las tecnologías digitales para crecer su imaginación y gestionar información, previamente apoyados por un objeto de aprendizaje específico para la gestión de la

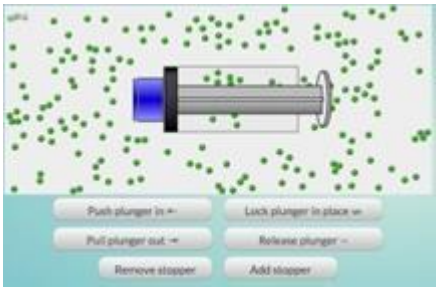
[3] https://es.wikipedia.org/wiki/Humberto_Maturana
[4] http://www.thepassioninstitute.com/workshops/systemic-thinking-with-fritjof-capra/ [5] Ver le video en https://youtu.be/mv8Keq_Scdc

información, y resulte pertinente la obtenida de la WEB. Y en lo que se refiere a la Matemática, la necesidad de contar aparece con el aprendizaje de la música apoyada por un instrumento y aprendiendo a participar en un concierto grupal. Con las palabras propuestas por esta autora: "el entrenamiento musical puede ser bueno para el desarrollo de habilidades para las matemáticas, y el aprendizaje de las letras (por escrito, N del T) ayuda a acelerar sistemas cerebrales importantes para la lectura"[5]

Se tienen también estrategias para lograr conocimientos significativos, apoyadas en las neurociencias y cuando se recurren a las analogías y metáforas utilizando aplicaciones y simulaciones con las tecnologías digitales. Ejemplos como el siguiente:

Primera estrategia

Una estrategia para fomentar el primer paso del quehacer de la Ciencia: la observación. Una actividad donde le pidamos diez observaciones antes de hacer una inferencia. Esto es debido a que los estudiantes de la educación básica tienden a dar respuestas con base en lo que perciben sus sentidos y no en términos de las evidencias contempladas en un fenómeno. Esto se debe a que los conocimiento actuales sobre el funcionamiento del cerebro, debido a lo que las Neurociencias han investigado, es atender primero que nada a las memorias visual y espacial a través de las analogías y las metáforas, provocando mayor sinapsis en el cerebro del alumno y así explorar sobre el funcionamiento de la Naturaleza.



Al pedirle enumere las observaciones, el estudiante estará aprendiendo a mostrar su conocimiento de manera prescriptiva: pasos que se siguen para lograr explicar un fenómeno (cada observación). Y que al corroborarlo experimentalmente con la ayuda de una jeringa de verdad, estará en condiciones de adquirir conocimientos significativos, ya que como se mencionó se está recurriendo a las analogías y la metáforas que afectan directamente a la memoria episódica.

Entonces, si se le proporciona una jeringa de plástico, sin aguja y con tapón removible. Y explora el comportamiento del aire atrapado dentro de la jeringa, y a su vez, contempla la simulación de una jeringa que aparece como recurso educativo abierto para apoyar la enseñanza de la ciencia: Laboratorio Interactivo. Pasemos a escuchar lo que nos dicen nuestros estudiantes cuando exploren y hagan sus primeras observaciones.

El ejemplo recién mencionado se obtuvo de las estrategias utilizadas en las actualizaciones a docentes llevadas a cabo recientemente y que a su vez, aparecen en www.otraescuela.me. Se señala que se tienen los espacios de exploración propuestos por la Ciencia de hoy: la teoría, el experimento donde se ponen los sentidos y se da el contexto mente-cuerpo al mismo tiempo al jugar con una jeringa de plástico sin aguja, y la simulación que aparece como recurso educativo abierto en la liga que se menciona en la actividad anterior.

Con los docentes se llevó cabo una estrategia diseñada a partir de lo que propone David P. Stroh (1950) en uno de sus recientes libros: *System Thinking For Social Change*. Quien propone un enfoque sistémico, relacionado con la mente de las personas, para llevar a cabo soluciones de problemas sociales por lo que nos dice: "si quieres arreglar algo primero estás obligado a entender… el sistema completo." Y en el método de cuatro pasos que propone están:

1. Construir los fundamentos para el cambio y afirmar la necesidad del cambio.
2. Dar claridad de la realidad en todos los niveles del "iceberg" y aceptar la responsabilidad que tiene cada una de las personas en la creación de dicha realidad.
3. Dar a conocer la opción, de forma explícita, a la que se quiere aspirar.

[5] Lea esta cita en libro puesto en Scribd: https://www.scribd.com/book/24591927

4. Comenzar con las acciones que sean el puente, enfocándose en las grandes intervenciones necesarias, dadas por participantes externos, y teniendo aprendizajes desde la experiencia.

En específico las estrategias que se llevan a cabo, mencionando los dos primeros pasos: la infraestructura con los tres contextos de investigación en la ciencia actual: la teoría, los experimentos y las simulaciones y la toma de conciencia, con los docentes, a través de una estrategia que denomino *Innovación, tecnologías ortodoxas y digitales, desde las matemáticas básicas a las matemáticas superiores.*[6] Donde se da a conocer cómo el desempeño en sociedad con las matemáticas, mal aprendidas y básicas, se tienen desempeño en la sociedad donde se pierde del 30% al 40% en las transacciones comerciales; a cambio cuando se usan las aplicaciones (Ver matetic.org) contempladas en las tecnologías digitales se logran desempeños que reportan el 100% en beneficios, además de aprendizajes significativos al utilizar cuerpo-mente al mismo tiempo.

Otro ejemplo que da pauta a la libertad en la educación ocurrió en el Estado de Yucatán con el trabajo del investigador Fernando Magaña (1949) en el Instituto de Física de la UNAM. Quién impartió matemáticas mayas a docentes de educación básica de dicho estado[7]. Estos profesores y profesoras a su vez trabajaron con sus alumnos obteniendo excelentes calificaciones en el examen de PISA. Lo que puede observarse es que este comportamiento exitoso se debe a la dialéctica cuerpo-mente de los estudiantes al gestar sus propios algoritmos con las matemáticas mayas, en base 20, y resolver los problemas de matemáticas propuestos por la cultura occidental en base 10. Son dos lógicas diferentes de trabajar con los números. Para constatar esto se puede visitar la página propuesta por el Museo Smithsonian[9] y jugar con base diez y base veinte en las actividades propuestas en dicha página.

La tercera de las partes propuestas en esta metodología, relacionada con el conocimiento de la opción de forma explícita, su lleva a los participantes a reconocerse como sujetos de poder hacer cosas. Por lo que no sólo su autoestima, entusiasmo y confianza crecen, sino que se incluyen los conocimientos adquiridos de manera *exponencial*, es decir, al mismo tiempo muchos conocimientos relacionados con la manufactura, por ejemplo, de una nieve de limón. (Ver Figura 2) Es momento para mencionar lo que nos dicen las neurociencias sobre lo que ocurre en el cerebro de las personas que se involucran en la actividad lúdica de la Ciencia.

A continuación se mencionan las hormonas que participan en el cerebro de las personas cuando se involucran en una actividad, formando equipos, divirtiéndose y descubriéndose como sujetos de poder de manera emergente, es decir sin asignar funciones a realizar, sino dejar que salga la autoorganización de manera espontánea. La Dopamina (Graziano, 2016) se relaciona con la expectativa, cuando el instructor menciona que en la sesión siguiente se manufacturará nieve de limón[8]. Hay una serie de actividades previas donde se reconocen los participantes como miembros de un equipo y cada quien con una pregunta propia enfocada al reto problema que se va a solucionar: ¿Qué? ¿Por qué? ¿Cómo? ¿Qué sucederá? Cuando se forman equipos con cuatro personas cada quien con su pregunta, se tiene a la diversidad de las opiniones que lleva a la riqueza.

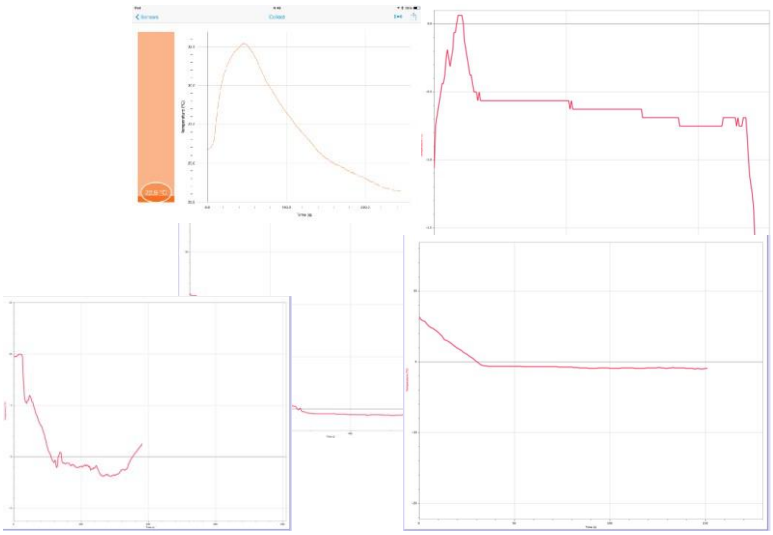
Otras de las hormonas son la Oxcitocina (Graziano, Op. Cit.) la cual se relaciona con la necesidad de participación que tenemos del otro para llevar a cabo la solución del problema. Es la necesidad de la madre que tiene del hijo, y del hijo con la madre. Y la Eritrocina (Graziano, Op. Cit.) se relaciona con el reconocimiento social que adquiere el equipo o alguno del equipo con el resto del equipo. Existe la Endorfina, la cual se relaciona con la Morfina, y que se produce cuando no se tiene éxito en la búsqueda de la solución al problema. Por lo que se busca que no se produzca el fallo porque esconde en el interior de la mente, y pasa a ser una creencia limitante, en el subconsciente. Por lo que en la actividad se pasa a la demostración realizada por el instructor: dando las instrucciones necesarias y relacionadas con la Ciencia para tener éxito en la manufactura de la nieve.

[6] http://enriqueciendoexperiencias.betosayavedra.com/otraescuela/2017/03/14/innovacion-tecnologias-ortodoxas-ydigitales-desde-las-matematicas-basicas-a-las-matematicas-superiores/

[7] http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/3760-el-poder-de-las-matematicas-mayas [9] https://maya.nmai.si.edu/es/el-sol-maya/juego-de-matematica-maya

[8] Ver Nieve de limón rapida en https://youtu.be/Y2dvOWICrTw

Dentro de esta misma actividad se utiliza, en un momento de la misma, a las tecnologías digitales para ejemplificar cómo llevar a cabo una manufactura eficiente, por lo que un termómetro digital que produce la gráfica de la temperatura, donde se ve el cambio de estado, en un tiempo real (Ver Figura 1). Aparece incluido el desempeño de la persona(s) que modifican el tiempo en el que se produce la nieve, ya sea alargando la manufactura porque se cansaron o alcanzaron la manufactura en un tiempo récord. La Naturaleza requiere solo de dos minutos para que 250 mililitros de agua de limón se transformen en nieve.



Figura

Este momento, correspondiente al tercer paso de la metodología: a dónde se quiere aspirar. Se relaciona con lo virtual, mencionado por Pierre Levy en su libro: ¿Qué es lo virtual? y, en el significado y diferencia entre tecnologías para la información y tecnologías digitales. Lo virtual se relaciona con la posibilidad de ser o llegar a ser, se relaciona también con las funciones y acciones de las personas que emergen como consecuencia de su participación en la actividad; mientras que lo digital se refiere al uso de las tecnologías digitales que están modificando el significado de tiempo y espacio de las personas, en la inmediatez de la información pero también en la eficiencia y eficacia con la que se desempeñan, en las actividades de la vida diaria, las personas.

Los conocimientos que se gestan, por ejemplo, en la mente de los participantes se producen en tiempos cortos y a través del saber hacer. Ya no más de forma reduccionista e impartidos de manera aislada bajo el discurso del docente. Ver la siguiente figura 2 donde se muestra la gama de conocimientos sugeridos por la Secretaría de Educación Pública para el tercero de Secundaria, en Química, y que se ven de manera "exponencial":

- Identificar que los materiales son todo lo que rodea, independientemente de su estado físico
- Identificar al agua como disolvente de varios materiales
- Explicar que las propiedades de las mezclas, como olor y sabor, cambian al modificar la proporción de los materiales que la conforman
- Cambios de estado físico (líquido, sólido, gas) de los materiales con la variación de la temperatura •

  Uso de instrumentos de medición
- Masa y volumen como propiedades medibles de objetos de diferentes materiales
- Procesos de transferencia de calor- conducción y convección- en algunos materiales y su importancia en la naturaleza.

Figura 2

Ante estas características emergentes de sistemas sociales complejos. Se pasa a redefinir características de las organizaciones, la cuales se mencionan más adelante.

Modificación de la práctica docente, apoyada por las tecnologías digitales.

Noviembre de 2017 a Febrero de 2018.
Ocho Talleres de diez horas a un promedio de 120 profesores de educación básica.
Sesión 1 de cinco horas: Sensibilización y toma de conciencia de dónde nos encontramos.
Sesión 2 de cinco horas: Visión a dónde y el estado de desempeño que deseamos alcanzar.

Se aplicaron dos tipos de evaluaciones:
Una de parte de la institución organizadora con preguntas cerradas y dos abiertas. Las abiertas son las que en los participantes se manifiestan.

De éstos dos últimos se tiene la siguiente información:
Lo que más me gusto o satisfizo. (Ver figura 3)
Lo que menos me gusto. (Ver Figura 4)



Figura 3



Figura 4

Economía y complejidad[9]

Se parte de que lo virtual y la metodología de los Sistemas Complejos llevan a la posibilidad de estructuración de formas de desempeño emergentes, por ejemplo, no más empleados sino ¿socios?. Entre interrogaciones ya que la participación en los sistemas es emergente y, con el uso de las tecnologías digitales aparecen formas de desempeño también emergentes. ¿Y qué con las organizaciones?

Se deben generar acciones que lleven a la actualización de las personas, tanto en el desarrollo de competencias de vía baja que tienen que ver con el uso de las tecnologías digitales, como son las MOOC, que a su vez desarrollan habilidades o competencias de vía alta y que se denominan como competencias suaves.[12] Dentro de éstas están las que se relacionan con el trabajo en equipo y el respeto a la opinión del otro. Dentro de esto, por un lado están las fuerzas que provocan el cambio, y por el otro, están las fuerzas que mueven la sociedad (Pinker, S. 2012).

[9] http://enriqueciendoexperiencias.betosayavedra.com/otraescuela/2018/03/12/economia-y-complejidad/ [12] https://www.dol.gov/odep/topics/youth/softskills/index-spanish.htm

Steve Pinker (1954), propone que para disminuir la violencia (Pinker, Op. Cit.), lo cual se podría decir que existe por la gran competitividad que existe en nuestra sociedad, se debe poner la atención a las cinco fuerzas que mueven a nuestra sociedad: La primera, el comercio globalizado y apoyado por las tecnologías para la información y la comunicación; el papel de la mujer en los equipos de trabajo; el Leviatán: las leyes, judiciales y comerciales, que rigen garantizando las relaciones entre humanos. Y la cuarta y la quinta se relacionan con la gama de conversaciones que se deben a la globalización y se establecen entre los seres humanos: para hacer negocios como para alfabetizar, para la movilidad y el uso de los medios masivos.

Acciones a considerar cuando las organizaciones buscan modificar las formas de desempeño de las personas que trabajan en ellas son las siguientes:

1. Remover los obstáculos para crecer los ingresos. (Acción detallada a llevar a cabo con cada miembro del personal.)
2. Minimizar el gasto inicial, de la reforma que se quiere llevar a cabo.
3. Promover beneficios inmediatos (en vez de pagarlos al largo o mediano plazo) y,
4. Reutilización de los recursos existentes.

Si se pone una meta ambiciosa y hay un compromiso de todos por alcanzarla. (Esto es el significado de colaboración.) Se logran que la motivación y la ambición formen parte de la mente de las personas. Por lo que en las empresas con mentes motivadas en los empleados o socios, por lo que:

1. El 47 % con mentes “crecidas” admiten que sus colegas son dignos de confianza.
2. El 34 % están mas de acuerdo y reportan un sentimiento de lealtad y compromiso con la empresa u organización.
3. El 65 % están motivados para tomar riesgos.
4. El 49 % están más convencidos que el lugar donde trabajan soporta la innovación.

Esto último es un pasaje del libro de Carol Dweck Mindset: The New Psychology of Success Summary de la editorial: Ant Hive Media.[10]

[10] Puede leer este libro en Scribd: https://www.scribd.com/book/308012473



Figura 5

Esto último se relaciona con las recomendaciones en el 2015 del Banco Mundial que hace a los gobiernos para crecer el comercio. Éste se basa mucho en las tomas de decisiones que hacen las personas cuando solicitan un producto o un servicio. Más información aparece en el Informe sobre el desarrollo mundial: Mente, Sociedad y Conducta del Grupo Banco Mundial.

Y que si se recurre a la autoorganización de la sociedad, y se pone atención a todas las formas de desempeño emergentes que aparecerán en los próximos años, se logrará la sustentabilidad de la población. Ver el documento y/o bajarlo en la siguiente liga: BBVAOpenMind. Mas sobre el trabajo y formas desempeño emergentes se puede crecer la información en: La sistematización de la Experiencia, en el mismo blog de donde se obtuvieron los últimos párrafos de esta sección: www.otraescuela.me

En esta Figura 5 aparecen desempeños emergentes ocasionados por la inteligencia colectiva y el trabajo colaborativo que se da en las redes apoyadas con las tecnologías digitales[11].

Conclusiones

Queda un reto, dado que el trabajo duro está siendo delegado a los robots, que las tecnologías digitales están necesitando del trabajo inteligente. “Las cosas que te gusta hacer deberían ser tu pasatiempo, pero las cosas que el mundo hace deberían ser tu negocio.” Pensamiento visto en una promoción denominada de emarketing convocando a trabajar, con base en conversaciones (emprendedor social), y formar una comunidad de compras bajo un esquema de una tarjeta de fidelidad o membresía. Se propone entonces ¿Cuál es el elemento que da muestras de tu talento? Esto es que hoy con mucho más énfasis el trabajo inteligente de un docente, un poeta, un pintor,… o cualquiera de las profesiones que se mencionan en la figura anterior, con el número cuatro, donde las personas que las realizan se encuentran en su elemento, no recibe una iguala económica, y si la recibe está disminuida, para dicho trabajo inteligente dentro de los esquemas de la economía de la administración de la pobreza. Lo que nos pone a pensar “Puedo dedicarme a lo que me guste, pero primero ponerme a diseñar un mercado que el resto del mundo necesite. Y se lleve una “vida doble”. Una en el mundo real haciendo lo que me guste, y otra en el mundo de las tecnologías digitales, que sea mi negocio que cubra mis necesidades básicas: de alimento y techo.”

Referencias

[11] Inteligencia Colectiva para Educadores. Conferencia de Pierre Lévy. https://youtu.be/OiQ6MtHM4eM consultado el 27 de octubre de 2016.

Grupo Banco Mundial. (2015) *Mente, Sociedad y Conducta*. https://openknowledge.worldbank.org/

Beilock, S. (2017) *How the Body Knows Its Mind*: The Surprising Power of the Physical Environment to Influence How You Think and Feel. Atria Paperback, Simon & Schuster, Inc. USA.

Graziano, B. L. *Los hábitos de una mente feliz*. Editorial Obelisco. Barcelona, España.

Holland, J. (2014) COMPLEXITY. A very short introduction. OXFORD University Press.

Pinker, S. (2012) *The Better Angels of Our Nature*: Why Violence Has Declined. Penguin Books.

Yuste, R. (2014) <<No tenemos herramientas para descifrar el funcionamiento el cerebro humano>> ABC Ciencia. http://www.abc.es/ciencia/20140322/abci-entrevista-rafael-yuste-201403212052.html

Sánchez, V. (2015) El poder de las matemáticas mayas. Agencia Informativa CONACyT. http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/3760-el-poder-de-las-matematicas-mayas

Sayavedra, S. R. (2017) *Affaire con la Tecnología*. Edición propia. http://www.betosayavedra.com/misitio/LibroJovenes2018/

Stroh, P. D. (2015) *Systems Thinking for Social Change*. A Practical Guide to Solving Complex Problems. Avoiding Unintended Consequences, and Achieving Lasting Results. Green Publishing USA

Vargas, Ll. M. (2018) *La Llamada de la tribu*. Penguin Random House. Grupo Editorial. México.

Wheatley, M. (2006) *Leadership And the New Science*: Discovering Order in a a Chaotic World. BerretKoehler Publishers, Inc. USA.

PARTE DOS

Gestión del conocimiento

Estrategia pedagógica innovadora mediada por TIC, “Aula_parTICipativa”. Caso real Colombia

Sharon Alejandra Marín Reyes

Estrategia pedagógica innovadora mediada por TIC, "Aula_parTICipativa". Caso real Colombia.

Sharon Alejandra Marín Reyes. Institución

Resumen

Aula_parTICipativa, es una respuesta a la necesidad de articular las TIC a la educación presencial y en general, de que los docentes nos detengamos para averiguar qué novedades existen frente a nuestros estudiantes; no podemos permitir que el cumplimiento de una programación académica sea más importante que el objetivo de formación del ser humano y debemos comprender que las novedades incluyen los cambios constantes en los intereses de los estudiantes. Las TIC son herramientas novedosas que atraen el interés de los estudiantes, por tanto, deben verse como un instrumento vital en la era de la modernización educativa, y así enriquecer significativamente el desarrollo académico de nuestra labor. Debemos aprovechar las TIC para beneficio de la educación, enseñándoles desde donde más les gusta, la tecnología, sin perder el objetivo académico de enseñanza.

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia, como Institución referente en la metodología de educación virtual de nuestro país, ha diseñado e implementado una prueba piloto de esta estrategia pedagógica innovadora, como apoyo a las nueve universidades de metodología presencial presentes en la subregión de Urabá Antioquia para lograr una articulación de las TIC a sus procesos de enseñanza aprendizaje.

Palabras clave: TIC, estrategia, pedagogía, innovación, educación.

Objetivo: Diseñar una estrategia pedagógica como apoyo a la metodología de educación presencial.

1. Descripción de la necesidad:

En el mundo actual los sistemas educativos nacionales e internacionales, se enfrentan a un gran desafío relacionado con la apropiación de las TIC y la articulación de herramientas novedosas para asegurar el desarrollo de competencias y conocimientos necesarios en los estudiantes, permitiéndoles que sean competentes en las diferentes áreas laborales.

En Colombia, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), mide la calidad educativa de todas las Instituciones, a través de la aplicación anual de pruebas de competencias escritas, también conocidas como Pruebas Saber y Saber pro, estas últimas para l educación superior. Estas pruebas se aplican a estudiantes de los grados tercero (3°) y quinto (5°) de primaria, séptimo (7°) y noveno (9°) de básica secundaria, con el fin de realizar seguimiento y permitir planes de mejoramiento institucional, al grado undécimo (11°) de la media y finalmente en los últimos semestres de la educación superior, con el ánimo de clasificar el nivel de calidad educativo de cada institución, municipio y departamento, según la métrica determinada por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

La subregión del Urabá Antioqueño no ha tenido resultados sobresalientes en estas pruebas, lo que incluye, específicamente, al municipio de Apartado ubicado en el departamento de Antioquia, Colombia, donde el año 2017 obtuvo un puntaje promedio de 49 puntos sobre 100, quedando incluso por debajo de la media nacional que es 51 puntos sobre 100. Estos resultados evidencian las falencias de la subregión en el adecuado desarrollo de competencias educativas en los estudiantes en todos los niveles educativos.

Parte de esta problemática es el constante cambio en los intereses y las necesidades educativas de los estudiantes. La educación a nivel global viene, cada día con más auge, enfocándose en el uso de las TIC en el desarrollo de todos los procesos educativos, desde hace varios años Colombia se ha unido a esos lineamientos educativos. Sin embargo, en la subregión del Urabá antioqueño este tema aún no tiene mucho despliegue, lo que genera un problema social, donde los colegios de la zona se están quedando rezagados en sus procesos de enseñanza-aprendizaje, obteniendo resultados muy bajos en las pruebas nacionales.

Por tanto, los docentes adquieren el compromiso de adaptarse a las nuevas exigencias de la educación y a las nuevas tecnologías articuladas a la educación, lo que les permitirá actualizar sus modelos pedagógicos y compaginar de la mejor manera con los estudiantes, ayudándoles a desarrollar de una forma más adecuada las competencias propias de la formación académica, lo que se verá reflejado en el mejoramiento de los resultados académicos, de las pruebas institucionales y nacionales.



Imagen 1. Ubicación geográfica de Urabá.
Fuente: Portal Colombia, mapa Urabá

Adicionalmente, la subregión del Urabá Antioqueño en Colombia es una zona vulnerable, que ha sufrido el flagelo constante de la violencia, el desplazamiento, el narcotráfico y el fenómeno de inmigración masiva, por su ubicación geográfica estratégica como se puede apreciar en la imagen 1. Por tanto, todas estas problemáticas sociales se suman a las grandes dificultades educativas que llevan a que Colombia ocupe uno de los últimos lugares en las pruebas de medición internacionales como los son las pruebas PISA.

2. Justificación de la estrategia:

Durante los últimos años ha sido muy evidente el aumento del esfuerzo del Gobierno Nacional colombiano, representado en el Ministerio de Educación, para buscar el mejoramiento de la calidad educativa de la nación y así poder responder de manera más eficiente a las necesidades, tendencias y nuevos retos de la educación. Desde el año 2000 el MEN ha hecho una alianza con el Ministerio de las TIC para implementar el proyecto Incorporación de Nuevas Tecnologías a la educación en Colombia, con el que se busca aprovechar el potencial educativo que ofrecen las TIC (MEN, 2006).

Esta propuesta nace la necesidad de mejorar las estrategias pedagógicas actuales que no están dando los resultados deseados; esta necesidad se evidencia en los reiterados bajos resultados de las pruebas Saber, en la subregión de Urabá y especialmente en el municipio de Apartado, que como entidad territorial ha quedado en el lugar 93 de 95 en los resultados del año 2017, y de la observación constante de los cambios en los desafíos educativos que exigen el siglo XXI y las necesidades educativas de los estudiantes. De esta observación en el diario quehacer docente, se

evidencia la necesidad de fortalecer la apropiación del uso de las TIC en el aula, desarrollando un entorno social llamativo y amigable para los estudiantes y permitiéndoles mejorar el desarrollo de sus habilidades y competencias a través de la articulación de herramientas TIC en el área de filosofía.

En este punto cabe resaltar que en la subregión de Urabá, conformada por 11 municipios antioqueños, 4 municipios chocoanos y 2 municipios cordobeses con cerca de 600.000 habitantes de los cual casi el 40% habitan en zona rural, hacen presencia para atender la oferta de Educación Superior, 10 universidades, entre las cuales está la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), que es la única con metodología 100% virtual, estas 10 universidades conforman la Mesa de Educación Superior de Urabá (MESU), que trabaja para asegurar la calidad del servicio educativo de la zona.

Por tanto, teniendo en cuenta los nuevos intereses de los estudiantes, la misión, la metodología y los buenos resultados educativos de la UNAD a nivel regional y nacional, la MESU decide encargarle la tarea de diseñar una estrategia pedagógica innovadora como apoyo a la metodología presencial en Educación Superior, que busque mejorar los resultados del aprendizaje en los estudiantes.

De esta manera nace la propuesta pedagógica llamada "Aula_parTICipativa" que busca lograr una reflexión en el quehacer pedagógico de los docentes de las Instituciones de Educación Superior de la subregión y mostrar una nueva estrategia para fortalecer el desarrollo de las competencias en los estudiantes, apuntando a la transformación de diario educativo, lo social, lo científico y lo tecnológico.

3. Marco referencial

El concepto de Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) es muy dinámico y ha venido evolucionando de la mano con el desarrollo de las nuevas tecnologías emergentes. La incursión de las TIC en la educación solo se visibilizó aproximadamente a partir del año 2005, cuando la UNESCO, buscando el lineamiento con el avance de la sociedad del conocimiento y el pro del desarrollo de las naciones, estableció el programa de Educación Para Todos (EPT) en búsqueda de la igualdad, el acceso a la educación y la disminución de la deserción, mencionando la importancia de que los docentes transformen sus metodologías de enseñanza, pero fue sólo hasta el año 2009 cuando empezó el auge del uso de las TIC en la Educación, cuando la UNESCO a través del documento Técnico denominado "Medición de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en educación – Manual del usuario", señala que la implementación de las TIC en la educación de los países subdesarrollados es de vital importancia para el logro de los objetivos.

Debido a los nuevos y cambiantes requerimientos que impone la globalización en materia educativa, Colombia buscando afrontar adecuadamente este reto, desarrolló el Plan Decenal de Educación 2006-2015, donde se plantean de forma clara la importancia de las TIC, en este proceso de revolución educativa, "La renovación pedagógica debe realizarse y apoyarse en el uso de las TIC en la educación", con esto se pretende lograr el fortalecimiento de los procesos pedagógicos asumiendo la transversalidad curricular del uso de las TIC, como elemento clave y de apoyo para la investigación pedagógica (PNDE, 2016).

Los estudiantes en esta sociedad deben usar la tecnología como un medio y no como un fin, de manera que los computadores y las redes, como Internet, la multimedia, la realidad virtual y los hipermedias, sean medios con los que se pueda no solo aprender sino también pensar (Sánchez, 2001).

De acuerdo a lo anterior, actualmente, uno de los mayores problemas educativos es la deficiente relación que se establece entre estudiantes y docentes en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que las herramientas TIC aplicadas al aula, a través de la sensación de cercanía que las caracteriza, pueden permitir que disminuya ésta problemática, aprovechando la relevancia que adquiere entre los adolescentes el poder compartir información permanentemente con otras personas sin importar su lugar de ubicación geográfica, los docentes

podemos echar mano de esto y acercarnos a los estudiantes para lograr establecer relaciones más personales generando confianza, lo que se ve traducido en una interacción académica más eficaz.

4. Sistematización de la experiencia

Planificación de la estrategia: Aula_parTICipativa, nace tratando de contrarrestar el que, en ocasiones, los docentes efectuamos mecánicamente nuestro proceso de formación; iniciamos y terminamos la clase sin mayores comentarios que la temática preparada para el día, además de salir corriendo del salón para iniciar nuevamente, frente a otro grupo, el mismo proceso mecanizado, y lo repetimos incesantemente durante el día. Adicionalmente, no innovamos en estrategias pedagógicas y nuestras clases se tornan muy aburridas desde el punto de vista de los jóvenes estudiantes que acuden a las aulas. Es allí donde pueden jugar un papel protagónico las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC). Las TIC nos facilitan un acompañamiento prolongado y posterior al encuentro presencial desarrollado con los estudiantes, o en la metodología virtual son eje fundamental del proceso. El objetivo principal de esta práctica pedagógica se centra en fortalecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes atrayendo su interés a través del uso educativo de algunas de las herramientas TIC. Adicionalmente, aprovechando el uso de las TIC como estrategia de apoyo pedagógico, con la ejecución de esta práctica busco facilitar la divulgación de saberes, la libre expresión de pensamiento, bajo el respeto al otro, la autogestión, la articulación interdisciplinaria sin importancia de ubicación geográfica, el trabajo colaborativo, la participación, la solidaridad, la autonomía y el fortalecimiento de la comunidad educativa.

De las 9 universidades presentes en la subregión de Urabá se eligió una como muestra representativa y como muestra específica se aplicó la estrategia en prueba piloto con un grupo de estudiantes de séptimo semestre del programa de Ingeniería de Sistemas en metodología presencial.

Ejecución: En la fase de ejecución de la práctica cuando ya están definidas las herramientas TIC, las actividades relacionadas con estas son las que ocupan la mayor parte de la implementación de esta práctica:

Blog educativo: Se usa para compartir archivos e información y actividades para el desarrollo en las clases o posterior a ellas y después los estudiantes comparten resultados a través de foro. Enlace http://profesharonmarin.blogspot.com.co/.



Imagen 2. Interfaz Blog Educativo.
Fuente: Aplicativo web Blogger. URL http://profesharonmarin.blogspot.com.co/

Correo electrónico: Se usa para compartir todo tipo de información de interés académico, archivos y documentos académicos. Además de atender inquietudes académicas de los estudiantes. Cuenta de correo electrónico: sharonalejandra@gmail.com

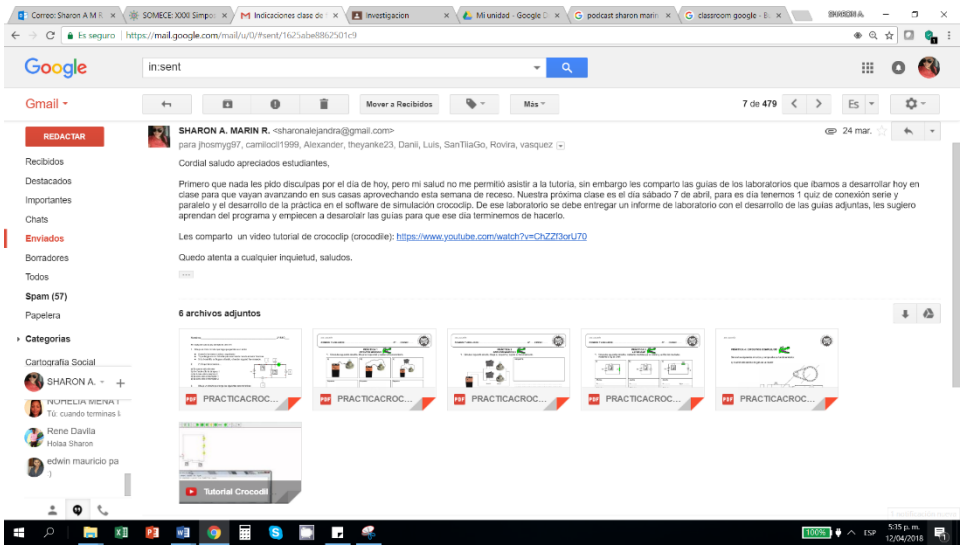


Imagen 3. Interfaz correo Gmail.
Fuente: Aplicativo web Gmail.

Grupos Facebook: Se usa para compartir todo tipo de información de interés académico y archivos académicos. Hay un grupo de Facebook para el grupo de séptimo semestre del programa.

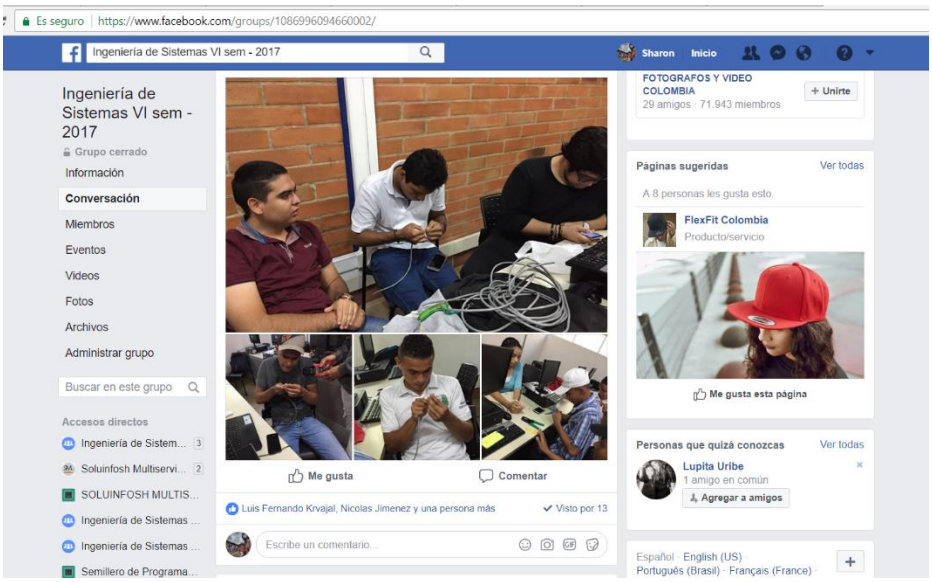


Imagen 3. Interfaz grupo de Facebook.
Fuente: Aplicativo web Facebook. URL https://www.facebook.com/groups/1086996094660002/

Google drive: Se usa se compartir archivos y documentos académicos. Uso articulado al correo electrónico de Gmail.

Canal de Youtube: Se usa para compartir videos elaborados por mí. Enlace, https://www.youtube.com/channel/UCBEaIISUKeLUPwtRt1iZBHQ?view_as=subscriber.

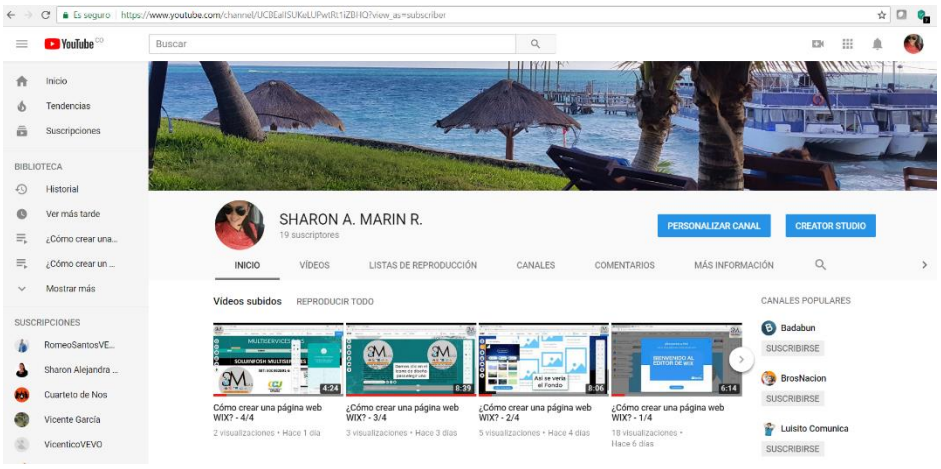


Imagen 4. Interfaz canal de Youtube.
Fuente: Aplicativo web Youtube. URL
https://www.youtube.com/channel/UCBEaIISUKeLUPwtRt1iZBHQ?view_as=subscriber

Grupo de WhatsApp: Se comparte información y archivos de interés académico bajo la cuenta personal con número telefónico 32163968XX.

Classroom: Herramienta de comunicación virtual entre estudiantes y docentes, lo uso para simular aulas virtuales con un acceso permanente y de uso libre articulado al correo electrónico de gmail.



Imagen 5. Interfaz Classroom, curso investigación.
Fuente: Aplicativo web Classroom. URL https://classroom.google.com/u/0/c/NjcwOTAyMjE1M1pa

Google Académico: Herramienta de búsqueda académica rigurosa que permite el apoyo científico de cualquier búsqueda de información. Enlace: https://scholar.google.es/

Netflix: Aplicación virtual que proporciona material audiovisual y permite desarrollar actividades como el Cine Foro. Enlace: https://www.netflix.com/co/

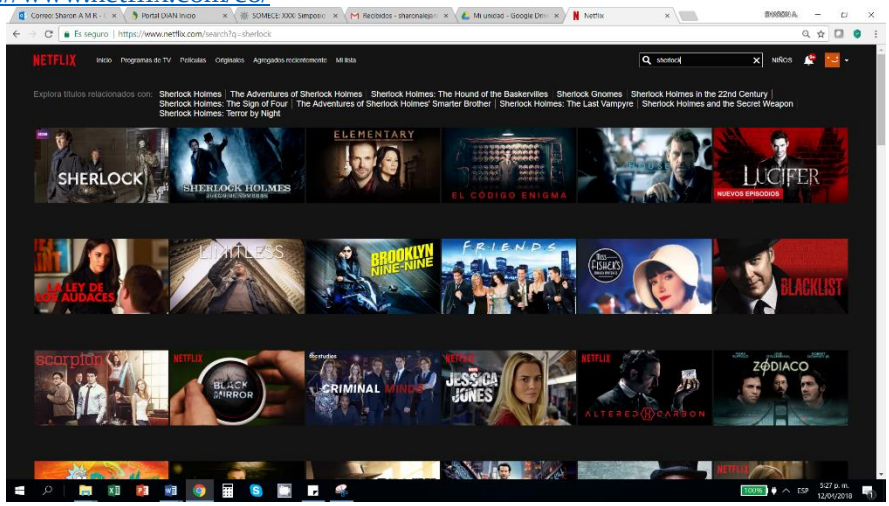


Imagen 6. Interfaz aplicativa web Netflix.
Fuente: Aplicativo web Netflix. URL https://www.netflix.com/search?q=sherlock

Hangouts: Herramienta que permita un encuentro virtual de estudiante con docente. El uso de esta herramienta está articulado a la dirección de correo electrónico sharonalejandra@gmail.com.

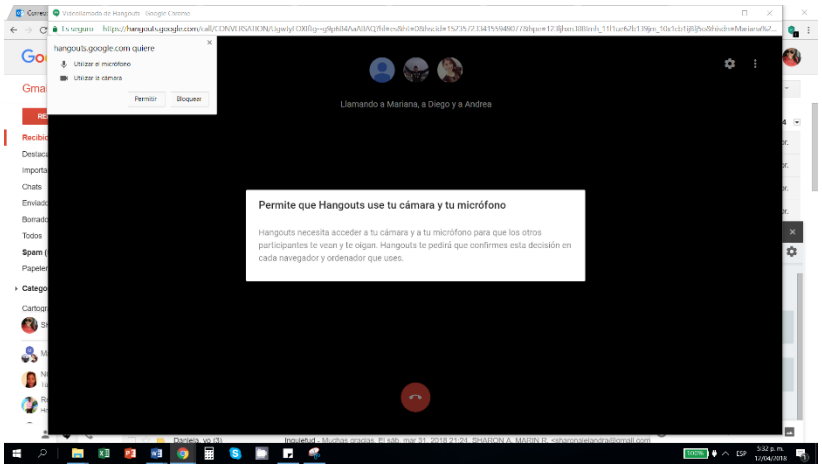


Imagen 7. Interfaz videollamada grupal Hangouts
Fuente: Aplicativo web Hangouts

Podcast: Archivos de audio o notas de voz para la difusión de información o temáticas académicas.

Celular: Se les envían archivos en medio digital para que en clase accedan a estos desde el dispositivo móvil y puedan hacer seguimiento de la clase y participar más en el desarrollo de la misma.

Adicionalmente, el desarrollo de clases se realiza principalmente, con el apoyo de material educativo producido por mí en algunas nuevas herramientas TIC como lo son, GoConqr, Draw.io, Pixton, Powtoon, Google Forms, ISSU, Camtasio Studio, Google Docs, Podcasts. El material producido es de tipo, mapas mentales y conceptuales digitales, cómics educativos, presentaciones dinámicas virtuales, pruebas en línea, revistas educativas digitales, video tutoriales, documentos y hojas de cálculo en línea, audios y notas de voz y los tradicionales archivos de Word, Excel, Power Point e imágenes en formato digital.

5. Resultados de la implementación de la estrategia

Los resultados obtenidos de la implementación de esta práctica evidencian el cumplimiento de fortalecimiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes, formándolos a través de sus intereses, enfocados al ámbito de la educación con la inclusión de las herramientas TIC al desarrollo académico de los cursos.

No podemos olvidar que es el docente quien puede redefinir el uso de las TIC para la gestión de la información de manera que se promueva en el estudiante la autonomía y lo concientice de la responsabilidad de ser responsable se su propio aprendizaje, sin importar la modalidad en la que este matriculado. Esta práctica, sin lugar a duda, logra redefinir el concepto de acceso a la información educativa en el desarrollo de los cursos, aprovechando más los espacios por fuera del aula y mejorando las experiencias dentro del aula. Con apoyo en las herramientas propuestas en esta práctica se logra un acompañamiento más prolongado al estudiante, y un mejoramiento en la relación estudiante-docente, propiciando un ambiente de confianza y agrado en el aula. Además, se logra desarrollar a mayor nivel el trabajo colaborativo y solidaridad entre los estudiantes, que pueden comunicarse y desarrollar actividades sin importar su ubicación geográfica.

En estadísticas exactas, el 98% de estos estudiantes expresan haber identificado los beneficios de esta práctica y la consideran MUY ADECUADA para alcanzar los objetivos de los cursos.

6. Evaluación de la estrategia

Los estudiantes que participan de la estrategia responden una encuesta de satisfacción, de manera anónima, a través de Google Forms.

Adicionalmente hay un foro virtual abierto para que se escriban opiniones constructivas que permitan la motivación y el mejoramiento continuo de la práctica, en este foro participan estudiantes y docentes que han tenido acceso a la práctica.

Las acciones para la mejora continua de la práctica son la revisión y análisis de los resultados obtenidos en las encuestas de satisfacción y los comentarios del foro, lo que permite la actualización de las herramientas según cambios de los intereses de los estudiantes, la inclusión de nuevas herramientas según necesidades de cada curso y diseño de nuevos materiales educativos con acceso masivo, como los video tutoriales a través del canal de YouTube o las aulas virtuales en Classroom.

En general la estrategia ha tenido una gran acogida por parte de los estudiantes participantes y de los docentes a quienes se les ha socializado.

7. Conclusiones

Aula_parTICipativa, es una estrategia basada en las TIC, como herramientas de apoyo al desarrollo de la labor docente y está dirigida, no solo a un curso académico, sino a todos los cursos que se puedan desarrollar en la Educación Superior, haciendo los ajustes temáticos y de objetivos necesarios en cada uno.

Es realmente importante no continuar ejerciendo una enseñanza centrada exclusivamente en transmitir información de una forma sistemática; debemos cambiar esas clases en las que nos limitamos a recitar un texto, a dictarlo o a transcribirlo en diapositivas para luego leerlos en clase. Está metodología está "mandada a recoger" e incluso se torna preocupante que muchos docentes activos en la actualidad aún no se adapten a los cambios en las estrategias didácticas que exigen los estudiantes de la nueva era. Es necesario que nuestras estrategias didácticas sean más significativas, pero sobre todo efectivas para que logren repercutir en la formación de nuestros estudiantes, pero es aún más relevante que reflexionemos constantemente sobre el acto educativo de, ¿para qué educamos?, y partiendo de allí podamos diseñar nuevas estrategias que respondan a los objetivos de la educación y a la vez a los intereses de los estudiantes.

Esta práctica se constituye en una propuesta innovadora, porque responde a la necesidad de generar estrategias que permitan alcanzar los objetivos del aprendizaje a través de los intereses actuales de los estudiantes, redireccionando y alineando el uso de las tecnologías de la información y la comunicación con los fines educativos, logrando así una articulación entre ambos. Permitiendo, además, que el estudiante se forme, a la vez que disfruta de este proceso. Y si el estudiante logra disfrutar el proceso de aprendizaje, sin duda alguna, tendrá mayores oportunidades de alcanzar los objetivos de cada curso de manera significativa. La mayoría de los recursos de esta práctica son de uso libre y tienen acceso web, lo que, no solo hace posible que sea replicable la práctica, sino que adicionalmente lo facilita.

Estos resultados están en concordancia con lo que exponen expertos como Marqués, Pere (2007), en el tema de educación y nuevas tecnologías y la idea de que la mayor dificultad está en la forma en cómo se imparte la enseñanza, se hace necesario un cambio inminente en los currículos escolares donde la incorporación de las TIC sea un componente esencial, debido a que parece ser esta la forma en que se minimiza la brecha entre lo que se enseña y los intereses de los estudiantes.

Como conclusión puedo decir que, para lograr la adaptación requerida por la educación actual, es indispensable generar nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje con las cuales los docentes puedan motivar en el aula a sus estudiantes, que generalmente tienen grandes expectativas de adquirir nuevos conocimientos con propuestas pedagógicas innovadoras donde cada uno pueda poner a prueba sus capacidades y destrezas cognitivas, además de sus potencialidades.

8. Referencias

Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. Madrid, España: Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. URL http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78030102

García, M. (2003). Mediación Pedagógica en la Educación a Distancia. URL http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2051/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=26303179&lang=es&site=eds-live

Marqués, Pere. (2007). Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones. URL http://dewey.uab.es/pmarques/evte2/varios/link_externo_marco.htm?http://dewey.uab.es/pmarques/siyedu.html

Sánchez, J. (2001). Aprendizaje visible, Tecnología invisible. Santiago de Chile-Chile. Ediciones Dolmen.

UNESCO, 2009. Informe técnico n°2, Medición de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en educación – Manual del usuario. URL http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001883/188309s.pdf. Acceso: 3 de junio (2017)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura (UNESCO). (2016). Competencias y estándares TIC desde la dimensión Pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de TIC en la Práctica Educativa Docente. URL http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Competencias-estandares-TIC.pdf

Plan de Decenal de Educación (2006-2016). (2016). Plan Decenal de Educación 2006-2016. Lineamientos en TIC. Pacto Social por la educación. Agosto 22 del 2017, de PNDE Sitio web:www.plandecenal.edu.co

TIC en el contexto escolar: Del concepto a la apropiación social

Mendoza Castillo Lucía

TIC en el contexto escolar: Del concepto a la apropiación social
(ICT in school context: From concept to social appropriation)

Mendoza Castillo, Lucía

Resumen

En esta investigación se exploró la percepción de los alumnos sobre el uso de las TIC en la práctica educativa de dos contextos escolares (una escuela particular y una escuela pública), para reconocer elementos de su apropiación social. Se utilizó un conjunto de tareas para explorar los conceptos que los alumnos tienen sobre aprendizaje y tecnología, enmarcados en el entorno cultural en el que se desenvuelven y que a su vez construyen. Se encontró que los alumnos relacionan la tecnología con ciertos aspectos del aprendizaje pero existen otros componentes que le brindan una estructura a dicho proceso y que permiten que la apropiación se conforme a través de diversos aspectos pedagógicos y culturales. A través de esta investigación se aportan conocimientos complementarios a un modelo que describe la apropiación de las TIC como fenómeno cultural, observándose que los conceptos que los alumnos manejan sienta una base para identificar en torno a qué se construye una cultura, en este caso, de las TIC, lo cual permitirá entender no solo el uso al interior de la institución escolar sino la forma en que ésta se vincula con la sociedad.

Abstract

This study explored the perception of students on ICT use in educational practice in two contexts (private and public school) to recognize elements of its social appropriation. A set of tasks was used to explore the concepts that students have about learning and technology, framed in the cultural context in which they develop and that –at the same time- they build. It was found that students relate technology with certain aspects of learning but there are other components that give structure to that process and let appropriation be built through diverse pedagogical and cultural aspects. Through this investigation complementary facts are provided to a model that describes ICT appropriation as cultural phenomena, observing that the concepts that students have set the base for identifying the pillars on which a culture is built -in this case of ICT- and that will allow to understand not just the use within the school institution but the way in which it relates to society.

Palabras clave: TIC, conceptos, apropiación social, alumnos, secundaria general.
Key words: ICT, concepts, social appropriation, students, secondary school.

Introducción

Al hablar de tecnología y educación podemos pensar en alumnos, computadoras, maestros, tabletas, teléfonos celulares, programas, internet, política educativa, organismos internacionales, aprendizaje, entre otras cosas, y todas ellas están involucradas. Pero el punto desde el que podemos partir para comprenderlas a todas ellas es la forma en la que se está considerando a la tecnología dentro del fenómeno educativo: como solución, potenciador, medio, herramienta, y de cualquiera de estas formas, pensar si puede influir y modificar el aprendizaje.

Esta investigación retoma elementos psicológicos y sociales, entendidos como el concepto de TIC y la apropiación social que de ellas hay, los cuales tienen un papel dentro de una comunidad escolar, con la inherente construcción de una cultura dentro de la misma.

El estudio de las TIC ha tenido diferentes aristas, aportando todas ellas información necesaria para comprender el fenómeno desde una visión más amplia. Por ejemplo, encontramos estudios sobre los efectos de las TIC en el aprendizaje y el rendimiento del alumno cuando aprende con ordenadores tales como el de Garrison y Akyol (2014) cuyas investigaciones se centran en el desarrollo y la validación de un constructo metacognitivo para su uso en comunidades colaborativas de aprendizaje, siguiendo el marco de referencia de las comunidades de investigación y un enfoque cualitativo; también están los estudios de McMahon (2009), quien a través de un estudio de caso, y utilizando instrumentos, observación de clase y entrevistas, examinó la relación entre el estar trabajando en un

ambiente rico en tecnología y el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, encontrando que hay correlaciones estadísticamente significativas entre estos dos aspectos; por su parte, Ittelson (2001) ha estudiado el uso de portafolios electrónicos, ya que considera que las nuevas tecnologías están modificando las fronteras y orillando a los aprendices a navegar en un mundo global donde obtener la información ya no es un problema, sino manejarla. Otro grupo de investigaciones se centra en las perspectivas de los agentes educativos (opiniones, actitudes y expectativas) hacia las TIC, por ejemplo, Torres y Valencia (2013) quienes realizaron una investigación, con metodología cuantitativa a través del análisis de dimensiones, en escuelas de Veracruz, México para mostrar la percepción de alumnos del sexto año de primaria del grado de incorporación de las TIC dentro y fuera del aula; Santiago, Caballero, Gómez y Domínguez (2013) realizaron un trabajo de investigación que reúne y sistematiza la diversidad de posibilidades de uso y aplicación de las TIC en las aulas de 5° y 6° de primaria en escuelas mexicanas, enfocándose en la transición vivida por las escuelas que integraron las muestras en distintas fases de las investigaciones encargadas al CEE por la SEP; en esta misma línea, Lizarazo y Paniagua (2013) realizaron una investigación en torno a las percepciones e interpretaciones sobre el sentido que las TIC tiene en el contexto escolar, mostrando una reflexión que ubica el estado de las discusiones sobre el lugar de las tecnologías en los procesos sociales así como la dinámica de informatización escolar en el contexto a partir de los proyectos de uso de las tecnologías audiovisuales y de TIC; por su parte, Torres y Barona (2013), a través de un estudio de caso, probaron las premisas acerca de que las innovaciones en educación tienen como principal reto los procesos de adopción por parte de las personas, los grupos y las instituciones. En cuanto a las prácticas de uso de las TIC en centros y aulas, cultura, formas organizativas y métodos de enseñanza con ordenadores, la investigación de Eudave y Carbajal (2011) comparó cuatro escuelas, encontrando factores que obstaculizan el uso de las TIC, como la dificultad de las escuelas para dar mantenimiento y renovar el equipo, la superposición de tecnologías, así como una capacitación escasa y deficiente al profesorado y por otro lado, factores que favorecen el uso, como contar con una dirección escolar convencida de las ventajas de las TIC's y comprometida con su uso, apoyo de padres de familia y apoyos extraordinarios para el equipamiento; Palomo, Ruiz y Sánchez (en Cebrián, 2009) hablan sobre la evaluación del impacto de las TIC en los centros educativos para lo cual utilizaron un modelo de indagación donde se confrontan características de los docentes, prácticas pedagógicas y usos de TIC, frente a los factores de las escuelas y los factores externos al sistema y concluyeron que primero se necesita un proyecto pedagógico innovador desde un criterio de calidad educativa y después una tecnología que ayude a desarrollarlo; Lara, Zatarain y Cárdenas (2013) han desarrollado investigación en torno a la apropiación de las TIC en la práctica educativa, planteando la correlación entre el acceso, el uso/apropiación y la usabilidad de las TIC de docentes de educación superior.

En este marco, y considerando que no es la tecnología por sí misma sino la acción de los sujetos que intervienen en el acto educativo y su entorno los elementos que marcan los efectos del cambio de paradigma en educación, encontramos el modelo propuesto por Andión (2011) el cual se ha centrado en estudiar la apropiación social de las TIC en la práctica educativa, ya que son los ambientes de aprendizaje creados por los alumnos y docentes los que determinan los efectos del cambio de paradigma en educación.

Para apropiarse hay que ir más allá de la formulación en la que la "tecnología parece superar el estado de mero producto de consumo y asumir una dimensión casi metafísica y, en ese desplazamiento adquiere la capacidad mágica de estimular y transformar la enseñanza y el aprendizaje" (Buckingham, 2008); hay que tener claro que la educación es una práctica que implica aprender a procesar información para construir conocimiento propio y por lo tanto, la tecnología es una herramienta que permite transitar hacia ello, solo si se integra a los mundos de vida. Por apropiación social se entiende la integración de algún elemento a la vida intersubjetiva, existiendo un uso transparente en las prácticas y en los hábitos así como en la percepción y los esquemas de acción. Además, esta integración se da en una sociedad red; Castells (2001) conceptualiza a las redes como formas muy antiguas de la actividad humana y denota que tienen ventajas como herramientas organizativas debido a su flexibilidad y adaptabilidad, son formas organizativas construidas en torno a un proyecto que resulta de la cooperación entre diferentes componentes. De esta forma, se puede entender que los sistemas tecnológicos se producen socialmente y a su vez la producción social viene determinada por la cultura.

Para este modelo de apropiación social de las TIC, más allá del uso, existe una forma de integración que toca la interacción, la organización de contenido, la evaluación, y al final, que también esta cimentada en la idea a partir de la cual ya no se enseña, sino que se guía. En este sentido Van Dijk (2004 en Andión 2011) propone dos puntos

clave en los que está la base del proceso de cambio: 1) Trasformar la relación que se tiene con la información y con el conocimiento 2) Cambiar el paradigma educativo de estar centrado en la enseñanza a estar centrado en el aprendizaje. Este modelo también consideró la revisión previa de la UNESCO respecto a los factores que condicionan el proceso de incorporación de las TIC: el equipamiento, las necesidades educativas, el financiamiento, la capacitación y la ubicación del equipo. Dicho modelo se compone se cinco fases que empiezan necesariamente por el acceso pero que después puede tomar un orden indistinto para integrarse en la fase incluyente que es la apropiación social:

1. Acceso a la tecnología: referido a la infraestructura, acceso a hardware y software, materiales educativos en formato multimedia, mantenimiento técnico.
2. Uso social: referido a la operación de dispositivos electrónicos digitales, pero sin sentido productivo o adecuado a la potencialidad de los medios.
3. Alfabetización digital: referido al desarrollo de competencias tecnológicas para aprender y difundir conocimiento, por ejemplo, programas de capacitación. No se trata de aprender saberes tecnológicos sino darle sentido a la información, para que esta sea un recurso que potencie la acción de los sujetos.
4. Uso apropiado: referido al uso de la tecnología ajustado a necesidades de un proyecto creativo con sentido ético–político propio.
5. Apropiación: hablamos de la integración de la cultura digital a los mundos de vida.

En este marco, se plantea el supuesto en el que conceptos relacionados con la práctica educativa forman una base para la apropiación social de las TIC.

Por concepto se entiende el conjunto de rasgos abstractos y sintetizados, instrumento principal del pensamiento, y es que el concepto de lo que es la tecnología y en qué marco educativo se está usando, juega un papel fundamental ya que construye la base de los saberes y haceres que atraviesan y definen cada una de las fases del modelo de apropiación social.

Por ello, el objetivo de la investigación es explorar la percepción de los alumnos sobre el uso de las TIC, en la práctica educativa de dos contextos escolares, para reconocer elementos de su apropiación social.

Diseño

Sitios y sujetos

El estudio involucró dos contextos escolares de escuelas secundarias generales.

Escuela particular. Ubicada en el municipio Nezahualcóyotl, Estado de México. La escuela lleva una carga horaria semanal de 45 horas, 10 horas más que el programa oficial y que ha repartido en otras asignaturas y de manera muy particular en inglés. Al momento de la investigación, hay 3 grupos de primer grado, 2 de segundo y 2 de tercero, atendiendo a un total de 200 alumnos. El colegio implementó el uso de las tecnologías en las clases desde el ciclo 2010-2011 a través del uso de pizarrones digitales, plumones electrónicos y actualmente el colegio cuenta con pintarrones, pizarrón electrónico, Apple tv, laptops y desde el 2013 el Sistema Uno de Editorial Santillana, que implica el trabajo con Ipads y una plataforma en español, matemáticas y ciencias.

Escuela pública. Ubicada en la Delegación Benito Juárez, Ciudad de México. Al momento de la investigación, atiende a 829 alumnas, (es una escuela solo para mujeres). La escuela cuenta con 150 equipos repartidos en 3 aulas digitales y un laboratorio de computación, existe una televisión y un equipo de cómputo en cada salón. Se cuenta con personal para darles mantenimiento a dichos equipos y para capacitar a los profesores y a los alumnos. Desde el año 2000 se trabajó el programa SEC 21 el cual dotó de una computadora cargada con videos educativos de diferentes temáticas para las materias básicas y una pantalla de televisión a cada aula y desde entonces se le ha dado continuidad a la inclusión de tecnología para las actividades de las alumnas.

Instrumentos

Se utilizaron una serie de tareas en las que los alumnos resolvieron diferentes planteamientos que se les mostraban:

Primera tarea. Se presentaron 4 imágenes correspondientes a una computadora de escritorio, una tableta, un teléfono celular y un pizarrón electrónico. Posteriormente se les pidió a los alumnos que escribieran tres palabras que relacionaran con cada imagen.

Segunda tarea. Se mostró un espacio de 8 cuadros y se les pidió a los alumnos que dibujaran una historia de cómo utilizaban la tecnología dentro de la escuela.

Tercera tarea. Se presentó a los alumnos un problema hipotético que ocurriría en su escuela, preguntándoles cómo lo solucionarían, si se apoyarían en las tecnologías para resolverlo y de qué forma sería.

Cuarta tarea: se les proporcionó a los alumnos un listado de 5 palabras con 5 espacios delante de cada una, para escribir aquellas otras palabras que relacionaran con el estímulo y después las jerarquizaran del 1 al 5 (donde 1 es la más relacionada y 5 la menos relacionada).

Análisis de datos

En cuanto a las tareas para los alumnos, se realizó un análisis de frecuencias respecto de las palabras que aparecían en cada una de las imágenes mostradas (primera tarea), después se realizó un análisis de los componentes en la historia (segunda tarea) y se clasificaron las respuestas de acuerdo con la acción que se proponía (tercera tarea).

Para el análisis de datos de la cuarta tarea, se utilizaron redes semánticas[1], para las cuales se conformó una hoja de datos para cada una de las palabras escritas por los alumnos, separando el conteo de escuela particular de escuela pública. Se contó la frecuencia de cada palabra para poder calcularla en relación con la jerarquía otorgada (del 5 al 1). Después se obtuvieron los valores: tamaño de la red, peso semántico, núcleo de la red y distancia semántica, finalmente se elaboraron gráficas con estos datos.

Este es un estudio exploratorio, cualitativo y transversal, basado en el Modelo de apropiación social de las TIC propuesto por Andión (2011), el cual se refiere a la integración de elementos de la vida intersubjetiva, es decir, a un uso transparente de elementos en las prácticas, hábitos, percepción y esquema de acción en el decir y el hacer de las personas, y está compuesto por distintas fases (acceso, uso social, alfabetización, uso apropiado).

Con la presente investigación se pretende dar cuenta de cómo los conceptos forman la base del fenómeno de apropiación de las TIC en las prácticas educativas en dos escenarios escolares, mirándolo desde un enfoque constructivista sociocultural ya que "mediante la inmersión en actividades culturalmente organizadas, el niño se apropia de herramientas, instrumentos y signos propios de cada sociedad. La apropiación de los sistemas funcionales interpersonales, socialmente constituidos, conduce a las representaciones cognitivas que el sujeto incorpora a su estructura mental" (Gros, 2000:33).

Resultados

Respecto de las tareas presentadas se pude decir que:

[1] Esta técnica de investigación "es una herramienta útil para el estudio de los significados que tienen ciertas palabras o expresiones en un grupo social determinado" Hinojosa, G. (2008). Los valores que arrojan información en las redes semánticas son el Valor J, que consiste en el número total de palabras que se usaron en el grupo para definir el estímulo; el valor M, que se refiere al peso semántico de cada palabra definidora; la DSC se refiere a qué tanto una palabra definidora se aleja de aquella otra palabra definidora que obtuvo un mayor puntaje; derivado de este último valor, el conjunto SAM (*Semantic Association Memory*–o Núcleo de la Red-) contiene al conjunto de palabras que refleja el significado que el grupo le da a la palabra estímulo.

Primera tarea

a) Imagen computadora: La mayoría de los estudiantes (62%) relacionaron la imagen de una computadora personal con el uso que se le da: trabajo, internet, impresiones, juegos, tareas, videos, investigación, para navegación, ayuda, búsqueda, chatear, aplicaciones, proyectos, información, entretenimiento, presentación, imágenes y para youtube. El 20% la relacionó con el hardware: mouse o ratón, pantalla, computadora, teclado, monitor, tamaño, disco duro, cpu. Otro 10% lo proporcionó palabras que describían el aparato: antigua, tecnología, tamaño, herramienta y grande. El 5% la relacionó con redes sociales (Facebook, Twitter) mientras que el 2% escribió palabras relacionadas con los insumos (luz y espacio) y solo 1% escribió un reacción que le provocaba: emoción.
b) Imagen tableta: Un 24% de los alumnos relacionan la tableta con la dispersión, es decir, con juegos, entretenimiento, viajes, diversión, pasatiempo y amigos. Tanto la parte audiovisual como el uso representan un 19% cada uno, refiriéndose a videos, música, fotos, Youtube y moda en el primer caso, y en el segundo a proyectos, trabajos, internet, investigar, google, información, tareas y ocasional (aunque esta última característica solo apareció una vez). Las redes sociales representan un 10% del total, obteniendo solo dos menciones específicas a instagram, 1 a facebook y 7 al término general. Respecto a la descripción, un 9% reportó los elementos rápido, tecnología, herramienta, grande, y facilidad. Elementos relacionados a aplicaciones, obtuvieron un 8% encontrando que los alumnos escribieron dicha palabra como tal, sin poner alguna en específico. Por su parte, hardware representa un 6%, incluyendo las menciones ipad, botón y pantalla. Finalmente, lectura representa un 5%, incluyendo sus variantes leer y libro.
c) Imagen teléfono celular: El 29% de los alumnos relacionan al teléfono celular con la comunicación, en lo que se incluyen llamadas, mensajear, comunicación, hablar y chatear, seguido de un 24% que expresó palabras acerca de su uso, tales como emergencias, números, fotos, amigas, internet, información e imágenes. El 23% de los alumnos asoció el celular con la dispersión, tratándose de diversión, música, juegos, distractor y entretenimiento. Un 8% mencionó características que describían al celular: común, fácil, tecnología, útil, electrodoméstico y herramienta. Un 6% habló de hardware y otro 6% de aplicaciones. En la primera categoría se incluyen las palabras teléfono, celular, cámara, pantalla y botón. Redes sociales representa un 3% y solo un 1% asoció la palabra felicidad.
d) Imagen pizarrón digital: El mayor porcentaje (68%) reportó una asociación con el uso del dispositivo: actividades, aplicaciones, aprendizaje, ayuda, canal, clase, demostración, computación, demostración, diapositivas, documentos, enseñanza, escuela, explicación, exposición, imágenes, internet, investigación, juntas, materias, organización, películas, presentación, programas, trabajos, videos y visión. Después, el 13% eligió palabras que describen el artefacto, tales como amplio, avance, basura, caro, facilidad, grande, moderno, movible, nuevo, raro y tecnología. Seguido de un 10% que habló del hardware como antena, cable, control, pantalla y proyector. La dispersión representa solo el 5% de las palabras, refiriéndose a diversión y entretenimiento. Por último, la categoría reacción tiene el 4% asociado con perder el tiempo y aburrimiento.

Segunda tarea

En las historietas realizadas por los alumnos, se detectaron 4 componentes: humanos, tecnológicos, académicos y lugares. En general se pudo observar que en ambas escuelas se considera a los principales actores del proceso de enseñanza-aprendizaje (profesores y alumnos), pero en la escuela privada la mayoría consideró como elemento tecnológico al software y no al hardware como sí sucedió en la escuela pública. Sobre los compontes académicos, se observó que en la escuela privada se incluyeron elementos sobre “proyectos” mientras que en la pública se hablaba de “búsqueda de información”. Por último, el componente lugares solo apareció en las tareas de los alumnos de escuela pública, refiriendo a uno de los espacios que tienen designados para el uso de computadoras. A continuación se detalla cada uno de los componentes:

Tabla 1. Respuestas de los alumnos a planteamiento hipotético de problema

Humanos	El 67% de los alumnos (12 de la escuela privada y 8 de la escuela pública) incluyeron el subcomponente *profesor* en sus dibujos; el 13% incluyó el subcomponente *equipo* (3 de la escuela privada y 1 de la escuela pública); el 67% incluyó el subcomponente *estudiante* (11 de la escuela privada y 1 de la escuela pública).
Tecnológicos	El 20% de los alumnos (6 de la escuela privada) manifestó el componente *apps*, dentro del cual están *prezi, keynote, pages* y sistema uno; por otra parte, el 43% de los alumnos (13 de la escuela pública) manifestó el componente hardware, refiriéndose a este como computadora, impresora, tableta, pantalla y celular.
Académicos	El 13% de los estudiantes (4 de la escuela privada) reportaron la palabra proyectos; mientras que el 23% (3 de la escuela privada y 4 de la escuela pública) hablaron de presentaciones. Otro 13% (estudiantes de la escuela pública) incluyeron el aspecto búsqueda de información mientras que también el 13% (estudiantes de escuela privada) hablaron de investigación; un 10% (3 alumnos de la escuela pública) reportó palabras relacionadas con actividades, tales como ensayos, textos y cuestionarios; Un 7% (2 alumnos de la escuela privada) incluyó el elemento tiempo libre.
Lugares	Finalmente el 30% (9 alumnos de la escuela pública) habló sobre un lugar, el aula de medios.

Tercer planteamiento: Las respuestas en general al problema hipotético planteado se pueden agrupar en 3 categorías: buscar información, comunicar, no se usaría. Sin embargo en cada escuela, se encontró lo siguiente para cada categoría:

Tabla 2. Respuestas de los alumnos a planteamiento hipotético de problema.

	No. de respuestas	**Respuestas**	**No. de respuestas**	**Respuestas**
Buscar información	12	Investigaría sobre los alimentos que se consumieron Investigaría cómo se puede prevenir para que no vuelva a pasar	11	Buscaría síntomas y remedios Buscaría cómo hacer para prevenir y que no pasara otra vez Buscaría a qué lugares puedo ir para que me atiendan
Comunicar	9	Haría volantes Haría una exposición Haría un video Subiría al Facebook y a la página del colegio lo que está sucediendo para que todos supieran Haría un plan de mejores alimentos	3	Avisaría en redes sociales “Para que los demás supieran”

No la usaría	1	Haría investigación de campo	2	Iría con un doctor ya que tiene más experiencia Iría con los encargados de alimentos para que cambien cómo los preparan

En cuanto a la cuarta tarea, a través de las redes semánticas se encontró que:

1) Palabra estímulo: aprendizaje

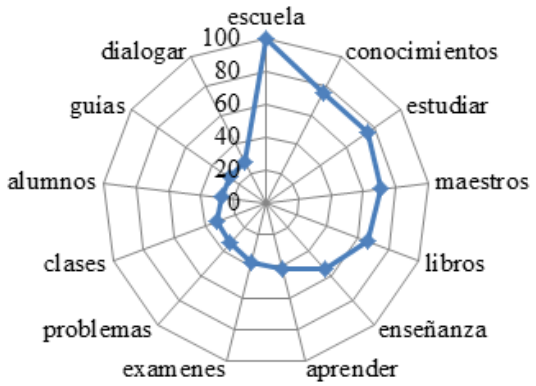
Valor J (Tamaño de la red): 33 - Escuela particular

La Distancia Semántica Cuantitativa (DSC) va desde 100 para la palabra con mayor peso semántico (escuela), hasta 27.27 para la palabra del conjunto SAM con menor peso semántico (dialogar)

Valor J (Tamaño de la red): 38 - Escuela pública

La DSC va desde 100 para la palabra con mayor peso semántico (escuela), hasta 23.81 para la palabra del conjunto SAM con menor peso semántico (interés)

Gráfica 1. Red semántica de aprendizaje (escuela particular)



Gráfica 2. Red semántica de aprendizaje (escuela pública)



2) Palabra estímulo: internet

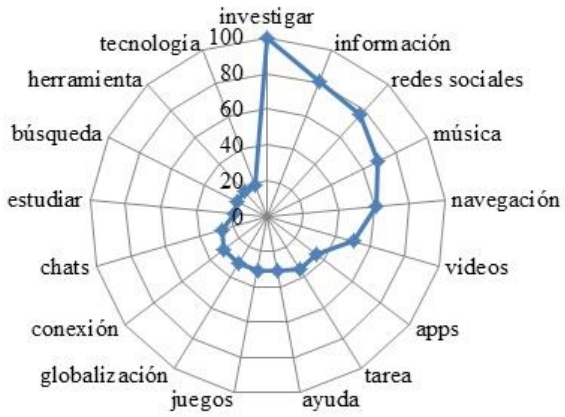
Valor J (Tamaño de la red): 31 - Escuela particular

La DSC va desde 100 para la palabra con mayor peso semántico (investigar), hasta 19.23 para la palabra del conjunto SAM con menor peso semántico (tecnología).

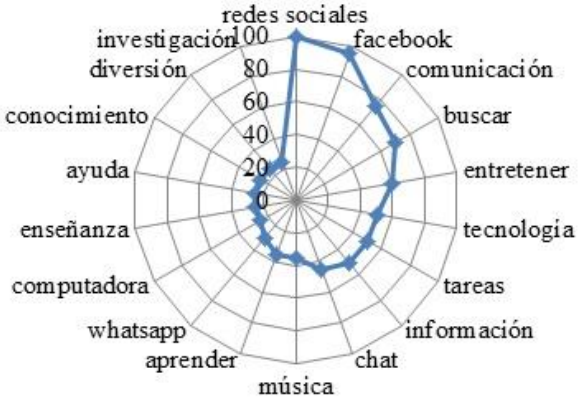
Valor J (Tamaño de la red): 36 - Escuela pública

La DSC va desde 100 para la palabra con mayor peso semántico (redes sociales), hasta 25 para la palabra del conjunto SAM con menor peso semántico (investigación).

Gráfica 3. Red semántica de internet (escuela particular)



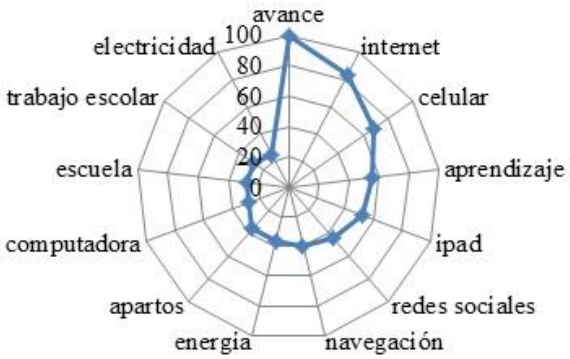
Gráfica 4. Red semántica de internet (escuela pública)



3) Palabra estímulo: tecnología
Valor J (Tamaño de la red): 36 - Escuela particular
La DSC va desde 100 para la palabra con mayor peso semántico (avance), hasta 24 para la palabra del conjunto SAM con menor peso semántico (electricidad).

Valor J (Tamaño de la red): 42 - Escuela pública
La DSC va desde 100 para la palabra con mayor peso semántico (celular), hasta 16.67 para la palabra del conjunto SAM con menor peso semántico (comunicación).

Gráfica 5. Red semántica de tecnología (escuela particular)



Gráfica 6. Red semántica de tecnología (escuela pública)



4) Palabra estímulo: escuela
Valor J (Tamaño de la red): 29 - Escuela particular
La DSC va desde 100 para la palabra con mayor peso semántico (maestros), hasta 8.16para la palabra del conjunto SAM con menor peso semántico (calificaciones).

Valor J (Tamaño de la red): 35 - Escuela pública
La DSC va desde 100 para la palabra con mayor peso semántico (maestros), hasta 17.65 para la palabra del conjunto SAM con menor peso semántico (convivir).

Gráfica 7. Red semántica de escuela (escuela particular)



Gráfica 8. Red semántica de escuela (escuela pública)



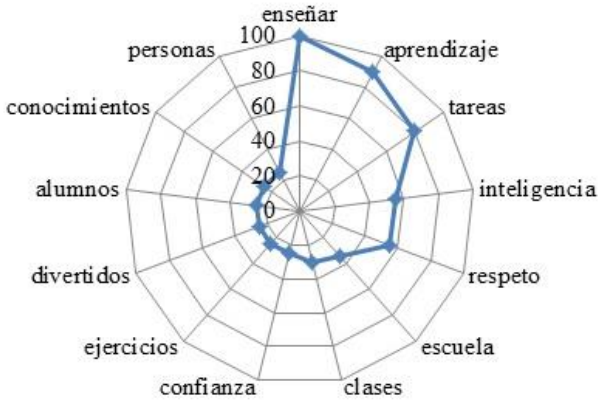
5) Palabra estímulo: maestros
Valor J (Tamaño de la red): 35 - Escuela particular
La DSC va desde 100 para la palabra con mayor peso semántico (aprendizaje), hasta 20 para la palabra del conjunto SAM con menor peso semántico (sellos).

Valor J (Tamaño de la red): 47 - Escuela pública
La DSC va desde 100 para la palabra con mayor peso semántico (enseñar), hasta 25 para la palabra del conjunto SAM con menor peso semántico (personas).

Gráfica 9. Red semántica de maestros (escuela particular)



Gráfica 10. Red semántica de maestros (escuela pública)



- **Discusión**

De acuerdo con lo reportado, en general se pude decir que aunque los alumnos relacionan la tecnología con ciertos aspectos del aprendizaje, existen otros componentes que le brindan una estructura y que permiten que el proceso de apropiación se conforme a través de diversos aspectos pedagógicos y culturales.

Podemos decir que los alumnos relacionan tanto la computadora como el pizarrón digital con el manejo y la presentación de información mientras que la tableta la relacionan con dispersión y el celular con comunicación. Esto va en consonancia con lo que plantea Riffkin (2015:165, 166):

> "hoy existen redes para compartir música, videos, información médica, consejos sobre viajes y miles de otros temas de interés. Los motores de búsqueda lateral (como Google) y los sitios de redes sociales (como Facebook y Myspace) han cambiado nuestro modo de trabajar y jugar […] Estas redes han creado un nuevo espacio distribuido y colaborativo para compartir conocimiento y para estimular la creatividad y la innovación en todos los terrenos".

También se puede decir que las tecnologías son herramientas que adquieren un significado según el uso que se les dé, en este caso, para investigar o bien para búsqueda de información.

De tal forma que es importante hacer referencia a la forma de abordar la tarea educativa (Gross, 2000): la apropiación se trata de utilizar la herramienta tecnológica de la manera más conveniente, de acuerdo con objetivos bien establecidos. Retoma entonces a Bautista (1994) para exponer la clasificación que muestra cómo las TIC pueden acoplarse a diferentes planteamientos educativos:

a) Uso transmisor/reproductor: basado en un planteamiento técnico del currículo. Aquí el profesor es reproductor de las orientaciones que le llegan desde la administración. Se busca un dominio técnico de la tecnología y la formación pedagógica se limita a la capacidad para seleccionar el software para cada tema y nivel. La tecnología sirve para hacer actividades de reproducción.
b) Uso práctico/situacional: basado en una teoría práctica del currículo. El significado dado a un hecho social es el resultado de la capacidad para interpretarlo tomando en cuenta el marco cultural donde se generó. La formación pedagógica está centrada en la competencia evaluadora de la propia actividad así como en la creación de entornos tecnológicos adecuados a un determinado grupo. La tecnología sirve para actividades abiertas y expresivas.
c) Uso crítico/transformador: basado en una concepción crítica del currículo. Las herramientas tecnológicas se utilizan para análisis del contenido del discurso.
d) Esta diferencia es importante ya que la utilización adecuada de esta clase de recursos podría representar un proceso significativo para transformar los procesos de enseñanza aprendizaje en una dirección más participativa por parte de los estudiantes y en modelos fundados en las prácticas de investigación (Lizarazo, Paniagua, 2013), propiciando por un lado que el campo educativo sirva como un espacio de relaciones sociales que posibilite la emergencia de la sociedad red, sus modos de desarrollo y la reinvención de la escuela, para que ésta funcione como un nodo y sus aulas operen como laboratorios de aprendizaje o bien permanecer en el viejo paradigma industrial (Andión, 2011).

Como se puede notar, en ambas escuelas el concepto que más resalta es el de buscar información: para los alumnos las tecnologías son sinónimo de tener acceso a una cantidad importante de datos, que van desde hechos, procedimientos, hasta ubicaciones. Sin embargo, solo en la escuela particular hay una mayor tendencia a considerar a las TIC como un medio de comunicación y que va más allá de redes sociales, aprovechando diferentes recursos que se pueden emplear. Por último, son pocas las respuestas que deja a las TIC en un segundo plano para apoyar en la resolución del problema. Esto es un reflejo de cómo las tecnologías pueden ser utilizadas para construir soluciones que involucren a varios miembros de una comunidad. Puede notarse una cierta idea unidad entre los actores quienes dan por sentado que hay alguien *al otro lado* que los *escuchará* a través de estos medios.

Como lo señala Buckingham (2008), existe una dualidad en los programas de tecnologías que se promueven en las escuelas: por una parte, se destaca el papel central del alumno, aprendizaje a través de la práctica e investigación de final abierto, sin embargo, el currículo es más bien tradicional, organizado por asignaturas, reforzado por un gran aparato de evaluación nacional, regímenes de inspección centralizados, definidos por el gobierno, y donde el éxito se basa en las puntuaciones obtenidas en instrumentos estandarizados.

Por otra parte, de lo observado en estas redes se puede decir que hay referencia tanto a componentes humanos como a los medios y propósitos; en la escuela particular, el núcleo de la red tiende a la parte formativa y de conocimiento, mientras que en la pública, tiende al uso social; se puede ver que se tiene una visión de internet como un medio de

realización de actividades sociales, de entretenimiento y académicas; en ambas escuelas se relaciona a la tecnología con hardware y solo en la escuela particular se incluye a la definidora escuela y aprendizaje como parte de la red; por otra parte, en la escuela particular se involucran valores y a otros actores de la comunidad así como un elemento tecnológico (ipad) pero en ambas la palabra "maestros" tiene un gran peso.

Debido a que los programas de TIC presentan un desarrollo diferente en cada escuela, y a la propia naturaleza exploratoria del estudio, existen variables por tomar en cuenta para ampliar el modelo de apropiación social, resultando incluso en la derivación de indicadores de cada fase.

Conclusiones

El conocimiento de los conceptos que los alumnos manejan sienta una base para identificar en torno a qué se construye una cultura, en este caso, de las TIC, lo cual permitirá entender no solo el uso al interior de la institución escolar sino la forma en que ésta se vincula con la sociedad. A través de esta investigación, se pudo observar que existen rasgos que pueden dar pie a una apropiación diferenciada en cada contexto, relacionado con el uso y el sentido que se le dé a las TIC, lo cual se reflejará no solo a nivel conceptual sino en la propia organización de la comunidad escolar. Estos hallazgos pueden dar pie a una investigación sobre contrastes entre las percepciones de los diferentes actores de la comunidad escolar (docentes y padres de familia), para conformar un panorama de mayor alcance en cuanto al aspecto cultural, pero también puede ampliarse el modelo de apropiación con el estudio de las variables psicológicas (motivación, aprendizaje, emociones, actitud) que influyen en sus etapas.

Referencias

Andión Gamboa, Mauricio. (2011-diciembre). La apropiación social de las TIC en la educación superior. Reencuentro, núm. 62, pp.5-9.

Buckingham, David. (2008). Más allá de la tecnología: Aprendizaje infantil en la era de la cultura digital. Argentina: Ediciones Manantial.

Castells, Manuel. (2001). La Galaxia Internet: reflexiones sobre internet, empresa y sociedad. Barcelona: Arete.

Cebrián, Manuel [coord.] (2009). Sánchez, José; Ruiz, Julio & Palomo, Rafael. El impacto de las TIC en los centros educativos. Ejemplos de buenas prácticas. España: Editorial síntesis.

Eudave, Daniel & Carvajal, Margarita. (2011). Posibilidades y dificultades en el uso de TIC´s en la educación básica. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa / 7. Entornos Virtuales de Aprendizaje / Ponencia. Recuperado de http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_07/2443.pdf

Garrison, Don Randy & Akyol, Zehra. (2014).Toward the development of a metacognition construct for communities of inquiry. The Internet and Higher Education (Impact Factor: 1.01), vol, 17, núm. 1, pp.84–89. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/D_Garrison/publication/257496491_Toward_the_development_of_a_metacognition_construct_for_communities_of_inquiry/links/5707cb2108aea660813319c0/Toward-the-development-of-a-metacognition-construct-for-communities-of-inquiry.pdf

Garrison, Don Randy. (2011). E-Learning in the 21st century: A Framework for Research and Practice. Reino Unido: Taylor & Francis. 2a. Edición.

Gros, Begoña. (2000). El ordenador invisible: Hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza. Barcelona: Gedisa.

Hinojosa, G. (2008). El tratamiento estadístico de las redes semánticas naturales. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM, 13(1), pp. 133-154.

Hinojosa, Rivero, Guillermo. (2008). El tratamiento estadístico de las redes semánticas naturales. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM, vol. XVIII, núm. 1, pp. 133-154. Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/654/65411190007.pdf

Ittelson, John. (2001). Building an E-dentity for each student. Educause, vol, 24, núm. 4, pp. 43-45.

Lara, José de Jesús; Zatarain, Cynthia & Cárdenas, Aniseto en Torres, Serafín & Lara, José de Jesús. [Coords]. Proceso de apropiación de las TIC por parte de los docentes en Uso y Apropiación de las TIC: experiencias en el proceso educativo. México: Universidad Autónoma de Sinaloa: Juan Pablos Editor. Recuperado de http://sistemanodalsinaloa.gob.mx/archivoscomprobatorios/_13_libro/63.pdf

Lizarazo Arias, Diego & Paniagua Guzmán, Yois. (2013). La ansiedad cibernética: Docentes y TIC en la escuela secundaria. México: Universidad Autónoma Metropolitana- Unidad Xochimilco.

McMahon, Graham. (2009). Critical Thinking and ICT Integration in a Western Australian Secondary School. Educational Technology & Society, vol, 12, núm. 4, pp. 269–281.

Santiago, Gisela; Caballero, Rebeca; Gómez, Diana & Domínguez, Atenea, (2013). El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, vol. XLIII, núm. 3.

Torres, Carlos Arturo & Valencia, Luis Alfredo. (2013, abril). Uso de las TIC e internet dentro y fuera del aula. Apertura, vol. 5, núm. 1, pp. 108-119 Universidad de Guadalajara, México.

Torres, Serafín; Tapia, Carolina & Barona, César. (2013). Infraestructura tecnológica y apropiación de las TIC en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Estudio de caso, en Usos y apropiación de las TIC: experiencias en el proceso educativo. México: Universidad Autónoma de Sinaloa: Juan Pablos Editor.

Las TIC y el pensamiento complejo para la metamorfosis de la educación superior en México

José Alfredo Hernández Pérez

LAS TIC Y EL PENSAMIENTO COMPLEJO PARA LA METAMORFOSIS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO

José Alfredo Hernández Pérez

Hoy en día el mundo se encuentra inmerso en una dinámica de grandes cambios económicos, sociales, políticos, culturales, científicos, tecnológicos y educativos, a esto se suma los planteamientos de Morin y Delgado (2016) al sostener que el "contexto planetario en que vivimos se hace visible en los procesos de mundialización, globalización y crisis planetarias" (p. 12). En este sentido, se comprende que:

> la mundialización y la globalización se acompañan de procesos contrapuestos, como la dominación y la solidaridad; las oleadas democratizadoras y los fanatismos; las oleadas liberalizadoras y los dictados del mercado; las homogenizaciones y estandarizaciones culturales según los modelos norteamericanos, y las resistencias y revitalizaciones de las culturas autóctonas; también el mestizaje cultural" (Morin y Delgado, 2016, p. 12).

De igual forma, la crisis planetaria tiene múltiples rostros, por ejemplo: "crisis cognitiva, crisis de unificación, policrisis, crisis del desarrollo, crisis de las ideologías, acentuación de los antagonismos, los maniqueísmos y los odios ciegos" (Morin y Delgado, 2016, p. 13), por otra parte la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2017), ofrece el siguiente contexto de la educación global:

> 69 millones de nuevos docentes son necesarios en todo el mundo para alcanzar los objetivos de Educación 2030.
>
> 758 millones de adultos (el 15% de la población adulta) no saben leer ni escribir; dos terceras partes son mujeres.
>
> 39 mil millones de $ (dólares) son necesarios en concepto de ayuda, lo que supone sextuplicar el monto actual, para cubrir el déficit anual de financiación destinada a la educación.
>
> 263 millones de niños y jóvenes no están escolarizados.
>
> 14% de los jóvenes – y sólo el 1% de las niñas más pobres – completan la enseñanza secundaria en los países de bajos ingresos.
>
> 35% de los niños no escolarizados viven en zonas afectadas por conflictos. (p. 5).

A partir de lo anterior, se evidencia la necesidad de una mayor contratación de profesionales de la educación, de igual forma se requieren acciones pertinentes para el logro de las 10 metas del Objetivo del Desarrollo Sostenible (ODS) número 4 y que se vinculan con lo siguiente: 4.1 Educación primaria y secundaria universal; 4.2. Desarrollo en la primaria infancia y educación preescolar universal; 4. 3 Acceso igualitario a la educación técnica/profesional y superior; 4.4. Competencias adecuadas para un trabajo decente; 4.5 Igualdad entre los sexos e inclusión; 4.6 Alfabetización universal de jóvenes y adultos; 4.7 Educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía mundial; 4.A Entornos de aprendizaje eficaces; 4.B Becas; 4.C. Docentes y educadores, asimismo son necesarias campañas de alfabetización de escala global y local, queda clara la urgencia de invertir más recursos económicos en todos los niveles educativos, así como ampliar la cobertura, calidad y educación desde la educación básica hasta el nivel superior y resulta preponderante generar una cultura para la paz.

Es la propia UNESCO (2015) que ofrece el siguiente panorama de la educación superior o terciaria a nivel internacional:

> En los quince últimos años se ha ampliado de manera espectacular el acceso a la educación superior. El número mundial de matrículas en la educación terciaria se ha duplicado desde 2000, y de los 200 millones de estudiantes, aproximadamente, que hay hoy en el mundo, la mitad son mujeres. No obstante, las diferencias motivadas por los ingresos y otros factores de marginación social siguen siendo muchas, pese a diversas medidas políticas adoptadas en estos últimos años. Los estudiantes pertenecientes a grupos de

> ingresos más elevados siguen conservando su ventaja relativa en el acceso a la educación terciaria en todo el mundo. Incluso en países con índices de matrícula altos, la participación de las minorías sigue lastrando el promedio nacional. Es importante señalar al respecto que la mayor parte del crecimiento que ha experimentado la educación superior se ha producido y sigue produciéndose en el sector privado. La proporción cada vez mayor de instituciones privadas y la tendencia a la privatización del sector público tienen sus consecuencias en el acceso y la equidad. Los costos directos e indirectos de los estudios en la educación superior siguen siendo la causa primera de exclusión. (p. 48).

De esta manera, se entiende que la matrícula de la educación terciaria se incrementó en los primeros años del siglo XXI, asimismo se ve reflejado que 100 millones de mujeres se encuentran cursando el nivel superior, también se reconoce el fenómeno de la privatización de la educación superior lo cual ha provocado la aparición de instituciones universitarias de carácter particular. Por su parte Delgado (2017) hace la siguiente consideración de la educación superior internacional:

> no prepara para vivir en la sociedad que existe, pareciera preparar a las personas para vivir en una sociedad que ya no existe: Su obsolescencia consiste en que prepara a los educandos para vivir en un mundo que ya ha desaparecido. La educación bancaria no es sólo un vicio de mala educación, o un asunto de intencionalidad política o de maestros mal preparados que deben prepararse mejor: es la educación que prepara a las personas para repetir un mundo, en lugar de prepararles para pensarlo críticamente y ser capaces de crear (p. 2).

Con respecto a la educación superior de México es reconocida por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) (2018), como:

> El conjunto de instituciones públicas y privadas, con régimen jurídico, ofertas profesionales y de postgrado, antigüedad, tamaño, capacidad de investigación, instalaciones y recursos intelectuales diferentes. Por su régimen jurídico, existen universidades públicas autónomas, universidades públicas estatales, instituciones dependientes del Estado, instituciones privadas libres e instituciones privadas reconocidas por la SEP, los gobiernos de los estados o los organismos descentralizados del Estado (p. 2).

Ahora cabe señalar los retos actuales de la educación superior nacional, se centran en: "i) elevar la cobertura de forma significativa; ii) mejorar la calidad y iii) reducir las desigualdades regionales en el acceso a la misma y garantizar un financiamiento adecuado" (UNAM, 2012, p. 18). A estos se suman los problemas de infraestructura, financiamiento, movilidad estudiantil, entre otros.

En relación al proceso de aprendizaje del nivel superior en México se caracteriza por: "La ceguera de los saberes separados y compartimentados, que desintegra e impide distinguir los problemas fundamentales y globales (Morin y Delgado, 2016, p. 1). Así, por ejemplo:

> Nuestra imagen habitual de una institución de educación superior es un lugar al que las personas acuden una vez en su vida, por lo general entre los 18 y los 22 años de edad, para ir avanzando de forma lineal a lo largo de cuatro años. Consideramos el aula y el catedrático como las fuentes primarias de la información, y la universidad como el centro de aprendizaje. (Citado en UNESCO, 2015, p. 55)

Otros de los rasgos que se dan en la educación superior son: I. Falta de vinculación entre disciplinas científicas, II. Nulo desarrollo de las habilidades para la crítica, autocrítica y reflexión en la generación de saberes, III. Carencia de una perspectiva holística y de integración entre los elementos del conocimiento. IV. Ninguna consideración del contexto.

Al mismo tiempo Lipman (1998) plantea que en la mayoría de las universidades se da una práctica educativa tradicional caracterizada por:

> 1. La educación consiste en la transmisión del conocimiento de aquellos que saben a aquellos que no saben.
>
> 2. El conocimiento es sobre el mundo y nuestro conocimiento sobre el mundo es preciso, inequívoco y no misterioso.

> 3. El conocimiento se distribuye entre las disciplinas, las cuales no se sobreponen y juntas, abarcan todo el mundo a conocer.
>
> 4. El profesor desempeña algún papel de tipo autoritario en el proceso educativo y éste espera que los estudiantes conozcan lo que él conoce.
>
> 5. Los estudiantes adquiere el conocimiento mediante la absorción de datos e información; una mente educada es una mente bien abarrotada. (p. 55).

Por lo expresado con anterioridad, la educación superior global y nacional requieren una transformación con respecto a "los métodos, el contenido y los espacios de aprendizaje" (UNESCO, 2015, p. 49). Ahora se concibe que "el modelo de escolaridad (tradicional) no tiene futuro en la era digital a causa de las oportunidades que brindan el aprendizaje electrónico, el aprendizaje móvil y otras tecnologías digitales. (UNESCO, 2015, p. 50).

Al mismo tiempo, hoy se habla de la generación "nativa digital"; integrada por:

> individuos que han crecido inmersos en la explosión, consolidación y penetración de las tecnologías de información y comunicación (TIC), lo cual ha tenido implicaciones directas en las formas de socialización […] en este momento nos encontramos en el periodo de transición/adaptación que nos lleva a un cambio de hábitos y de formas de pensar, con estires y aflojes intergeneracionales. (UNAM, 2012, p. 88).

Así mismo, la propia UNAM (2012) ofrece el siguiente diagnóstico:

> Según algunos cálculos, dentro de 20 años estos "nativos digitales" podrían constituir 70% de la población mundial, situación que necesariamente tiene repercusiones importantes en los sistemas educativos. Los alumnos de hoy no tienen las mismas características de aquellos para quienes fueron creados los sistemas educativos tradicionales. A partir de esta realidad una pregunta pertinente sería: ¿es posible continuar enseñando hoy de la misma forma que antes, cuando existen los *iPad*, la fibra óptica, los sistemas satelitales de televisión, etcétera? Parece obvio que la respuesta sería negativa, incluso aunque no se disponga de estos medios en el aula. (p. 88).

Es necesario reconocer que la incursión de las TIC en la educación superior se debe a los grandes cambios dados actualmente a nivel mundial y local, hoy se reconoce una mayor interacción con los diversos artefactos tecnológicos, estos tienen una influencia en los individuos, pues:

> trastoca las características de nuestro propio yo y nuestra identidad y la distancia o cercanía con los otros; pero también modifica las relaciones laborales, al introducir nuevos esquemas de seguimiento, evaluación, procesamiento de información y pensamiento; toca de igual manera el ámbito comunitario, en donde algunas relaciones colectivas pueden ahora establecerse gracias a la conexión digital, aunque a la vez puede mermar el tejido social; y, finalmente, modifica las relaciones a nivel global, pues el intercambio masivo de información reduce las distancias de nuestro mundo pero reconstituye los desniveles y las desigualdades entre países, donde quienes poseen herramientas para leer estos códigos serán quienes terminen tomando las decisiones, lo que generará nuevas asimetrías sociales basadas en el acceso o no a elementos informativos. (UNAM, 2012, p. 88).

Pero antes de seguir con la argumentación es importante definir y caracterizar a las TIC, por lo cual se recuperan las siguientes aproximaciones:

La UNESCO (2005) señala: "(son) extensiones de los órganos humanos, como los órganos de percepción, reacción y pensamiento. Estas extensiones operan sobre todo en la realidad artificial o virtual y se presentan ante nosotros en forma de imágenes visuales." (p. 34). Además tienen "un gran potencial para divulgar conocimiento, fomentar un aprendizaje más efectivo y desarrollar servicios educativos más eficientes" (UNESCO, 2005, p. 6). Para el autor Castells (1986) comprenden: "una serie de aplicaciones de descubrimiento científico cuyo núcleo central consiste en una capacidad cada vez mayor de tratamiento de la información" (citado en Castro, Guzmán y Casado, 2007, p. 214) y para García–Valcárcel (1998) señala que: "son todos aquellos medios que surgen a raíz del desarrollo de la

microelectrónica, fundamentalmente los sistemas de video, informática y telecomunicaciones" (citado en Castro, Guzmán y Casado, 2007, p. 214). Por su parte la UNAM (2012) establece que:

> no pueden ser ignoradas por nadie que esté seriamente comprometido con mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje: Trastocan aspectos cada vez más importantes en la vida de las sociedades modernas, incluyendo la cultura, el trabajo, las organizaciones, los negocios, la comunicación social e individual y el entretenimiento. (p. 148).

Al respecto las TIC deben contribuir al logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), además tienen un gran potencial para propagar saberes y desarrollar un aprendizaje pertinente y eficiente, asimismo se requiere que se combinen con recursos tradicionales con la intensión de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, no cabe duda que las TIC deben satisfacer las diversas carencias, perspectivas, intereses y contextos, de igual manera contribuyen a romper con la linealidad y mejoran el proceso educativo del nivel superior, sin olvidar que debe cubrir las demandas de la sociedad, por ejemplo reducir los costos de la educación terciaria.

Ahora el ser humano es testigo de que las TIC mejoran las habilidades para la búsqueda, selección, análisis, comparación, sistematización e interpretación de los datos, de igual forma posibilitan un diálogo entre los individuos a través de diversos recursos por ejemplo: Facebook, Twitter, WhatsApp, entre otros, pero se debe reconocer la existencia de situaciones desfavorables como acceso limitado y concentración de la tecnología para algunos sectores de la sociedad, también será preciso mostrar que:

> En este nuevo contexto de información y comunicación en el que están desarrollándose los integrantes de la generación del siglo XXI, los conocimientos son compartidos, y por lo tanto, el proceso de aprendizaje es multidireccional, multimodal e interactivo. Del lugar físico de la escuela como lugar privilegiado para informarse, se está transitando al acceso inmediato de los datos que pueden consultarse desde muchas partes (computadora, teléfono, *iPad*, etc.), haciendo que los materiales didácticos sean cada vez más asíncronos. Las fuentes ya no son esporádicas sino continuas, ya no son espontáneas, sino que hay entidades dedicadas a proporcionar nuevas fuentes de conocimiento. En el contexto actual se desarrollan medios compartidos y descentralizados. Las redes de telecomunicación se destinaban en principio para la difusión, hoy son de doble vía de contacto e interacción. En este sentido, las fuentes o redes nos permiten el paso de lo estático a lo móvil. En consecuencia, la enseñanza ya no tiene sentido sólo para proporcionar información, debería estar centrada en su análisis, jerarquización y validación. (UNAM, 2012, pp. 89-90).

A partir de lo expresado con anterioridad se hace necesaria la reforma de la enseñanza y del pensamiento, específicamente en el ámbito de educación superior, de esta manera la transformación planteada "no se limita a métodos, procedimientos o a cambios de políticas, infraestructura o programas de estudio" (Morin y Delgado, 2016, p. 62), conviene puntualizar con la siguiente idea:

> A comienzos del siglo XXI, las cada vez más apremiantes necesidades de los individuos y de la sociedad en general ejercen una presión importante sobre el sistema educativo actual y exigen una reforma inmediata. Además, los métodos de enseñanza tradicionales resultan cada vez menos efectivos para afrontar los desafíos de nuestros tiempos turbulentos. Nos encontramos frente a un momento de cambio que reclama la innovación y la transformación del cuerpo docente en todos los niveles […] Además, los problemas inherentes a la educación no pueden separarse de los cambios que están sucediendo en el mundo, y deben observarse dentro del contexto de los problemas del mundo contemporáneo. (UNESCO, 2005, pp. 20-21).

En este sentido, para generar el cambio de la enseñanza es necesario la incorporación de las TIC ya que estas posibilitan la innovación en la educación, mejora la calidad y amplia la cobertura en el nivel superior.

Hoy por hoy los jóvenes que tienen acceso libre a las herramientas informáticas, no cabe duda que se percibe un mayor involucramiento e interacción con ellas, en problemáticas y contextos que requieren de competencias fundamentales, de esta manera las TIC deben emplearse para llevar a cabo actividades vinculadas con el aprendizaje, la reflexión y las habilidades socioemocionales; todo esto origina que la mayoría de los alumnos se motiven para alcanzar sus metas educativas importantes, tanto en el aspecto cognitivo y personal.

Las TIC en el aspecto educativo tienen que avanzar inacabadamente, de igual forma deben convertirse en un medio que posibilite el descubrimiento así como el desarrollo de diversas competencias, por ejemplo las comunicativas, reflexivas y cognitivas, de esta manera son el medio para innovar descubrir, sentir, pensar de forma individual y grupal; este ambiente debe potenciar la parte humana de cada estudiante, ahora se entiende que un verdadero aprendizaje se da a través de las habilidades socioemocionales. De esta manera, se advierte que:

> Si el sistema educativo enseña las habilidades y tecnologías del pasado a los estudiantes de hoy, nuestra sociedad no podrá enfrentar con éxito los desafíos del futuro. Aunque el acceso a las TIC es un paso justo e indispensable, el verdadero reto va mucho más allá del equipamiento para escuelas o alumnos. Debemos pensar en políticas innovadoras que nos permitan usarlas para revertir muchos de nuestros atrasos en el sistema educativo y adelantarnos a las nuevas necesidades de la educación global para el siglo XXI (UNAM, 2012, p. 361).

Resulta importante expresar que las TIC en la actualidad tienen que ayudar a mejorar el proceso educativo del nivel superior, en donde se dé un aprendizaje significativo; un aprendizaje que sea aplicado en diversos contextos así como en disciplinas diferentes y promueva la creatividad e imaginación, sumando a lo anterior los rasgos de las TIC son: 1. Permiten el acceso a grandes repositorios de información, sin importar el lugar e idioma. 2. Promueven la relación entre los alumnos y los aparatos tecnológicos, 3. Posibilitan el rompimiento de barreras de espacio y tiempo. 4. Promocionan la mejora y el cambio. 5. Buscan la calidad y la reducción de los costos. 6. Amplían las oportunidades y buscan un mayor alcance. 7. Logran el desarrollo de varias funciones de manera real. Por su parte, Kustcher y St. Pierre (2001), suponen que las TIC que tienen impacto en la educación superior son las siguientes:

> Las computadoras y los periféricos que manejan, utilizan, almacenan información digital (velocidad, potencia, sonido, una variedad de colores, video, unidad de CD-ROM, calculadora, cámara digital, impresora a color, scanner).
>
> Información digital (programas de aplicación y programas que muestran o administran la información: programa de aplicación didáctica, página WEB, base de datos, programa de aplicación de procesamiento de palabras, hoja electrónica de cálculo).
>
> Comunicación digital (mensajería electrónica, "charla", foros electrónicos, novedades electrónicas, telecopiador, tele conferencia, audio y videoconferencia). (citado en Castro, Guzmán y Casado, 2007, p. 218).

Asimismo se reconoce que: "Tres grandes sistemas de información y comunicación conforman las TIC un espacio en el ámbito educativo mundial: el vídeo, la informática y las telecomunicaciones que unidas con un solo fin son herramientas valiosas para la materialización del conocimiento que adquirirá el educando." (Castro, Guzmán y Casado, 2007, p. 220). Ahora se entiende que las telecomunicaciones, la informática y el vídeo en conjunto posibilitarán al estudiante del nivel superior: 1. Adquirir saberes contextualizados, 2. Desarrollar sus competencias digitales. 3. Tener una actitud favorable para la resolución de problemas reales.

Ahora bien, la incorporación de las TIC en la educación superior posibilitará las siguientes ventajas:

> mayor fuente de recursos educativos, permiten la individualización, dan facilidades para formar grupos, (hay un) mayor contacto con los estudiantes y liberan al profesor de trabajos repetitivos […] las TIC facilitan la evaluación y el control, promueven la actualización profesional y le proporciona mayor posibilidad de contacto con otros profesores, compañeros y centros, además atienden a los diferentes estilos de aprendizaje, ya que abordan estímulos para todos los sentidos, imágenes de todo tipo y coloridas para el visual, música y sonido para todos los gustos de los auditivos y movimientos impactantes para los kinestésicos, casi se siente, casi se huele, así se abordan las preferencias al momento de procesar información y en muchos casos se atienden las diferentes tipos de inteligencias que tenga desarrollado el usuario, ampliando así las maneras de mediar el aprendizaje. (Castro, Guzmán y Casado, 2007, p. 222).

Es entonces que las TIC permiten la accesibilidad hacía las diversas herramientas educativas, posibilitan la interacción de los alumnos a través de equipos de trabajo, de igual forma los estudiantes adquieren conocimientos

actualizados, en este sentido se hacen a un lado las barreras para el aprendizaje, por su parte dan pie al desarrollo de las inteligencias múltiples que según Howard Gardner son: 1. Inteligencia lingüística. 2. Inteligencia lógico-matemática. 3. Inteligencia visual-espacial. 4. Inteligencia corporal y kinestésica. 5. Inteligencia musical. 6. Inteligencia intrapersonal. 7. Inteligencia interpersonal. 8. Inteligencia naturalista, con el desarrollo de estas inteligencias múltiples se contribuye a formar estudiantes de forma integral, capaces de abordar problemáticas diversas a partir de diferentes miradas, asimismo los alumnos buscarán soluciones a partir de varias estrategias.

En este sentido se reconoce que las TIC:

> están cambiando nuestros modos de vida, comunicación y aprendizaje. Estas tecnologías se pueden aprovechar para ampliar el acceso a la educación, en particular para las personas con discapacidad y para quienes se encuentran en lugares con infraestructuras limitadas, por ejemplo, gracias al uso de los teléfonos móviles. Las TIC pueden utilizarse también para afrontar problemas sistémicos, ya que permiten ofrecer formación profesional permanente a los docentes y apoyar la gestión de la educación. (UNESCO, 2017, p. 14).

De esta forma, las TIC ayudan "a crear nuevos entornos de aprendizaje abierto y favorecer la transformación de un entorno centrado en el docente en un entorno centrado en el alumno; esto es, un entorno en el que los docentes dejen de ser la principal fuente de información y los principales transmisores de conocimiento para convertirse en colaboradores […] y en el que los estudiantes dejen de recibir información de forma pasiva para participar activamente en su propio proceso de aprendizaje." (UNESCO, 2005, p. 5).

Y para la transformación del pensamiento se requiere incorporar el Pensamiento Complejo debido a que es necesario:

> poner en claro las fuentes y las consecuencias del pensamiento disyuntivo y fragmetador, sus limitaciones y la imposibilidad de encontrar soluciones a los problemas del presente si continuamos guiados por ese pensamiento racionalizador. Se trata asimismo, de comprender las relaciones, las redes de relaciones, de reinterpretar la causalidad para entender las retroacciones y las curvas generadoras, de superar la rigidez lógica. (Morin y Delgado, 2016, p. 63).

Con respecto al Pensamiento Complejo, Morin (2007) estable las siguientes aproximaciones:

"Integra lo más posible los modos simplificadores de pensar, pero rechaza las consecuencias mutilantes, reduccionistas, unidimensionalizantes y finalmente cegadoras de una simplificación que se toma por reflejo de aquello que hubiere de real en la realidad." (p. 22), asimismo se reconoce que este tipo de pensamiento "debe afrontar lo entramado (el juego infinito de inter-retroacciones), la solidaridad de los fenómenos entre sí, la bruma, la incertidumbre, la contradicción" (Morin, 2007, p. 33), esto conlleva a reconocer que el conocimiento no se debe ver como algo fraccionado, limitado, truncado o parcializado.

Es así que el Pensamiento Complejo:

> viene a romper con la unilinealidad, la unilateralidad del pensamiento científico; a integrar de manera compleja, en el sentido de tejer conjuntamente (complexus) elementos provenientes de la concepción sistémica, cibernética y de la teoría de la información, recuperados a favor de que cualquier estudio de la experiencia humana se haga en forma multifacética y multirreferencial. (Juárez y Comboni, 2012, p. 42).

De esta manera, el Pensamiento Complejo surge a partir de:

> las ciencias y su conjugación con el pensamiento humanista, político social y filosófico, que ha denominado a esta postura complejidad restringida, para diferenciarla de aquella más amplia y humanista que sostiene que es necesario buscar soluciones a las crisis de la humanidad contemporánea, a través del estudio de lo que define como un método de pensamiento para comprender la naturaleza, la sociedad y reorganizar la vida humana. (UNAM, 2018).

Es así como el Pensamiento Complejo se entiende como la posibilidad de mirar la realidad, evadiendo la alineación y la unilateralidad del saber científico, es decir promueve una perspectiva integral y sistémica, también plantea la necesidad de tomar conciencia para evitar un pensamiento mutilante.

Asimismo Lipman (1998) destaca algunas características del Pensamiento Complejo, que a continuación se resumen:

> No es algorítmico, produce soluciones múltiples, implica un juicio ponderado y también de interpretación, aplica criterios múltiples que pueden entrar en conflicto entre sí, implica frecuentemente incertidumbre, incluye la autorregulación del mismo proceso de pensamiento, supone la construcción de significado y requiere esfuerzo. (pp. 120-124).

En este sentido, el propio Lipman (1998) con base a los rasgos del Pensamiento Complejo sugiere un cambio a partir de una práctica reflexiva en donde:

1. La educación es el objetivo de la participación en una comunidad de indagación guiada por el profesor, entre cuyas metas están la pretensión de comprensión y de buen juicio.
2. Se anima a los estudiantes a pensar sobre el mundo cuando nuestro conocimiento sobre él se les revela ambiguo, equívoco y misterioso.
3. Las disciplinas en el interior de las cuales se generan procesos indagativos pueden yuxtaponerse entre ellas y además no son exhaustivas en relación con su respectiva área de conocimientos, que es problemática.
4. El profesor adopta una posición de falibilidad (aquel que admite estar equivocado) más que de autoritarismo.
5. Se espera que los estudiantes sean reflexivos y pensantes y que vayan incrementando su capacidad de razonabilidad y de juicio.
6. El foco del proceso educativo no es la adquisición de información, sino la indagación de las relaciones que existen en la materia bajo de investigación. (pp. 55-56).

Por su parte, la "idea de la metamorfosis se sustenta en que cuando un sistema no puede resolver sus problemas vitales, se degrada, se desintegra, o bien se revela capaza de generar un metasistema que sepa tratar sus problemas: se metamorfosea" (Morin y Delgado, 2016, pp. 14-15), esto conlleva a decir que el sistema puede sufrir una metamorfosis.

Es así que la metamorfosis implica una nueva forma de enseñanza y de pensamiento, de esta manera:

> Los individuos suelen utilizar las TIC para su crecimiento personal, para crear o recrearse, consumir y hacer dinero, pero es importante que también estén capacitados para analizar la información de los medios de comunicación con pensamiento crítico y para hacer uso productivo de la tecnología. (UNESCO, 2005, p. 19).

Estas necesidades individuales requieren competencias fundamentales para investigar, razonar, resumir, valorar, encauzar y mostrar información, así como para pronosticar, planear y registrar cambios vertiginosos. Es prepondérate que los estudiantes del nivel superior conozcan y manejen las herramientas tecnológicas que se encuentran en la casa, la calle, la universidad, la oficina y el entorno laboral.

Por su parte con el Pensamiento Complejo se "podrían abarcar los problemas fundamentales y globales impartiendo […] un conocimiento no mutilado" (Morin, 2011, p. 63), de igual forma "permite desarrollar la aptitud para reaccionar de forma pertinente en una situación nueva" (Morin, 2011, p. 144), además "puede darnos armas para

preparar la metamorfosis social, individual y antropológica" (Morin, 2011, p. 143), no cabe duda que debe haber una relación entre Pensamiento Complejo y metamorfosis.

Propuestas:

1. Alcanzar el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 4, a partir de "garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos" (UNESCO, 2017, p. 3). Esto significa que los gobiernos globales y locales deben generar políticas gubernamentales para asegurar la calidad, cobertura y equidad de la educación superior, por su parte es necesario desarrollar políticas públicas que permitan la participación de diversos agentes educativos por ejemplo: alumnos, maestros, padres de familia, autoridades gubernamentales, asociaciones de la sociedad civil con miras a dar solución a las problemáticas antes mencionadas.

2. Considerar a las TIC como herramienta primordial para generar una metamorfosis positiva, siempre y cuando se manejen de forma creativa y con miras al bien común, de igual forma es de vital importancia incorporar el Pensamiento Complejo a través de educar con los siguientes saberes: 1. Enseñar las cegueras del conocimiento: error y la ilusión; 2. Los principios de un conocimiento pertinente; 3. Enseñar la condición humana; 4. Enseñar la identidad terrenal, 5. Enfrentar la incertidumbre; 6. Enseñar la comprensión; 7. La ética del género humano.

3. Garantizar en la era de la mundialización y globalización el aprendizaje a lo largo de la vida y otorgar una educación superior de alta calidad a partir de instrumentos y competencias indispensables para vivir en la sociedad de este siglo XXI, asimismo esta educación superior tiene que tener elementos éticos y cívicos para formar buenos ciudadanos del mundo, de esta manera la educación superior es la base para un desarrollo social, político, cultural, científico y tecnológico.

4. Reconocer que la educación superior contribuirá a la solución de los grandes problemas globales y locales, a través de un Pensamiento Complejo entendido como un pensamiento multidimensional, completo y holístico, en donde este pensamiento se caracteriza por evitar rasgos fraccionados, desintegrados y reduccionistas

5. Implementar el Pensamiento Complejo para hacer frente a las transformaciones vertiginosas que se dan en los diferentes ámbitos, por ejemplo económicos, políticos, culturales, científicos, tecnológicos y especialmente en la educación superior, es así que este pensamiento se caracteriza por ser reformador y evitará las estructuras disyuntivas, unidimensionales y parceladas del conocimiento.

CONCLUSIONES

Las TIC mejoran la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el nivel superior, de igual forma permiten compartir saberes y facilitan la creación de un sistema flexible que responda a las exigencias de la sociedad actual, reducen los costos de la educación terciaria y mejoran el sistema educativo de cada una de las naciones.

Por su parte las TIC se vinculan con modelos de desarrollo sostenible, asimismo se reconoce que la educación transforma la vida de los seres humanos, por lo cual es necesario garantizar Objetivo del Desarrollo Sostenible (ODS) número 4 donde se enmarca que la educación debe ser inclusiva, equitativa y de calidad, además de generar oportunidades de aprendizaje permanente para todos.

Con las TIC se dará una acción de transformación por ejemplo, brindará la opción de un trabajo individual, responderá a necesidades de democratización de la educación superior, posibilitará la innovación de los recursos educativos, promoverá diferentes metodologías para el trabajo cooperativo y colaborativo.

Es necesario reformar de forma rápida el contenido educativo en educación superior, así como el proceso de enseñanza-aprendizaje vigente, esto implica evitar reglas rígidas y la memorización de información, hay que privilegiar las competencias de descubrir hechos, imaginar alternativas nuevas, comprender e inventar reglas, plantearse problemáticas, y de que cada alumno organice y elabore sus propias actividades. El propósito de este tipo de educación plantea el uso responsable de la tecnología, así como un desarrollo personal además de emplear un Pensamiento Complejo.

El Pensamiento Complejo permitirá una metamorfosis de la educación superior ya que posibilitará una vinculación entre disciplinas científicas, potencializará en los estudiantes sus habilidades para la crítica, autocrítica y reflexiva en la construcción de los saberes, vislumbra una perspectiva holística y de interrelación con todos los componentes. Finalmente el Pensamiento Complejo es un pensamiento que vincula, también evita separar y clasificar a las disciplinas, además pretende ubicar en un contexto, en este sentido el Pensamiento Complejo se vislumbra como un elemento que impacta directamente a la educación superior.

Referencias

Castro, S., Guzmán, B., y Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Recuperado de: http://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf

Delgado, C. J. (2017). Contribuir a reinventar la educación desde el pensamiento complejo. Recuperado de: http://www.multiversidadreal.edu.mx/wp-content/uploads/2017/08/Contribuir-a-reinventar-la-educacio%CC%81n-desde-el-pensamiento-complejo-Dr.-Delgado.pdf

Juárez, J. M., y Comboni, S. (2012). Epistemología del pensamiento complejo. Reencuentro. 65. 38-51.

Lipman, M. (1998). *Pensamiento Complejo y educación*. Madrid: Ediciones de la Torre

Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Francia: UNESCO

Morin, E. (2007). *Introducción al Pensamiento Complejo*. Gedisa: España

Morin, E., (2011). *La vía para el futuro de la humanidad*. México: Paidós.

Morin, E., y Delgado C. J. (2016). Reinventar la educación. Abrir camino a la metamorfosis de la humanidad. México: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) (2018). OEI - Sistemas Educativos Nacionales – México. Recuperado de: www.oei.es/historico/quipu/mexico/index.html

UNAM (2012). Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional. Recuperado de http://www.planeducativonacional.unam.mx/PDF/completo.pdf

UNAM (2018). ¿Qué es el Pensamiento Complejo? Recuperado de: http://www.fundacionunam.org.mx/arte-y-cultura/que-es-el-pensamiento-complejo/

UNESCO (2005). Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Manual para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC. Francia: UNESCO.

UNESCO (2015). *Replantear la educación ¿Hacia un bien común?* Francia: UNESCO.

UNESCO (2017). *La educación transforma vidas.* Francia: UNESCO.

Tecnología y los humanos ¿Una relación de dependencia?

Elsa González Paredes
Gumersindo Vera Hernández

Instituto Politécnico Nacional

Tecnología y los humanos ¿Una relación de dependencia?

Elsa González Paredes-IPN-ESIME Culhuacán
Gumersindo Vera Hernández-IPN-ESCOM

Resumen:

La interacción con la tecnología se hace cada vez más intuitiva, más fácil. Sin embargo, en esa facilidad estriban muchas más complicaciones de las que alcanzamos a ver. Las corporaciones líderes en la invención e innovación de estas nuevas tecnologías hablan de una interacción más humana con estos aparatos, la pregunta necesaria es ¿será posible esto?, ya que hasta el momento la práctica nos ha demostrado que esto no es así y lo que existe, como nuevo fenómeno social es una adicción que con el paso de los días y con el uso que hacemos de las tecnologías nos estamos convirtiendo en dependientes de las mismas. Hacia ese derrotero trataremos de conducir nuestras reflexiones, nuestro ensayo, partiendo de la propia experiencia y de lo que hemos observado en los últimos años respecto del uso que los humanos le hemos dado a esas tecnologías y, sobre todo observar y abordar los nuevos fenómenos sociales que se han venido presentando a partir de esa usabilidad, que va más allá que servirse de ellas como herramientas.

Palabras clave:

Nuevas tecnologías, herramientas, humano, fenómeno social, desempleo.

Algunos síntomas, nuevos fenómenos sociales.

La interacción de la tecnología se hace cada vez más intuitiva, más fácil, según desde donde se vea, si preguntamos a un adolescente o un joven la respuesta será afirmativa; pero si preguntamos a un adulto o adulto mayor, nos dirán lo contrario, es más argumentaran que en el pasado las cosas eran mejor, que no había tanta complejidad. Ello nos conduce a reflexionar sobre la "facilidad" y sus muchas complicaciones.

Es difícil ver las complicaciones ya que la misma tecnología de las cosas, la Inteligencia Artificial se encargan de que **NO** las veamos y menos aún de que las percibamos, el propósito es no relacionarlas con algo que nos hará daño.

Por otra parte, también es necesario preguntarnos, qué tan claros están los inventores, los innovadores, los promotores y sobretodo los dueños de las grandes corporaciones de esas nuevas tecnologías, del daño que están ocasionando al planeta y sobre todo a la raza humana, creo que la ignorancia es tanta, atrevida e irreverente, es más, el egoísmo es cruel y despiadado, por ello ni siquiera ellos ven el monstro que están creando, tan es así que ellos, sus familias, también son víctimas de esas tecnologías, pero como todo, siempre hay una negación a los síntomas, nadie acepta su adicción al uso de estos aparatos. Las empresas líderes en la elaboración y en el mercadeo de estas tecnologías, nos insisten en la relación del lado más humano con estos aparatos, pero como dijimos antes ello será posible, ya que hasta el momento la práctica, los hechos nos han demostrado con creces que esto no es así y, que

lo que existe es un *nuevo fenómeno social*, además de *una adicción* que con el paso de los días y con el uso que hacemos de ellas *nos estamos convirtiendo en dependientes* de las mismas y peor aún, este nuevo fenómeno social va en aumento y a pasos acelerados. Con esa nueva adicción, que no queremos reconocer, creamos otros nuevos fenómenos sociales o enfermedades, como la ansiedad, la falta de sueño, el estrés, lo antisocial y otros más, aunque también es necesario mencionar que son los niños, los adolescentes y los jóvenes los principales afectados por estos nuevos fenómenos sociales[1].

[1] El Universal, "La dicción al celular puede causar depresión e insomnio". Sección Ciencia y Salud. Agencia EFE. 30 de noviembre de 2011.

Finalmente, queramos o no la ciencia y la tecnología forman parte de las sociedades y son un activo de las mismas, aun cuando las personas somos cada vez más dependientes de las tecnologías, en las fiestas de navidad del año pasado, realizamos un experimento para ver qué pasaba si no usamos el celular o la tecnología, cuánto podríamos aguantar, la cuestión era dejar de usar, la familia, toda, el celular, las tablets, las laps y la Tv por varios días. Normalmente pasamos cinco o seis días juntos toda la familia en algún lugar, esa ocasión decidimos por una reserva ecológica, muy cerca del volcán del Paricutin, Patzingo en Michoacán. En el primer día, entre broma y broma de unos con otros, se logró superar la relación simbiótica con estos aparatos; en el segundo día, para el desayuno ya se avizoraban malos humores, ansiedad e hiperactividad por otros, para la noche de ese segundo día, la tensión familiar estaba a punto de desbordarse, los más jóvenes otro poco y se amotinan, los niños de alguna manera aguantaban un poco más, los adultos son los que mostraron menos problema, el tercer día a todos les fueron devueltos sus aparatos o terminaríamos las navidades enfrentados unos con otros, la prueba no se superó. Un pequeño ejercicio familiar que da cuenta de cuan amarrados estamos a estas nuevas tecnologías y, el tema sigue en pie la tecnología puede ser más humana.

Nuestra investigación, reflexiones, preocupaciones y este ensayo versa sobre esos temas problema que están aquejando a nuestra sociedad y que crecen muy rápido. Hablaremos a partir de la experiencia propia y de lo que hemos observado en los últimos años respecto del uso que se le ha dado a esas tecnologías por parte de los humanos y, sobre todo observar y abordar los nuevos fenómenos sociales que se han venido presentando a partir de esa usabilidad que algunos aún continúan insistiendo en llamar herramientas.

No creemos completamente esa idea de ver a estas nuevas tecnologías como herramientas, porque una herramienta es aquella cosa u objeto que nos permite desarrollar una actividad más rápido y de una manera más fácil, nos hace ahorrar tiempo, dinero y esfuerzo y, aquí nos estamos enfrentado a otra cosa, un objeto, un aparato que lo que ha hecho es ser una distracción, y una distracción a veces mucho muy peligrosa[2], además de la dependencia que estamos teniendo a esa cosa. Aunque, seguramente hay muchos que opinen lo contrario. Insistimos, hay académicos, investigadores que sostienen y obviamente están de acuerdo en que y seguirá siendo una herramienta, puede ser, pero dependerá en buena medida del usuario, debemos enseñar a los niños a los adolescentes a conectarse y también a desconectarse, como bien lo dice JM López en un artículo publicado en un diario mexicano.[3] Idea que también es utilizada por Federico Reyes Heroles en uno de sus más recientes
trabajos, cuando se refiere que él algunas veces decide desconectarse del mundo de las noticias porque siente que lo abruman y que es demasiado, por eso y otras cosas cotidianas vivimos *Alterados*, dice él.[4]

Es cosa de echarse una breve dosis de mirar televisión y veremos la gran cantidad de anuncios publicitarios que promueven la venta de nuevos smartphones o teléfonos celulares de nueva generación. Fuertes y agresivas campañas publicitarias para *crearnos la necesidad* de adquirir, comprar un nuevo aparato; es muy probable que aún no concluyamos de pagar y terminar de usar todas las aplicaciones al 100% del aparato que aún tenemos y ya están creándonos la necesidad de uno nuevo. En resumidas cuentas, están haciendo de nosotros unos consumistas y dependientes de esas nuevas tecnologías.

Hace aproximadamente unos seis años que presentamos un proyecto de investigación a un organismo académico para la obtención de financiamiento, en este proyecto nos proponíamos realizar una investigación nacional, con encuestas y entrevistas en ciudades importantes del país, principalmente entre jóvenes, sobre el uso y la adicción al uso del celular, queríamos saber sobre el comportamiento, sobre el tiempo de uso, sobre problemas de los usuarios,

[2] Aquí tendríamos que recordar, que en los últimos cinco años o tal vez más, el porcentaje de accidentes automovilísticos se han incrementado considerablemente, e incluso se ha difundido que en años anteriores los accidentes eran por el consumo de alcohol y ahora ese ha quedado en segundo lugar, después de el del uso del celular para mensajear o para llamadas telefónicas. A tal grado hemos llegado que hay una considerable campaña publicitaria en las carreteras con espectaculares o anuncios gráficos, spots en la radio y la televisión para invitarnos a dejar esa práctica del uso del celular mientras conducimos.

[3] López Garduño, Juan Manuel. "Inseguridad escolar y urgencia de derribar los muros de la ignorancia". Milenio diario, 26 de enero de 2017. México.

[4] Reyes Heroles, Federico. *Alterados, preguntas para el siglo XXI*. Editorial Taurus, México. 2010.

los tipos de uso, para la escuela, llamar, mensajear, chatear en las redes sociales, navegar en internet, sacar fotos, oír música, ver películas.... Los que evaluaron nuestra propuesta nos dijeron que no, que de acuerdo a lo que se sabía clínicamente sobre adicciones no se aplicaba en esto que nosotros planteábamos investigar y, por supuesto no nos financiaron y el proyecto no se logró. Ahora, que ya se habla y se reconoce como un problema *in crescendo* de adición en muchos medios, por diferentes especialistas y académicos, nos damos cuenta cuánta razón teníamos y cuán ignorados fuimos por una institución que debiera estar abierta a todos esos temas emergentes. Entonces *dependencia y adición* van de la mano y son un nuevo fenómeno social que debe ser observado y trabajado por y desde las ciencias sociales.

Aunque, como ya lo mencionamos antes, ese no es el único problema que tenemos socialmente con respecto al uso de esas nuevas tecnologías, ya que por otro lado, está no herramienta viene afectando muy severamente a nuestros niños y jóvenes en su educación, ese es todo un caso y se ha convertido en un debate nacional. Un dato importante es el divulgado por e[5]l Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) en uno de sus más recientes publicaciones dice: que muchos organismos internacionales, así como Asociaciones tales como: la ONU, UNESCO, OCDE, Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional, Banco Interamericano de Desarrollo; así como algunos nacionales Gobierno Federal, INEE, Asociaciones de Empresarios y Banqueros… han observado que es una necesidad, urgente de atender, que los niños de educación básica adquieran habilidades digitales, ya que esto impactara en todos los ámbitos de la sociedad actual, además de hacerlos sujetos incluyentes y competitivos, que es importante reducir la brecha digital porque ella hace que siga habiendo desigualdad social.

Hablar de reducir la brecha digital, sin un estudio profundo de las condiciones educativas, culturales, económicas y sociales de nuestro país, nos ha llevado a cometer error tras error en las políticas implementadas para incorporarnos a la Aldea Global del Conocimiento y además argumentar a partir de ello sobre la desigualdad social así nomás, consideramos que no es correcto. No podemos seguir apostando y gastando el dinero del presupuesto federal en proyectos que no muestran resultados reales, no se trata de equipar por equipar, de dar computadoras o tabletas a no los niños y jóvenes sin un plan muy bien definido, tenemos que enseñarles otras cosas, otros contenidos, elaborados ex profeso para contribuir en el fortalecimiento de su conocimientos en la escuela. Demostrado quedo que más que herramientas para fortalecer la educación de los niños fue un enorme distractor, que acerco a los niños a los juegos y el peligro de la navegación sin supervisión.

Las consecuencias de lo moderno

Es muy probable que muchos no estén de acuerdo con lo que planteamos, pero esto es una realidad que no debemos y tampoco podemos continuar negando. Nadie, hoy en día, podría argumentar a ultranza que todo pasado fue mejor, sabemos que somos producto de nuestra época, de nuestra generación, pero también sabemos que cada vez surgen nuevos temas y problemas que antes no existían, algunos dirán, obviamente, pues sí, pero el problema no es ese sino más bien las consecuencias que este fenómeno traerá a la larga, no solo en nuestro país, sino en el mundo, un bajo nivel académico y sus más obvias secuelas en todos los niveles, económicos, políticos, sociales, culturas, científicos y un gran etcétera, un país subdesarrollado, con todas sus limitaciones y problemas.

Erwin Schrodinger, al igual que otros académicos, también cuestiona e insiste en la falsa felicidad de la raza humana a partir del uso e incorporación a su vida de la tecnología moderna, hace un especial énfasis en que hubo herramientas tecnológicas que fueron incorporadas a la vida de los seres humanos que beneficiaron su estancia en el mundo[6], que le hicieron más descansada y placentera la vida, como ejemplos de ello nos dice de la estufa, la lavadora, electricidad, focos, etc. sin embargo, él pone especial atención a las otras, hasta cierto punto, Nuevas Tecnologías, lo que hemos llamado Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), estas dice Schordinger si han beneficiado, pero también han modificado el comportamiento de los hombres y han aparecido nuevos

[5] INEE, Panorama Educativo de México, Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2016.
[6] Schrodinger, Erwin. *Ciencia y humanismo*, Metatemas, Tusquets Editores, España, Junio 2009

fenómenos sociales que antes no teníamos (Schordinger, 2009). Estas reflexiones que hace E. Schordinger, nos hacen pensar sobre un tema, que por sí mismo provoca resquemor, dudas entre el gremio académico, se trata de cuando el sujeto, se convierte en objeto de investigación. Si bien el hombre determina a que objetos investiga y que les investiga y los desmenuza, los pone bajo el microscopio para ser observados por los otros y finalmente los convierte en objetos terrenales, algunos de ellos, entonces evidente es que a lo largo de los años y más en los últimos veinte de este siglo, el hombre ha cambiado sustancialmente y de sujeto pasa indistintamente a ser objeto de investigación. Esto nos hace rememorar los análisis que hace Noah Harari Yuval en sus dos más recientes trabajos, donde aborda el tema de la evolución del hombre y hacia dónde se dirige este hombre que sigue evolucionando, más adelante regresaremos a la obra de este autor.[7]

Algunos ejemplos de esos nuevos fenómenos sociales, hoy día, son cosa de observarlos y presenciarlos todos los días, la sociedad, nosotros hombres, mujeres, niños, jóvenes, adultos hemos llegado a tal grado que ya no nos alarmamos o espantamos ante ellos. Cada vez es más común ver en la TV, escuchar en la radio o leer en los diarios, de hechos violentos, donde las nuevas tecnologías están presentes, ya no como una herramienta inventada para el bienestar de los humanos sino como un accesorio para dañar a otros, acoso sexual, extorsión, robo con violencia, etc.

En la radio, con motivo de las próximas elecciones que viviremos en el país, han venido repitiendo hasta el cansancio de los escuchas, un anuncio publicitario respecto de la generación *millennials* diciendo, más menos, que son la generación que va a decidir sustancialmente la elección de junio de 2018, que como jóvenes inexpertos y faltos de compromiso nadie creía en ellos, pero que a pesar de las críticas, finalmente ante las adversidades y problemas que han aquejado a nuestro país, ellos, los *millennials* se han puesto al frente de las acciones de organización, rescate y apoyo posterior al sismo de septiembre de 2017, que han criticado y combatido, desde las redes sociales el fenómeno de la corrupción, de la pederastia, etc; que efectivamente, ellos no niegan y asumen hacer uso de las redes sociales en casi todas sus acciones cotidianas, que las han hecho parte de su vida y que les han funcionado. Sin embargo, también tendríamos que ver la otra parte del uso de esas redes sociales que ellos utilizan, ya que hay nuevos fenómenos sociales que han provocado serios problemas de comportamiento social de algunos o muchos individuos de nuestra sociedad; por ejemplo: la nanofobia,[8] nuevo fenómeno social pánico a salir sin su celular, perderlo, quedarse sin batería, sin saldo, sin conexión a internet, etc., el acoso sexual a mujeres y hombres, el famoso *bullyng* que siempre ha existido pero que ahora con el uso de las nuevas tecnologías se ha hecho más divulgado, más observado, atacado y señalado por la sociedad, la difusión de noticias falsas, *Fask News* dicen los nuevos términos, que tanto daño hacen y que provocan el uso de recursos del gobierno para desmentirlas o aclararlas y por supuesto la total y absoluta pérdida de tiempo, ya que son muchas las horas que pasan las personas en estos chats de las redes sociales, entonces tendríamos que observar, analizar, estudiar hasta donde esta actividad sustentada por las nuevas tecnologías es algo bueno que se ha incorporado al bienestar social o es un hecho que más daña y que se ha vuelto una adición social.

Evidentemente habrá quienes estén a favor del uso y en contra de la crítica de las redes sociales y otros, creo los menos, que argumentamos de estos nuevos comportamientos que están influyendo en la sociedad y que de no observarlos, atenderlos seriamente, los problemas se irán incrementando y en un momento determinado será demasiado tarde poder controlarlos, se nos escapara de las manos el problema y las consecuencias, el impacto social será complicado.

Las diferentes revoluciones tecnológicas han marcado el rumbo de nuestro futuro, estás en diferentes momentos han hecho que las cosas no vuelvan a ser lo que fueron y han logrado que el desarrollo científico y tecnológico de la humanidad sea una realidad, contribuyendo en buena medida para que también haya un crecimiento económico de los pueblos, finalmente la humanidad se debe a todos aquellos hombres y mujeres que han contribuido con sus conocimientos y trabajo para que las cosas mejoren socialmente, crecimiento y desarrollo no son lo mismo ni son sinónimos. Para que haya un crecimiento económico que se vea reflejado en el bienestar social, es primordial que antes haya una apuesta por el desarrollo científico y tecnológico, obviamente si hay esto es que se ha atendido el

[7] Noah Harari, Yuval. De animales a dioses, Breve historia de la Humanidad, DEBATE, Historia. México, 2015.
[8] El Universal. "El nuevo miedo: nanofobia", sección Salud. viernes 5 de noviembre de 2008, México

tema de elevar los niveles educativos de la población, si no hay nada de eso, entonces no habrá crecimiento económico.

Se habla de cuatro revoluciones tecnológicas, hay quienes dicen que son más, con otros acontecimientos y protagonistas. Sin embargo, retomaremos la de las cuatro revoluciones tecnológicas porque nos parece lo más acertado históricamente. Recordémoslas brevemente, para ubicarnos en el tiempo y el espacio, las dos grandes vertientes que han marcado sustancialmente la vida de los seres humanos. A finales del Siglo XVIII la primera gran Revolución Industrial, Inglaterra dio inició lo que ya nadie detendría, la incorporación de las máquinas en los procesos productivos y lo que finalmente se avecinaba, Ned Ludd en aquellos años puso resistencia a esa modernidad, él junto con otros trabajadores iniciaron un movimiento de resistencia saboteando las máquinas, descomponiéndolas para así disminuir la producción de las fábricas, a ese episodio de la historia de los trabajadores se le conoce como el "movimiento ludista". Finalmente, ese episodio da cuenta de *la sustitución de la mano humana en los procesos productivos*. Hoy, es uno de los puntos más altos de esa sustitución del hombre, la tecnologización que estamos viviendo, a partir de la incorporación de las nuevas tecnologías se ha vuelto más deshumanizada, simplemente es cuestión de echarse un clavado en los diarios y veremos noticias que dan cuenta de esto que les decimos. Como muestra, solo es cosa de ir a una sucursal bancaria de BBVA y nos daremos cuenta que una buena cantidad

de empleados han sido removidos, que ya no hay tantos cajeros, personas que atiendan a los clientes y que ahora puedes hacer casi todas tus operaciones en los cientos de cajeros automáticos que han instalado en sus múltiples sucursales, cajeros automatizados que funcionan las 24 horas de los 365 días del año, que no demandan un salario, que no descansan, no crean antigüedad, no demandan prestaciones, no comen, no van al baño… por ello la sustitución es inminente y va creciendo día a día y, ¿lo humano?. EN 1995, se llevó a cabo una reunión de especialistas en diversas áreas académicas, empresarios e inclusive presidentes de algunos países, para discutir respecto de lo que nos depararía el Siglo XXI que estaba por llegar, dicho acto fue en la ciudad de San Francisco, California en los EUA. Una de las muchas cosas que pronosticaron estos hombres es que en este siglo el 80% de la población a nivel mundial se quedaría sin trabajo y que dependería del trabajo y producción del restante 20%, estos últimos cargarían a cuestas con la responsabilidad de sostener a la gran mayoría de la población de los países, además de que este 20% no tendría, tampoco, garantizado su trabajo, esto entre otras cosas.[9]

De alguna manera, el Estado, todos, gobierno y sociedad, tenemos que buscar de qué manera *regulamos la relación entre la tecnologización y los humanos*, de no hacerlo, será una realidad temprana esa sustitución de las máquinas por los hombres. Como bien dijera Raffaele Simone, en su trabajo La tercera fase, entre la educación y la distracción por los medios digitales, la carrera la vamos perdiendo.[10]

La segunda Revolución sucedió poco más de cien años después, la electricidad, con esta de alguna manera se complementó la otra, la primera. Ambas, se incorporan al desarrollo productivo de los países, y con el paso de los años, la segunda, la electricidad, se convirtió en la principal fuerza de energía, que movió y revoluciono al mundo. La primera y la segunda revolución de alguna forma son la antesala de la Tercera gran Revolución tecnológica, la de las computadoras u ordenadores, que para el caso es más apropiado el término de ordenador, ya que lo que vendrán a hacer estos nuevos aparatos, será organizar más y mejor las actividades de las personas, acelerar y organizar los procesos todos, desde un censo de población hasta el primer viaje a la Luna. Con la incorporación de estas nuevas tecnologías a la vida de los hombres las cosas cambiaron sustancialmente, ya nada será igual.

La cuarta y más espectacular Revolución tecnológica por todo lo que ha logrado en un breve tiempo en comparación y relación con las anteriores, sin lugar a dudas es, el internet. Nuevas tecnologías e internet, han hecho de que el ser humano tenga muy cerca de la mano toda la información que requiera, sin embargo, también ahí hay millones y millones de datos de cosas que no nos sirven o que nos pueden afectar, el ocio, el entretenimiento también están

[9] Martin, Hans-Peter y Schumann, Harald. *La trampa de la Globalización, el ataque contra la democracia y el bienestar*, Editorial Taurus, México, 2002.
[10] Simone, Raffaele. *La tercera fase, formas de saber que estamos perdiendo*. Taurus Editores. España, 2001.

ahí, el uso y la responsabilidad finalmente es de los seres humanos, de los usuarios, pero también de los creadores, de lo comercializadores, de los promotores, de los dueños de esos grandes corporativos.

Ciencia y tecnología sin lugar a dudas van de la mano, nadie hoy puede argumentar en contra de lo beneficiosas que han sido para la humanidad, sin embargo, no hemos sido lo suficientemente honestos socialmente en observar los pros y los contras de esos grandes avances, si bien el bienestar social está a la vista y no queda duda de cuán grandes y significativos han sido los avances en todos los terrenos, parte de los propósitos de los hombres se han logrado y con creces hasta el momento, vivir bien, cómodo y satisfactoriamente, amén de elevar sustancialmente el nivel de vida, hoy los seres humanos viven más tiempo y en mejores condiciones, explícito es que el hombre ha logrado aquello que ha perseguido por siglos, vivir más tiempo; hoy es claro que aunque la gran mayoría de la población del mundo no lo entienda, los hombres de ciencia, los investigadores, los académicos buscan día a día lograr ganarle terreno a la muerte y alargar más las estadía de los seres humanos en la tierra, hacer realidad la añorada inmortalidad.

A manera de primeras conclusiones

Quisimos realizar este breve recorrido histórico a fin de hacer evidente lo que ha sido el desarrollo científico y tecnológico que ha vivido la humanidad, más específicamente en los últimos años y observar de alguna manera los retos y peligros que habremos de enfrentar a fin de estar prevenidos para el futuro. Los grandes filósofos de la humanidad mucho han dedicado su tiempo a pensar, reflexionar sobre el comportamiento de los seres humanos en sociedad, miles de páginas y otro tanto de libros han sido escritos sobre el tema de la ética, no creo haya sido en balde el que ellos se hayan dedicado a esta actividad, más bien es seguro que observaban de alguna manera los peligros a los que en un futuro tendríamos que enfrentarnos. Evidente es hoy que el comportamiento de los seres humanos deja mucho que desear, que en las acciones diarias de un país como el nuestro están a la orden del día las malas acciones que hacen unos hombres contra otros, que los valores humanos no están siendo vivenciados y que hace tiempo han dejado de ser observados por la gran mayoría de las sociedades, no hay respeto de los unos a los otros, no hay empatía.

Aunque de antemano sabemos, que es parte de la naturaleza de los humanos aprovecharse y hacer menos a los más débiles, es vital hacer hincapié en que esa actividad se ha incrementado con el uso de las tecnologías y de las redes sociales y que muchas de las veces desde el anonimato se tiende a ser mucho más crueles con esas personas débiles, entonces, es urgente regular el comportamiento de los usuarios de las tecnologías y de las redes sociales, de antemano sabemos que un llamado al buen comportamiento, nunca será suficiente, que es vital buscar otras maneras de normar el uso de estas cosas.[11]

En nuestro país, los académicos y sobre todo el gobierno deben terminar o empezar a comprender que de no invertir en educación, ciencia y tecnología seguiremos siendo un país dependiente. Es vital para el crecimiento económico que haya un desarrollo científico y tecnológico, no debemos y no podemos seguir dependiendo de otros, es deber que hagamos nuestras propias invenciones e innovaciones tecnológicas, ahora es el momento de apostar al futuro y no seguir con la cabeza bajo la tierra como los avestruces.

El capitalismo históricamente ha planteado desde siempre su propia contradicción o destrucción así como en algún momento lo dijera el filósofo Karl Marx posteriormente a la primera revolución tecnológica de la humanidad, los dueños del capital saben y necesitan de personas que compren, consuman los productos, los servicios y cosas que ellos producen, fabrican. Sin embargo, imaginemos que pasaría si nosotros dejáramos de comprar, de consumir sus productos, irremediablemente sería un caos. Ellos necesitan de la gente que compre, que consuma y nosotros, la

[11] Jorge Cerdio. "Escribir sobre filosofía del derecho" en Albarrán, Claudia. Compiladora. *Cómo escriben los que escriben, la cocina del escritor*. FCE e ITAM, México, 2013., (pág. 89)

gente, el pueblo necesita de un trabajo para poder tener poder de adquisición; esta es una ley de la vida que los capitalistas, los dueños de los medios de producción no han querido entender, pero el tiempo nos dirá si las viejas tesis del filósofo Marx tenían sentido.

Entonces, a partir de esto, consideramos que en algún momento el objeto de estudio se vuelve el mismo sujeto, en tanto muchos de sus hábitos, de sus costumbres se ven trastocadas, llegan a tal grado la incorporación de estos nuevos aparatos que el hombre ya no los usa como una herramienta sino se convierten en una extensión de su cuerpo, de tal manera que viene tomando sentido eso de que la evolución del homo sapiens seguirá y se va acercando a un homo tecnologizado.

Referencias

Giddens, A., Z. Bauman, N. Luhmann, U. Beck. Las consecuencias perversas de la modernidad. ANTROPOS, España, 1996.

Cerdio, Jorge. "Escribir sobre filosofía del derecho" en Albarrán, Claudia. Compiladora. Cómo escriben los que escriben, la cocina del escritor. FCE e ITAM, México, 2013.

Instituto Nacional de la Evaluación Educativa (INEE), Panorama Educativo de México, Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2016. México.

Martin, Hans-Peter y Schumann, Harald. La trampa de la Globalización, el ataque contra la democracia y el bienestar, Editorial Taurus, México, 2002.

Noah Harari, Yuval. Homo Deus, breve historia del mañana. Debate Historia. México, 2017.
De animales a dioses. Debate Historia. México, 2015.

Reyes Heroles, Federico. *Alterados, preguntas para el Siglo XXI*. Taurus Editores, México, 2010.

Schrodinger, Erwin. *Ciencia y humanismo*. Metatemas Tusquets Editores. España, 2009.

Simone, Raffaele. *La tercera fase, formas de saber que estamos perdiendo*. Taurus Editores. España, 2001.

Hemerográficas:

El Universal. "El nuevo miedo: nanofobia", sección Salud. Viernes 5 de noviembre de 2008, México

El Universal, Agencia EFE "La adicción al celular puede causar depresión e insomnio". Sección Ciencia y Salud. 30 de noviembre de 2011, México.

Milenio diario. López Garduño, Juan Manuel. "Inseguridad escolar y urgencia de derribar los muros de la ignorancia". 26 de enero de 2017. México.

Las TIC y TAC como herramientas de apoyo para la tutoría

Karol Aida Ochoa Valero

Las TIC y TAC como herramientas de apoyo para la tutoría

Karol Aida Ochoa Valero

De las TIC a las TAC en la sociedad 3.0

En los últimos veinticinco años se ha producido una revolución tecnológica como nunca antes en la historia de la humanidad, enfatizando el papel de la tecnología en la vida diaria de la mayoría de las personas.

Un elemento protagónico de este proceso lo constituyen las denominadas tecnologías de la información y comunicación (TIC). Este concepto hace referencia a "las tecnologías que nos facilitan los procesos de transmisión e intercambio de información" (Montero, 2013).

Otra definición señala que las TIC son:

> **Todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información** mediante diversos **soportes tecnológicos**, tales como: computadoras, teléfonos móviles, televisores, reproductores portátiles de audio y video o consolas de juego. Actualmente el papel de las TIC en la sociedad es muy importante porque ofrecen muchos servicios como: correo electrónico, búsqueda de información, banca online, descarga de música y cine, comercio electrónico, etc. (Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM, 2013)

Miguel Fernández Rodríguez señala que "las TIC están favoreciendo cambios sociales con diferentes tipos de matices y connotaciones, todos ellos relacionados con la vida privada y social de las personas de forma individual y colectiva, que precisan de iniciativas que permitan una transición desde lo analógico a lo digital en la que los ciudadanos mantengan el dominio de las nuevas situaciones planteadas. Todo esto habrá de llevarse a cabo fundamentalmente desde el sistema educativo" (Rodríguez M. F., 2013).

Acorde con lo que señala Fernández Rodríguez, podemos afirmar que las TIC han conllevado a un cambio radical en las formas de comunicarnos, informarnos, generar conocimiento, de concepción del tiempo y del espacio, entre otras. Ante estas modificaciones se han acuñado diversos términos para describir a la sociedad y su relación con estos cambios que las tecnologías han motivado, entre estos conceptos están: aldea global, sociedad del conocimiento, entre otros.

John W. Moravec, describe claramente los cambios que ha tenido la sociedad a parir de su relación con las tecnologías , pasando de una Sociedad 1.0 o Sociedad de la Información a la Sociedad 2.0 o Sociedad del Conocimiento (fines del siglo XX) y actualmente a la denominada Sociedad 3.0, la cual tiene como característica "el cambio social y tecnológico acelerado, la globalización constante y la redistribución horizontal del conocimiento y las relaciones y es una sociedad de la innovación impulsada por *knowmads"* (Cobo Romaní & Moravec, 2011).

Manuel Castells la define como "una sociedad en la que las condiciones de generación de conocimiento y procesamiento de información han sido sustancialmente alteradas por una revolución tecnológica centrada en el procesamiento de información, la generación del conocimiento y las tecnologías de la información" (Castells, Universitat Oberta de Catalunya, 1999). En los últimos veinticinco años se ha producido una revolución tecnológica como nunca antes en la historia de la humanidad, haciendo de la tecnología un elemento esencial de la vida diaria y, sobre todo, en lo que a flujos de información se refiere.

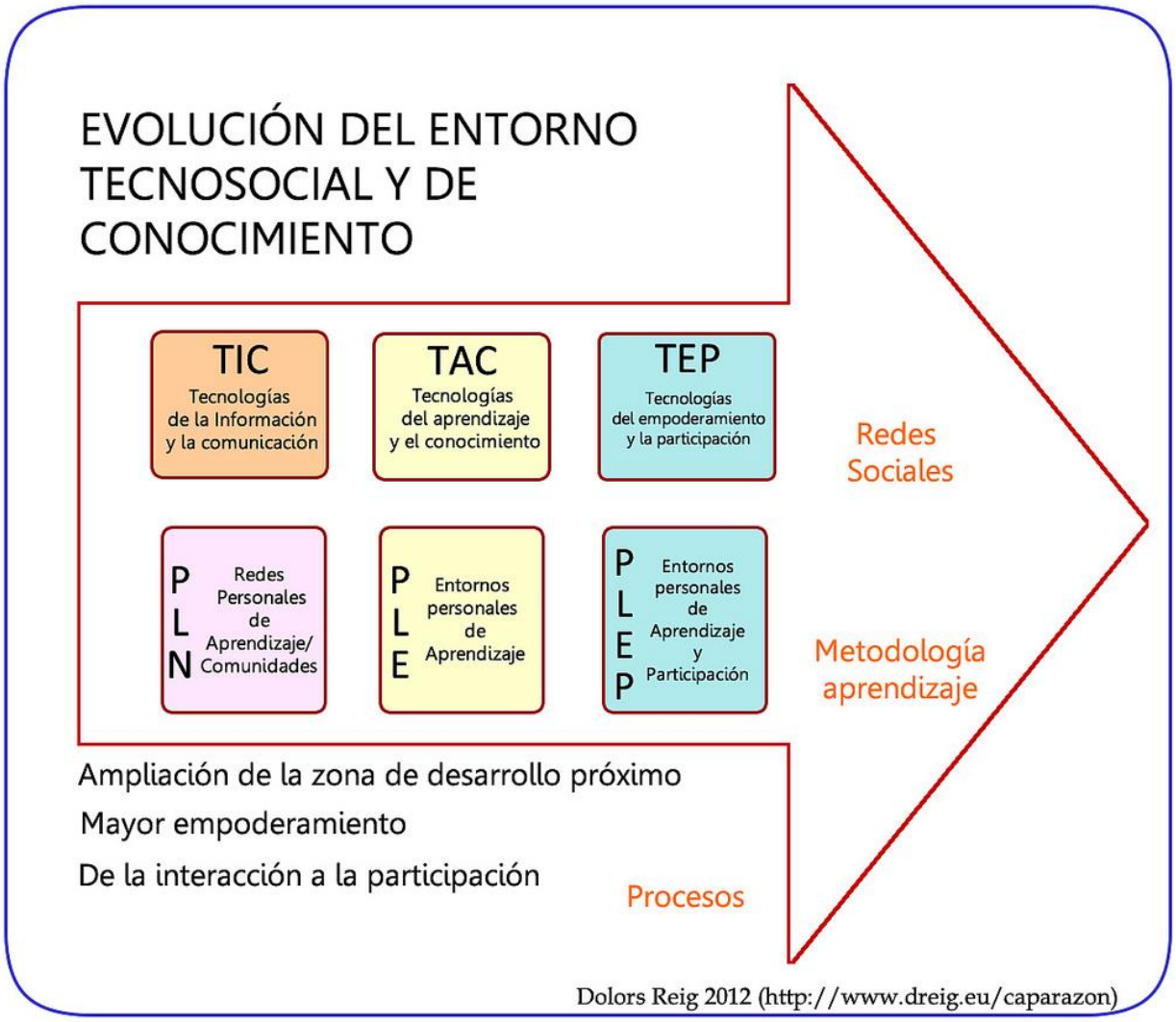
Para la UNESCO "la noción de sociedad de la información se basa en los progresos tecnológicos. En cambio, el concepto de sociedades del conocimiento comprende dimensiones sociales, éticas y políticas

mucho más vastas" (UNESCO, 2005). Esta definición pone de relieve la importancia de trascender de una concepción meramente técnificada de la sociedad actual a una sociedad generadora de conocimientos que generen propuestas para alcanzar una mejora en diversas áreas del quehacer humano.

La importancia de las TIC en la sociedad contemporánea, se ve reflejado en los Objetivos de Desarrollo planteados por la ONU, específicamente el Objetivo 9 "Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación" en su meta 9.c establece el compromiso de "Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a internet en los países menos adelantados de aquí a 2020" (CEPAL, 2016). Anteriormente, en los Objetivos del Desarrollo del Milenio, la ONU contemplaba ya el acceso universal a Internet como un derecho del ser humano dado que favorece el crecimiento y el desarrollo conjunto de la sociedad.

La educación no ha permanecido al margen de la influencia de las TIC, y por ende se ha tratado de pasar de una visión meramente instrumental de estas tecnologías a un uso con sentido didáctico. Es bajo esta premisa que se comienza a hablar de las TAC: Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento, las cuales se han convertido en un pilar fundamental de los procesos de enseñanza – aprendizaje en la Sociedad 3.0 , en la cual ya no se busca únicamente acumular y administrar información, sino transformar dicha información en conocimiento.

En el siguiente gráfico, elaborado por Dolors Reig, se puntualizan las diferencias entre las evoluciones que han tenido las TIC, TAC y las denominadas TEP (que para nuestro tema de estudio no analizaremos):



Como señala Roser Lozano (Lozano, 2011):

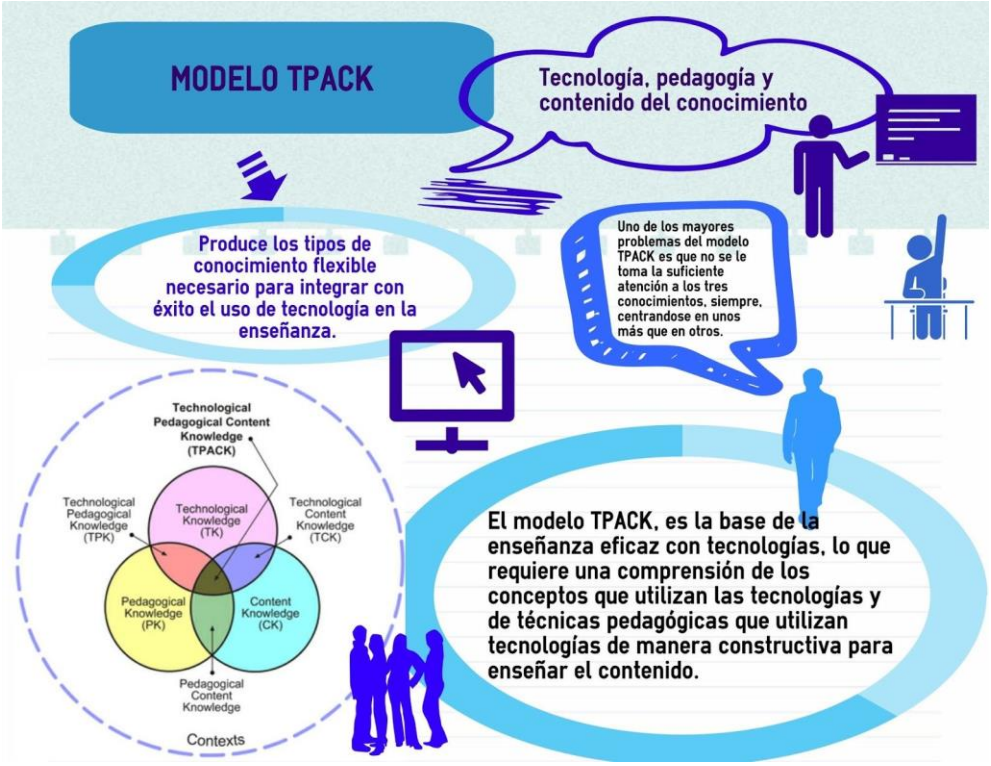
> Las TAC tratan de orientar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor. Se trata de incidir especialmente en la metodología, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas. Se trata en definitiva de conocer y de explorar los posibles usos didácticos que las TIC tienen para el aprendizaje y la docencia. Es decir, las TAC van más allá de aprender a usar las TIC y apuestan por explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición de conocimiento.

Desde las teorías del aprendizaje constructivista se considera que la metodología más adecuada para entender la relación entre TAC y educación, es el propuesto Mishra & Koehler, denominado Modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*). Mónica Moya López señala que:

> Este modelo establece que la manera de desarrollar un buen manejo de las TICs y las TACs en entornos educativos es a partir de los conocimientos del propio docente, por ello inciden en que los conocimientos no se deben centrar únicamente en los contenidos a desarrollar, o en los que se sea especialista, sino que además debe tener conocimientos sobre tecnología, que le permitan seleccionar y manejar las herramientas y recursos de la Web 2.0 para poder desarrollar los contenidos que desee llevar a cabo en las aulas, y además

debe tener conocimientos sobre metodologías didácticas adecuadas para la docencia, por tanto, implicaría que el docente conociera metodologías activas, de aprender haciendo, experimentando, de carácter constructivista, colaborativo, y cooperativo, permitiendo así que las aulas se conviertan en espacios de aprendizaje compartido, construyendo conocimiento, y todo ello a partir del desarrollo de contenidos digitales (López M. M., 2016).

En la siguiente infografía se identifica la esencia del modelo TPACK:



Fuente: https://www.pinterest.es/pin/676173331524595645/

En el caso específico de la tutoría, al igual que en el de los procesos de enseñanza apoyados en TIC, no únicamente basta con un conocimiento y dominio de las tecnologías, sino saber seleccionarlas y planear un uso estratégico de éstas a partir de las necesidades que se tengan en el ejercicio tutorial y la etapa en la que se esté buscando aplicarlas.

TAC y tutorías

Para poder reflexionar la relación entre TAC y tutoría, debemos especificar el concepto de esta última. Sogues, Gisbert e Isus Barrado señalan que la tutoría es un "proceso de ayuda dirigido a las personas en periodo de formación, en todos los ámbitos de su crecimiento humano, tanto individualmente como en grupo para promover, no solo, la prevención de posibles dificultades, sino también el máximo desarrollo de cualquier ámbito de su crecimiento" (Isus Barado, Gisbert Cervera, & Sogue, 2007). La tutoría no está diseñada únicamente para lograr un incremento en la eficacia terminal sino que busca ser un proceso de acompañamiento integral en el trayecto académico de los alumnos.

José Narro describe que "la tutoría se ha convertido en uno de los temas de mayor actualidad y relevancia en las tendencias y políticas educativas de la educación media superior y de la educación superior en nuestro país. Desde el inicio de este siglo la tutoría ha sido objeto de una revaloración; se le considera un poderoso medio del que pueden disponer las instituciones, y los propios profesores, para mejorar sensiblemente tanto la calidad como la

pertinencia y la equidad del proceso educativo." (Narro Robles & Arredondo Galván, 2013). Diversas instituciones tanto de nivel medio superior como superior han aplicado programas de tutoría para lograr una atención adecuada a las demandas y necesidades de los estudiantes, tanto desde el punto de vista académico como personal, en modelos que van desde la tutoría individual, grupal y entre pares.

Continuando con lo señalado por José Narro, resulta importante destacar que: "La tutoría implica procesos de comunicación y de interacción de parte de los profesores; implica una atención personalizada a los estudiantes, en función del conocimiento de sus problemas, de sus necesidades y de sus intereses específicos. Es una intervención docente en el proceso educativo de carácter intencionado, que consiste en el acompañamiento cercano al estudiante, sistemático y permanente, para apoyarlo y facilitarle el proceso de construcción de aprendizajes de diverso tipo: cognitivos, afectivos, socioculturales y existenciales" (Narro Robles & Arredondo Galván, 2013). Justamente en este "acercamiento cercano, sistemático y permanente" (Narro Robles & Arredondo Galván, 2013) es donde las TIC juegan un papel fundamental para apoyar la tarea de los tutores en una generación de estudiantes que está familiarizada cada vez más con el uso de las tecnologías, pero que en muchos casos, desconoce el potencial que pueden representar para sus procesos de aprendizaje.

Un aspecto importante a destacar es que la presente propuesta no implica el remplazo de la actividades tutoriales que se realizan "frente a frente" por el de una transición total hacia la e-tutoría. Lo anterior es importante si tomamos en cuenta que la alfabetización digital es aún una tarea pendiente en varios sectores poblacionales, principalmente muchos docentes quienes, en su mayoría, son migrantes digitales. Sin embargo, entre los alumnos de educación media superior y superior existe un mayor avance en cuanto a acceso a las TIC. INEGI señala en relación al acceso de los jóvenes a Internet que: "esta tecnología es predominante entre los jóvenes del país. Si como se indicó, poco más de la mitad de la población de seis años o más se declaró como usuaria de Internet, entre los individuos de 12 a 24 años, las proporciones son superiores al 80 por ciento, es decir que entre los jóvenes es habitual el uso de Internet" (INEGI, 2016).

Graciela Rivera describe puntualmente las necesidades de los alumnos participes de la sociedad 3.0: "los estudiantes ya no requieren forzosamente actividades totalmente escolarizadas y 'escolarizantes' sino flexibles, que faciliten el aprendizaje en cualquier momento, de manera individual, de manera grupal, dentro y fuera de las aulas. Se tendrá que propiciar el desarrollo de habilidades para la búsqueda de información, para la solución de problemas, para el trabajo individual y colectivo, con personas de diferentes formas de pensar, sentir y actuar; para la lectura comprensiva y crítica; para la comunicación verbal y escrita; para la investigación; para la innovación" (Rivera, 2007).

La tutoría es un proceso que lleva implícitas diversas etapas. Las cuatro que predominan, tanto a nivel de tutoría individual como grupal, son (Escuela Nacional Preparatoria No. 5 "José Vasconcelos", 2009) :

- Etapa diagnóstica en la que el tutor recopila información acerca de los tutorados y detecta sus necesidades.
- Etapa de intervención o de diseño de estrategias que permitan alcanzar objetivos.
- Etapa de seguimiento, cuyo propósito es impactar positivamente en los cuatro ejes clave de la vida estudiantil.
- Etapa de evaluación de actividades y logros tanto del tutor como de los tutorados.

Estas cuatro etapas conforman lo que llamaríamos la acción tutorial. La cual se define como el conjunto de:

> Actividades, procedimientos e interrelaciones pedagógicas y de acompañamiento que permiten apoyar y fortalecer la formación integral del estudiante y responder a sus necesidades académicas, personales y profesionales, en el que el acompañamiento, asesoría y orientación, desarrollados por un profesor, se convierte en el eje fundamental de la tutoría en la que el uso de las Tecnologías de la información y la comunicación juegan un papel importante desde la perspectiva de las mediaciones, esencialmente pedagógicas y comunicacionales (Latorre, 2014).

Tomando en cuenta el cambio conceptual que se ha dado en el marco de la educación a las TIC, entenderíamos entonces que las TAC pueden jugar un papel fundamental dentro de los procesos de asesoría, orientación y acompañamiento siempre y cuando su selección y uso se haga acorde a una acción tutorial. Es importante enfatizar que la presencia del tutor físicamente en las etapas de la acción tutorial no se ven reemplazadas por el uso de las TAC, sino complementada por éstas. "Desde que las TIC han realizado su incursión en los centros educativos, los profesionales de la educación han tratado de aprovechar sus potencialidades para mejorar y dotar de nuevas dimensiones a los procesos de enseñanza-aprendizaje" (Nogueira-Pérez, Fernández-Sestelo , Muradás-López, & Porta-Marín , s/f).

Oportunidades que las TAC ofrecen a la tutoría

Una vez delimitado el concepto de TAC y tutorías, es importante reflexionar qué TAC pueden los tutores emplear en su acción tutorial. Entre las TAC que se pueden considerar para el ejercicio de la tutoría, están:

Plataformas educativas. Hoy en día existen diversas opciones de plataformas educativas de uso gratuito. Un ejemplo de ello lo constituyen las aplicaciones que Google ha desarrollado específicamente para apoyar la educación en la sociedad de la información, como lo es Google Classroom. Otro ejemplo es Edmodo, desarrollado por The Fusion Project, y cuya interfaz es muy similar a la de una red social como Facebook. Entre las herramientas que se pueden emplear dentro de estas plataformas educativas están: foros de discusión, pizarras de avisos, diseño de actividades, gestionar correos, herramientas de evaluación, entre otros.

Edmodo, como ya se ha mencionado, tiene una interfaz de diseño muy amigable que se asemeja al funcionamiento de cualquier red social. Entre las opciones que brinda a los usuarios están: publicaciones en un muro, publicar y evaluar actividades, gestionar calendarios de eventos, crear foros de discusión, entre otros.

Un aspecto importante de Google Classroom y de Edmodo es que permite que los docentes controlen el acceso, volviéndolos entornos cerrados y seguros. Una ventaja de Edmodo es que incluso permite que los padres de familia o tutores puedan crear una cuenta y estar al tanto del desempeño académico de los alumnos o de alguna notificación particular por parte del tutor.

Wikis. Otra opción muy útil en el ejercicio de la tutoría son las wikis, las cuales "son un medio diseñado de instrucciones donde el estudiante trabaja en equipo y por otra parte obtienen un pensamiento crítico donde las tareas le propician una organización mental constructiva" (Rodríguez M. , 2008). Esta herramienta permite que los alumnos, guiados por el tutor, puedan emprender actividades relacionadas con algunos aspectos de la tutoría y con ello se promueva la comunicación y trabajo entre sus pares.

Videoconferencias y chats. La comunicación es un elemento esencial durante la tutoría. Muchas veces, dadas las múltiples actividades que llevan a cabo los tutores, el tiempo que se puede dar para promover un diálogo con los alumnos o bien con otros actores inmersos en las tutorías dentro del plantel escolar es muy limitado. Es por ello que las videconferencias y chats resultan una excelente herramienta para poder ir más allá de la comunicación tradicional (sin substituirla). Para llevar a cabo videoconferencias y chats existen diversas opciones de acceso gratuito, tales como Skype, Google Hangout, Appear.in, o las Aulas Virtuales disponibles para docentes de la UNAM. Entre las ventajas que representa el uso de videconferencias podemos encontrar (Rodríguez M. F., 2013):

• Estrechar el contacto del tutor con estudiantes y familias.

• Facilitar el intercambio de ideas sobre temas o aspectos de interés.

• Contribuir a romper algunas de las barreras del contacto presencial, principalmente en personas tímidas.

• Evitar en algunos casos puntuales (temas poco urgentes o de escasa importancia) que los padres tengan que desplazarse al centro para entrevistarse con el tutor.

• Facilitar el planteamiento de debates sobre temas de interés general y con la participación de un gran número de personas.

• Realizar preguntas orales al alumnado para conocer qué saben acerca de un tema y qué información precisan.

•Realizar trabajos colaborativos.

• Impartir charlas virtuales por parte del tutor, expertos y colaboradores

No se debe perder de vista que muchas de estas herramientas están presentes en la realidad digital que viven la mayoría de los alumnos. Los tutores pueden aprovechar estas herramientas y dotarlas de un sentido tutorial.

Retos

Al incorporar las TAC a la actividad tutorial se debe tener en cuenta, como ya se ha mencionado anteriormente, que son una herramienta de apoyo al tutor y no un reemplazo de éste. La incorporación de las TAC conlleva un doble reto para la actividad tutorial, ya que se deben desarrollar diversas habilidades en el uso y selección de las tecnologías adecuada y a la vez dotarlas del sentido pedagógico adecuado para la actividad tutorial. Este reto se complementa con la definición que nos da Berge sobre los roles de tutor: "pedagógico, social, administrativo y técnico" (Berge, 1995; citado por Lagunes Domínguez et al., 2013).

Un reto que los tutores enfrentan al incorporar las TAC en su actividad, es el de saber en qué momento de la tutoría se deben emplear, de qué forma diseñar su implementación de tal forma que no sea interpretada como un substituto del contacto directo con los alumnos. De igual forma, se debe garantizar que el empleo de la TAC seleccionada sea un complemento a la actividad presencial y no un substituto de ésta.

Otro aspecto importante a tomar en cuenta son las diferencias en el grado de acceso a la tecnología; la infraestructura y la conectividad que pueden tener los alumnos e incluso los tutores. Las cifras que maneja INEGI en cuanto al acceso a Internet demuestran que es una realidad principalmente urbana, ya que "En cuanto a la disponibilidad de Internet, los resultados confirman que el uso de las tecnologías de la información es predominantemente un fenómeno urbano. En 46 de las 49 ciudades del estudio, la proporción es superior al promedio nacional (47.0 por ciento). Solamente las ciudades de Tuxtla Gutiérrez, Tlaxcala y Tapachula presentaron proporciones menores a esta (46.4; 35.6 y 31.5 por ciento respectivamente) (INEGI, 2016)".

Es necesario promover y consolidar las políticas de alfabetización digital a nivel federal, y con ello lograr una mayor cobertura en cuanto al acceso de alumnos y tutores a las TIC, ya que de lo contrario la brecha digital ya no sería únicamente visible entre grupos etarios sino entre regiones, como lo demuestran los datos antes mencionados.

No basta únicamente con la capacitación tecnológica sino en un cambio en la forma de hacer y pensar la tutoría en la sociedad del conocimiento en la que estamos inmersos. Como señala Silvia Cecilia Enríquez "este proceso no tiene por qué ser una tarea tan ardua si lo enfocamos adecuadamente, pero aun si lo fuera, espero los veamos como lo que creo que es: "un desafío nuevo que nos atrapa por completo" (Enríquez, s/f). Debe consolidarse un compromiso en las instituciones de educación media superior y superior por lograr que la capacitación en el uso de TIC y TAC entre los docentes sea una realidad que se vea traducida directamente en sus tareas con sus grupos. La capacitación digital también debe de darse para los alumnos, ya que si bien muchos tienen, como se señaló anteriormente, acceso a Internet, ello no debe interpretarse como que existe un conocimiento sobre que TIC emplear en sus procesos de aprendizaje y sobre todo cómo dotarlas de un sentido de creación de conocimiento y no como meras fuentes de información.

El uso de las TIC y TAC nos lleva a concluir, en palabras de Edgar Morin, lo siguiente: "La tutoría precisa un nuevo modelo educativo centrado en el aprendizaje, así como la transformación de la docencia y de los dispositivos

didácticos y pedagógicos para contribuir a la formación de una "mente bien ordenada" (Morin, 2008)" (Narro Robles & Arredondo Galván, 2013).

Conclusiones

El que los tutores permanezcan al margen del uso de las TAC en la tutoría podría implicar un desfase con respecto a otras actividades educativas que cada vez tienen un mayor uso didáctico de las tecnologías. Los cambios en los paradigmas educativos en la sociedad del conocimiento nos obliga a replantear el cómo se lleva a cabo la tutoría, y las herramientas que pueden enriquecer

Un uso eficiente de las TAC puede facilitar la cooperación entre los docentes y/ padres de familia o tutores de los alumnos, ya que permiten un intercambio de información más fluido en torno a diversos aspectos, como el desempeño escolar, entre otros.

Las TAC pueden mejorar los procesos de acompañamiento al alumno, más allá del espacio físico que representa la escuela ya que representan una oportunidad para hacer más fluidos los procesos comunicativos entre los actores de la acción tutorial. Gracias a la multiplicidad de canales y plataformas que existen se puede promover un dialogo permanente, abierto y flexible. De igual forma, permiten actualizar los recursos educativos de forma más eficaz, por medio de la computación en la nube (cloud computing), correos electrónicos, pizarras digitales, etc.

Las ventajas que representa el uso de las TAC, no se limita exclusivamente a la relación tutor – tutorado, sino a los demás actores participes en esta actividad, como lo son otros tutores, la institución y los padres de familia.

No debemos entender que el espacio físico de la tutoría será desplazado por el uso de las TAC, sino por el contrario, permitirá aprovechar de manera más eficaz el tiempo y las etapas que conforman el ejercicio tutorial.

Referencias

Albarello, F. (s/f). *Meyéutica Educativa* . Recuperado el 18 de enero de 2018, de La brecha digital y la educación : https://mayeuticaeducativa.idoneos.com/371037/

Almeida, R. R. (2004). *De la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento: la sociedad del but.* Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Ballestero, F. (19 de diciembre de 2003). *Brecha digital: una herida que requiere intervención*. Recuperado el febrero de 17 de 2018, de e-business Center PwC&IESE: http://www.iese.edu/es/files/Art_Ballesteros_BrechaDigital_Dic03_ESP_tcm5-7415.pdf

Cabrera, P. (2005). *Nuevas tecnologías y exclusión social.* Madrid: Fundación Telefónica.

Castells, M. (1999). *Universitat Oberta de Catalunya*. Recuperado el 14 de Enero de 2018, de La dimensión cultural de Internet: http://www.uoc.edu/culturaxxi/cat/index.html

Castells, M. (2001). *La era de la información* . Madrid: Alianza Editorial.

CEPAL. (2016). *Objetivos del desarrollo sostenible* . Recuperado el enero de 23 de 2018, de http://www.sela.org/media/2262361/agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible.pdf

Cobo Romaní, C., & Moravec, J. (2011). *Hacia una nueva ecología de la educación*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM. (2013). *Tutorial de estrategias de aprendizaje* . Recuperado el 22 de Enero de 2018, de ¿Qué son las TIC?: http://tutorial.cch.unam.mx/bloque4/lasTIC

Enríquez, S. C. (s/f). *Luego de las TIC, las TAC*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/26514/ponencia_ead_enriquez__silvia_cecilia.luego+de+las+TIC,+las+TAC+(1).pdf?sequence=1

Escuela Nacional Preparatoria No. 5 "José Vasconcelos". (2009). *Tutorías* . Obtenido de Programa institucional de tutoría ENP : http://www.prepa5.unam.mx/index.php/tutorias

INEGI. (13 de mayo de 2016). *Estadísticas a propósito del día mundial del Internet*. Recuperado el 21 de enero de 2018, de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016_0.pdf

Isus Barado, S., Gisbert Cervera, M., & Sogue, M. (2007). *E-tutoría: uso de las tecnologías de la información y comunicación para la tutoría académica universitaria*. Obtenido de http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_08_02/n8_02_sogues_gisbert_isus.pdf

Lagares, M. P., Sarasola Sánchez-Serrano, J., & Balboa Carmina, M. (2012). Trabajo Social y Nuevas Tecnologías . *Portularia*, 57-60.

Lagunes Domínguez, A. (2013). *Uso de las TIC por parte de los tutores de una universidad*. Obtenido de https://www.uv.mx/personal/aglagunes/files/2013/05/Uso_tic_tutores.pdf

Latorre, C. (24 de abril de 2014). *Educación y TIC* . Obtenido de Las TIC y la acción tutorial : http://cflatorreb.blogspot.mx/2014/04/las-tic-y-la-accion-tutorial.html

López, M. M. (9 de Julio de 2016). *De las TICs a las TACs: la importancia de crear contenidos educativos digitales.* Obtenido de http://delasticalastacenlaeducacion.blogspot.mx/2016/07/las-tics-y-las-tacs.html

López, R. (17 de noviembre de 2016). *Gaceta UNAM.* Recuperado el 1 de febrero de 2018, de Alerta académica sobre la adicción al Internet : http://www.gaceta.unam.mx/20161107/alerta-academica-sobre-la-adiccion-a-internet/

Lozano, R. (2011). Las 'TIC/TAC': de las tecnologías de la información y comunicación a las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. *Notas ThinkEPI*, 45 - 47.

Maestria, C. (23 de Febrero de 2015). *http://www.trabajosocial.unam.mx/comunicados/2014/julio/Conv_Extensa_TS_Reu20jun2014.pdf*.

Modoux, A. (1998). Ghetto cybernético amenaza a los derechos humanos . *Chasqui*, 33.

Montero, O. (23 de abril de 2013). *Conasa IT works* . Recuperado el febrero de 22 de 2018, de TIC, TAC, TEP. Tecnologías… para la vida: http://www.conasa.es/blog/tic-tac-tep-tecnologias-para-la-vida/

Narro Robles, J., & Arredondo Galván, M. (2013). La tutoría: Un proceso fundamental en la formación de los estudiantes universitarios. *Perfiles educativos*, 132-151. Obtenido de La tutoría: Un proceso fundamental en la formación de los estudiantes universitarios.

Negroponte, N. (1995). *Ser digital.* Buenos Aires: Atlántida .

Nogueira-Pérez, M., Fernández-Sestelo , M., Muradás-López, M., & Porta-Marín , M. (s/f). *El uso de las TIC para la orientación educativa a distancia: valoracioes de los orientadores de a la Coruña*. Obtenido de http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/VIIIcongreso/pdfs/198.pdf

Raya Diez, E., & Santolaya Estefanía, M. (2009). La Sociedad de la información y sus aportaciones para el Trabajo Social . *Portularia*, 82-92.

Redondo, M. (17 de septiembre de 2017). *México Conectado afronta la brecha digital en México*. Recuperado el 22 de enero de 2018, de https://hipertextual.com/2017/09/mexico-conectado-afronta-brecha-digital-mexico

Rivera, G. P. (2007). "Hacia un modelo de educación centrado en el aprendizaje". En C.Barrón, & E. Chehaybar, *Docentes y alumnos. Perspectivas y prácticas*. . México: IISUE - UNAM.

Rodríguez, M. (2008). *Uso didáctico de los wikis: un estudio de su estado actual*. Sevilla : Universidad de Sevilla.

Rodríguez, M. F. (15 de junio de 2013). *Revista de Claseshistoria*. Obtenido de Las TIC en la tutoría : http://www.claseshistoria.com/revista/index.html

Segarra, D. (2004). Las nuevas tecnologías, ¿nuevo factor de exclusión. *Cuenta y razón*, 33-37.

UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Recuperado el 17 de enero de 2018, de http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf

Impacto del uso de las TIC en apoyo a las actividades administrativas. Caso: curso-sede escuela superior de turismo del ipn

Hermelinda Patricia Leyva López
Monserrat Gabriela Pérez Vera
Sandra Mercedes Pérez Vera

Instituto Politécnico Nacional

Impacto del uso de las TIC en apoyo a las actividades administrativas. Caso: curso-sede Escuela Superior de Turismo del IPN.

Impact of the use of ICT in support of administrative activities. Case: course-seat Higher School of Tourism of the IPN

Leyva López, Hermelinda Patricia
Escuela Superior de Turismo
IPN [1]
hleyval@ipn.mx

Pérez Vera, Monserrat Gabriela
Escuela Superior de Cómputo
IPN [2]
mperezve@ipn.mx

Pérez Vera, Sandra Mercedes
Escuela Superior de Cómputo
IPN [3]
sperezv@ipn.mx

Resumen

Se comparte la experiencia de la enseñanza de herramientas web 2.0 en un curso de capacitación de personal de apoyo y asistencia a la educación (Paae), adscrito a la Escuela Superior de Turismo del Instituto Politécnico Nacional, analizando el logro de competencias laborales. La metodología utilizada es un estudio cualitativo descriptivo de tipo no experimental. Los resultados son adquisición de competencias en el uso de herramientas Web 2.0, promoción de equidad en garantía de una educación de calidad, la adquisición de habilidades en la realización de trabajo colaborativo para optimizar sus actividades a realizar en su ámbito laboral.

Palabras clave: competencias, habilidades, TIC, trabajo colaborativo, Web 2.0.

Absract

The experience of teaching web 2.0 tools is shared in a training course for support personnel and assistance to education (Paae), assigned to the Higher School of Tourism of the National Polytechnic Institute, analyzing the achievement of labor competencies. The methodology used is a descriptive qualitative study of a non-experimental type. The results are acquisition of skills in the use of Web 2.0 tools, promotion of equity in guarantee of a quality education, the acquisition of skills in the performance of collaborative work to optimize their activities to perform in their workplace.

Key words: competences, skills, ICT, collaborative work, Web 2.0.

[1] Instituto Politécnico Nacional
[2] Instituto Politécnico Nacional
[3] Instituto Politécnico Nacional

Introducción

En la declaración de Incheon educación para el 2030, en los objetivos de desarrollo sostenible se comenta la visión de transformar las vidas a través de la educación y se propone: "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos" (Oecd, 2015, p.1). La educación es clave para lograr el empleo y erradicar la pobreza.

Dentro de las políticas prioritarias para fomentar las habilidades y conocimientos de los mexicanos para la productividad y la innovación establecidas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Oecd), se comenta la necesidad de evitar el deterioro de las habilidades de los trabajadores con un bajo nivel de competencias y la necesidad de invertir en sus conocimiento por las autoridades gubernamentales, por las empresas y por los individuos mismos, con la finalidad de hacer frente a las demandas de la economía de la información y de los avances tecnológicos vertiginosos que la economía global da a conocer (Oecd, 2015).

Se menciona la necesidad de revisar las políticas y decisiones que inciden en la mejora de las competencias de los trabajadores en activo en el mercado laboral, para evitar que se deterioren por falta de capacitación., por desconexión entre las habilidades forjadas en la escuela y las que demanda el sector laboral, el sector productivo reporta que el 30.9% de las empresas mexicanas y el 14.8% en la Oecd no cuenta con las capacidades que se necesitan de sus trabajadores que en el 2013, se registró el nivel más bajo de productividad, con 60% debajo de la Oecd y 70% inferior al de Estados Unidos (Oecd, 2015, p. 1).

El Instituto Politécnico Nacional (Ipn), es una institución que busca estar a la vanguardia de la enseñanza y su personal de apoyo y asistencia a la educación (Paae) no es la excepción, ya que sus actividades son fuente principal en las labores propias de la institución, motivo por el cual se ha requerido que estén adquiriendo herramientas informáticas que faciliten su labor y comunicación entre las distintas áreas, con la finalidad de realizar intercambio de información, habilidades sociales, trabajo colaborativo y que sirvan de enlace entre las distintas áreas de cada unidad académica y entre las diferentes unidades que conforman la Institución, lo que requiere una capacitación constante y habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (Tic) que vayan surgiendo, para el buen desempeño de las actividades laborales inherentes a sus puestos, aprovecharlas "para reforzar la difusión del conocimiento, el acceso a la información, el aprendizaje efectivo, de calidad y una prestación más eficaz de los servicios" (Ocde, 2015, p. 3).

"Las habilidades asociadas con la innovación incluye conocimiento especializado, capacidad general de resolver conflictos, habilidades de pensamiento, creatividad, así como habilidades sociales y de comportamiento entre las que se encuentra la capacidad de trabajar en equipo." (Ocde, 2015, p. 3).

Al estar en constante capacitación, se busca que puedan contar con herramientas para mejorar sus actividades laborales y mayores oportunidades de aplicar para una promoción o transición laboral a un empleo de mayor calidad y una mayor remuneración económica, es por ello el interés de compartir la siguiente experiencia.

Marco Teórico

El personal no docente acorde con el Artículo 27 de las Condiciones generales de trabajo del personal no docente del Instituto Politécnico Nacional, "es el personal que no desempeña funciones inherentes al proceso de enseñanza-aprendizaje, propias de los profesores y alumnos del IPN (Ipn, 2014, p.1), está clasificado como personal de apoyo y asistencia a la educación (Paae).

En el reglamento de las condiciones generales de trabajo del personal no docente (Rcgt), entre sus derechos en el Articulo 103 cita: "Recibir las facilidades requeridas para la capacitación y adiestramiento tendientes a la superación en el trabajo". (Rcgt, 2014, p. 17).

Existen diversas definiciones de Competencias ente las que se encuentra: "Integración de conocimientos, habilidades y actitudes de forma que nos capacite para actuar de manera efectiva y eficiente" (Collís, 2007), o la "capacidad de usar funcionalmente los conocimientos y habilidades en contextos diferentes, implica comprensión,

reflexión y discernimiento, teniendo en cuenta simultánea e interactivamente la dimensión social de las actuaciones a realizar" (Mateo, 2007, p. 520).

La estrategia de habilidades de la Ocde, va más allá del enfoque tradicional de años de educación formal, se centra en una perspectiva más amplia, incluye las competencias que las personas adquieren, utilizan, conservan e incluso pierden a lo largo de la vida y la necesidad de adquirir competencias como medio para tener éxito en el mercado laboral, así como, construir sociedades más igualitarias y tolerantes (Ocde, 2017).

Las competencias se plantean como un enfoque más cercano al mercado laboral (Ben Youssef y Dahmani, 2008), relacionadas con las TIC, son las habilidades, destrezas, conocimientos y actitudes aplicadas a la enseñanza-aprendizaje de ellas, incorporando talentos e inteligencias múltiples adquiridas con la experiencia

López de la Madrid y Flores (2006) señalan las competencias como tema de creciente interés en el ámbito económico y dentro del marco de la globalización, comentan que las empresas enfrentan una fuerte competencia internacional. Por lo que el reclutamiento de trabajadores competentes y su capacitación en el ámbito laboral son estrategias vitales para garantizar el éxito. (p. 39).

Salinas (1999) y González (1993), citado por López de la Madrid y Flores (2006) señalan las tic que intervienen en la vida profesional y en las competencias laborales de los trabajadores del conocimiento (p.43):

a) Competencias básicas en el uso de las tic. Uso eficiente y eficaz de las interfaces hombre-máquina, del software para la manipulación y presentación de información.

b) Competencias en el uso de las tic para la navegación. Uso eficiente y eficaz de un navegador de internet para la búsqueda y localización de información confiable de diversos tipos y formatos, así como la navegación para la realización de gestiones como pagos de impuestos y bancos, compras, reservaciones de viajes, entre otros.

c) Competencias en el uso de las tic como medios de comunicación. Son las relativas al uso de correo electrónico, foros, grupos, entre otros, para la comunicación con familiares y amigos, así como para el buen desempeño en grupos de trabajo cooperativo y teletrabajo.

d) Competencias en el uso de las tic como medios para el aprendizaje. Uso de herramientas para acercarse a la educación y formación continua a través de escuelas en línea o para el aprendizaje independiente a través de material multimedia, simulaciones.

Para lograr el desarrollo de estas competencias, en el Instituto Politécnico Nacional se lleva a cabo programas de capacitación y actualización a través de la Coordinación General de Formación e Innovación Educativa (Cgfie) del Instituto Politécnico Nacional, en el sitio web de la coordinación, mediante el Sistema Institucional de Acciones de Formación (Siaf). Cabe señalar, que en el Programa de Formación, Actualización y Profesionalización del personal del Instituto 2016 – 2018, se ofertan y coordinan cursos de capacitación para directivos, docentes y personal de apoyo y asistencia a la educación y verifican que sean acorde al contexto y necesidades institucionales, con la colaboración de las dependencias politécnicas para el desarrollo personal y profesional en relación con sus funciones (IPN, s/f).

En relación al programa de formación para el Paae, se enfoca a la actualización de conocimientos especializados para el dominio de habilidades técnicas y desarrollo de actitudes en el ámbito personal, con el propósito de contribuir a mejorar su desempeño y con ello, favorecer la calidad en los servicios educativos y de apoyo a la comunidad politécnica (IPN, s/f)

En relación a las áreas de formación, citadas en el sitio web del SIAF considera las siguientes (Ipn, s/f):
Desarrollo personal. Acciones de formación enfocadas al fortalecimiento de la identidad politécnica y al desarrollo de habilidades personales que contribuyan a mejorar la calidad de vida y el desarrollo humano del personal de apoyo y asistencia a la educación, para favorecer un ambiente de trabajo que permita una interacción efectiva entre la comunidad politécnica, la cual está integrada por los estudiantes, los docentes y los directivos, siendo estos beneficiados de manera directa a un buen desarrollo de sus habilidades.

Habilidades técnicas. Acciones de formación dirigidas a promover habilidades para mejorar la organización del trabajo e innovar los procesos administrativos que permitan el logro de los objetivos y metas institucionales.

Especialización para el apoyo a la educación. Acciones de formación dirigidas a la actualización de habilidades o saberes de un área del conocimiento particular, relacionada con las funciones que desempeña el personal de apoyo y asistencia a la educación en el Instituto, uno de las habilidades que es importante desarrollar es el manejo de la tecnología, ya que estos proporcionan herramientas que hasta el momento se ha demostrado la optimización del tiempo y sistematización de algunos procesos.

Las TIC posibilitan poner en práctica estrategias comunicativas y educativas para establecer nuevas formas de enseñar y aprender, mediante el empleo de concepciones avanzadas de gestión, en un mundo cada vez más exigente y competitivo, donde no hay cabida para la improvisación (Díaz, Pérez & Florido, 2011, p. 82)

Las Tic son muchas, pero en esta investigación, se centró en el aprendizaje y uso de algunas aplicaciones de software de fuente abierta y de ofimática, las cuales no fueron diseñadas en exclusiva para las actividades administrativas, con el fin de desarrollar competencias en la realización de sus actividades laborales individuales, adquirir conocimientos, realizar trabajo colaborativo en línea con su uso y generalización.

Web 2.0 es un término que fue acuñado por el americano Dale Dougherty de la editorial O'Reilly Media durante el desarrollo de una conferencia en el año 2004, y se refiere a una nueva generación de aplicaciones Web que permiten realizar participación, colaboración e interacción en línea a los usuarios (Cyted, 2009).

Dropbox, es "un servicio online que permite almacenar archivos en la nube, permitiendo también, compartir archivos y carpetas con otros usuarios" (Alegsa, 2014, s/p). proporciona un espacio virtual de dos gigas bites gratuitos y permite realizar consultas de información desde distintos dispositivos.

Word, es un software informático orientado al procesamiento de textos creado por Microsoft, siendo su primera versión la de 1989 y la última del 2016, "con una nueva interfaz Ribbon (ventana emergente pequeña, que ofrece facilidad de uso y rapidez para el usuario), más sencilla e intuitiva que las anteriores" contiene herramientas para texto, formatos, tablas, gráficos y fotos, scripts, entre otros; Power Point, es un software enfocado a la realización de presentaciones a través de diapositivas, contempla la posibilidad de utilizar texto, imágenes prediseñadas o importadas desde diferentes dispositivos, música y animaciones. Lo más relevante de ambos, es la posibilidad de colaboración con otras personas desde distintos lugares, edición, diseño, así como, la posibilidad de almacenamiento en la nube y el acceso desde distintos dispositivos (celular, Tablet, computador), incorporados en las versiones 2016 y 365.

Metodología.

El estudio es a posteriori, ya ocurrieron los hechos, se recolecta la experiencia. Su enfoque es cualitativo-descriptivo, no experimental (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Al ser descriptivo, es un estudio de caso con sus condiciones particulares y resultados exclusivos del mismo.

El estudio corresponde a la capacitación de personal administrativo, la cual fue realizada en la Escuela Superior de Turismo del Instituto Politécnico Nacional. El propósito de facilitarle el adquirir competencias en el manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tic), como medio de comunicación entre las diferentes áreas administrativas, con los jefes de departamento y subdirecciones. El grupo estuvo conformado por el personal de apoyo y asistencia a la educación (Paae) de diferentes dependencias politécnicas de adscripción del instituto. Fueron 25 participantes durante el período del 19 al 28 de abril de 2017, con duración de 25 horas.

Para acceder a las acciones de formación en el Instituto se realiza a través de la Coordinación General de Formación e Innovación Educativa (Cgfie) del Instituto Politécnico Nacional, encargada de llevar el registro, inscripción y

control de las acciones de formación, se realizan la inscripción a través de la página www.cgfie.ipn.mx para el personal docente (Pd) y el personal de apoyo y asistencia a la educación (Paae).

Se inició el curso con los objetivos a alcanzar y se cuestionó a los participantes, sobre sus expectativas del curso, los conocimientos previos en el uso de software de ofimática y los usos que hacían con las (Tic) para la realización de su trabajo individual, en equipo y las herramientas tecnológicas que utilizaban para el trabajo colaborativo.

El personal cuenta con equipo de cómputo en cada una de las áreas laborales, las utilizan para la realización de documentos de diversa índole, con el uso del procesador de textos de Word versión 2010, 2013 y 2016 con que cuentan en sus áreas laborales, utilizan el internet para consultar su correo regularmente en consultas personales, para el envío de información a las diferentes áreas, solicitar el envío de información o enviar diferentes materiales y comunicados, cuando buscan información en la red no utilizan buscadores o metabuscadores para optimizar su trabajo, pueden elaborar presentaciones en Power Point para algún evento que les solicita el área y son enviadas por correo o en usb de una área a otra, pueden realizar hojas de cálculo con operaciones básicas, no cuentan con cuenta de almacenamiento de información en la nube para almacenar información personal, de documentos laborales o para realizar trabajo colaborativo.

Buscan con la capacitación, hacer uso del almacenamiento en la nube para optimizar su trabajo, almacenar información personal, manejo en la nube de diferentes softwares libres y herramientas de ofimática que ya utilizan, pero no en línea y realizar trabajo colaborativo. Ante lo cual, "el profesor debe mostrar la virtud de saber ajustar su ayuda en fusión de los diferentes contextos socioeducativos donde enseña y de los tipos de aprendizaje esperados (procedimentales, estratégicos, actitudinales, teóricos)" (Díaz-Barriga, 2006, p.14).

Identificadas los conocimientos con que cuenta el personal y sus necesidades, se ajustó la planeación didáctica del curso.

Se creó una cuenta en Dropbox por cada participante, para tener acceso a los materiales de curso, se revisaron cada uno de los elementos que posee el Dropbox: crear carpeta, cambiar de nombre, copiar, eliminar, crear documentos, carpetas compartidas. Se compartió una carpeta entre el docente y los participantes del curso y posteriormente se vio el uso de almacenamiento masivo virtual que permite, la gestión del espacio de almacenaje virtual, el plan, seguridad, aplicaciones vinculadas entro otros usos.

Se realizarán actividades en línea con el uso de las herramientas de ofimática: Word y Power Point, las cuales forman parte de la suite ofimática de Microsoft Office.

Se crearon actividades de investigación a través de internet en buscadores, metabuscadores sobre la Web 2.0 y sus usos, con el fin de que tuvieran un panorama general sobre ellas, asociaran su posible uso, beneficios que les aportarían; con la información obtenida, se realizó una presentación en Power Point en línea y se compartió con un compañero del grupo.

Se creó un documento con el procesador de textos Word, con conceptos, ventajas, desventajas y sus usos de la Web 2.0, se compartió en Dropbox con los compañeros del curso y realizó trabajo colaborativo, solicitando agregaran elementos sobre el tema.

Se creó una carpeta y cinco subcarpetas para almacenamiento de videos, imágenes, documentos, proyectos, música, se fueron realizando diferentes materiales y subiendo evidencias de cada una de ellas.

Se instaló el Dropbox en la computadora y en el celular, se consultó y subió información por ambos medios.

Se solicito una realizar una presentación en Power Point en línea desde Dropbox, con materiales para realizar algún proyecto laboral y compartirla con alguno de sus compañeros, se realizó trabajo colaborativo en donde se dieron comentarios sobre la presentación.

Desde Dropbox, se crearon vínculos, se compartieron carpetas, archivos, se cambiaron de nombre los archivos, se movieron de lugar, se realizaron investigaciones sobre la seguridad de la cuenta, se intercambiaron tips a través de trabajo colaborativo.

Se trabajo la configuración, instalación, opciones para subir de categoría la cuenta y las opciones del centro de ayuda.

La evaluación del curso fue continua, con las evidencias presentadas durante la duración del curso y con las actividades realizadas en línea.

Como cierre, se realizó una lista individual de los posibles usos que darían en su vida laboral al uso de las Tic adquiridas en la capacitación y colocarlas en su carpeta de documentos.

En la última sesión, el personal que coordina la impartición de cursos en el Instituto que en este caso es la Coordinación General de Formación e Innovación Educativa (Cgfie) del Instituto Politécnico Nacional, asistió para la realización de evaluación del docente en línea por los participantes y dar cierre a la acción de formación.

Resultados y Discusión

Es importante el "promover la equidad mediante la garantía de una educación de buena calidad para todos" (Oecd, 2012, s/p).

La capacitación constante desarrolla competencias laborales para el trabajo en equipo, mejora la comunicación y poder de negociación, aunado al conocimiento tecnológico con el aprendizaje y uso de las TIC en su ámbito laboral. "Los adultos en edad de trabajar también necesitan desarrollar sus competencias para avanzar en su trayectoria laboral, cumplir con las cambiantes demandas del mercado laboral y conservar las competencias que ya adquirieron" (Oecd, 2012, s/p).

Se logró el desarrollo de competencias con el aprendizaje y uso de las Tic, con el uso de herramientas Web 2.0 para realizar trabajo colaborativo e interacción en línea entre los participantes, a través del computador, del uso de Dropbox, correo electrónico, software de ofimática y sus teléfonos.

Se desarrollaron competencias relacionadas con las Tic y con las inteligencias múltiples adquiridas con la experiencia, en la realización de sus actividades laborales individuales, adquirir conocimientos para la realización de trabajo colaborativo en línea con su uso y generalización.

Aportar al diagnóstico sobre la estrategia de competencia, destrezas y habilidades de México sobre: "Contribuir para crear una sociedad más incluyente a través de la igualdad de oportunidades para todos y de la reducción de la pobreza, facilitando una educación de calidad para todos los mexicanos" (Ocde, 2017, p. 2).

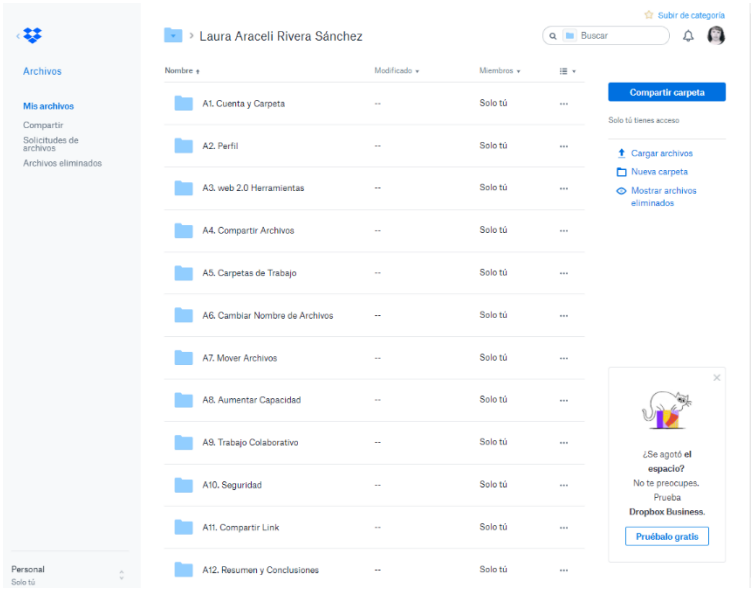


Figura 1. Carpetas y subcarpetas con archivos creados con software de ofimática.

Fuente: Propia (Evidencias del curso)

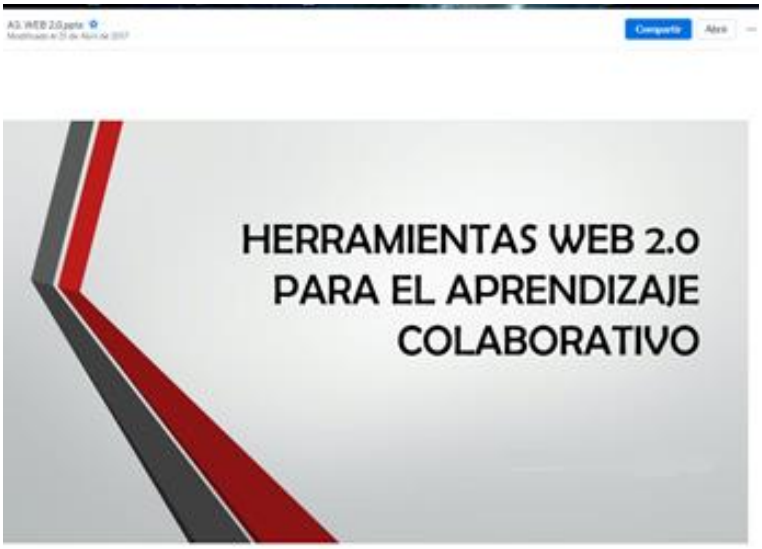


Figura 2. Creación de presentación en Power Point en línea, con material de la Web 2.0

Fuente: Propia (Evidencias del curso)

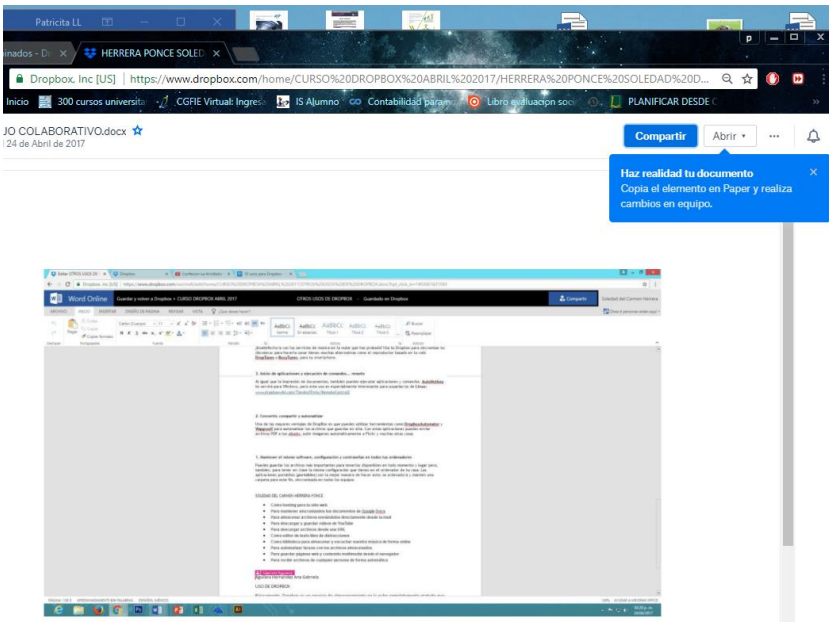


Figura 3. Trabajo colaborativo:
Fuente: Propia (Evidencias del curso)

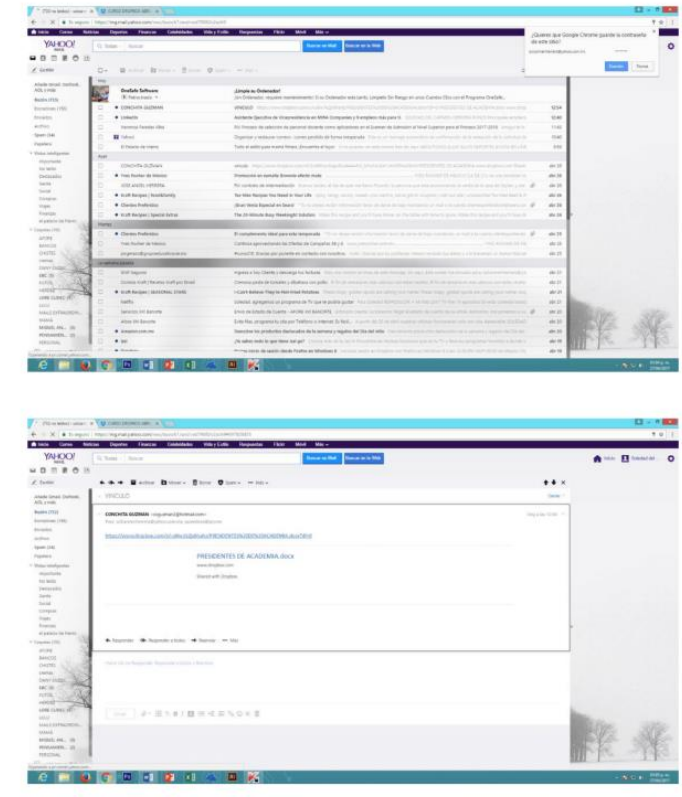


Figura 4. Realizar trabajo colaborativo entre diferentes áreas.
Fuente: Propia (Evidencias del curso)

Proponer la actualización permanente con base en las competencias laborales, las que estarán determinadas por los empresarios para realizar programas acordes con las necesidades laborales.

Establecer un programa semestral o anual de capacitación continua en las áreas laborales donde se identifiquen las necesidades. Y estar en contacto con escuelas que estén en condiciones de proporcionar la capacitación.

Existencia de un programa anual de promoción para el personal en la medida que le sea posible al Instituto con el fin de mejorar sus ingresos.

Motivar a los trabajadores con becas para capacitación podría ser motivante para que realicen mejor sus actividades.

Conclusiones.

La inserción de las Tic en el ámbito laboral son una necesidad, por lo que se sugiere una actualización permanente del personal docente y del personal de apoyo y asistencia a la educación, con el fin de que puedan realizar una inclusión de ellos en sus actividades, a través de la evaluación de los superiores con su uso y aplicación, para medir su impacto de la acción de formación.

Es importante desarrollar competencias en el uso de las TIC en los empleados administrativos del Instituto, con el fin de que puedan integrar los saberes previos en nuevos contextos de aprendizaje a través de la tecnología.

La acción de formación permitió integrar los conocimientos, actitudes y habilidades relacionadas con el desarrollo de competencias entre los participantes y aprender de forma integral al abordar diferentes herramientas con metodologías integradoras.

El tener la oportunidad de aprovechar las competencias de los compañeros para diversificar su trabajo con las otras áreas de la Institución será de benéfico para ellos y para el desempeño de sus actividades laborales.

Al reactivar sus competencias les beneficiará en sus actividades laborales y al contar con comprobantes de acreditación de la capacitación con validez oficial, podrán participar en la promoción vertical que tiene lugar cada año en el Instituto con la oportunidad de una mejora económica.

Hasta este momento ha estado funcionando adecuadamente el Programa de Formación, Actualización y Profesionalización del personal del Instituto, ofertando una gran cantidad de cursos para cumplir su intensión, la cual es la formación del personal de apoyo y asistencia a la educación enfocada a la actualización de conocimientos especializados para el dominio de habilidades técnicas y desarrollo de actitudes en el ámbito personal, con el propósito de contribuir a mejorar su desempeño y con ello, favorecer la calidad en los servicios educativos y de apoyo a la comunidad politécnica, mencionando la comunidad académica como los docentes y los estudiantes.

Referencias.

Alegsa Leandro. (07-08-2014). Diccionario de Informática y Tecnología. *Definición de Dropbox*. Recuperado de http://www.alegsa.com.ar/Dic/dropbox.php

Ben Youssef, A., & Dahmani, M. (2008). The Impact of ICT on Student Performance in Higher Education: Direct Effects, Indirect Effects and Organizational Change. En The Economics of E-learning [online monograph]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC),* 5 (1). UOC

Collis, B. (2007) Perspectives de disseny a l´educació per competencies, ponencia presentada en el simposio internacional organizado por el CIDUI: *Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña*. ISBN: 978-970-92251-2-9

Díaz Barriga Arceo Frida. (2006). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. Ciudad de México: Mc Graw Hill.

Díaz Lazo Julieta, Pérez Gutiérrez Adriana y Florido Bacallao René. (2011). Impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicación (TIC) para disminuir la brecha digital en la Sociedad Actual. *Cultivos Tropicales*, vol.32(1), pp. 81-90.

Hernández, S.R., Fernández C. C., Baptista, L.P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ta. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Instituto Politécnico Nacional [Ipn]. (2014). *Reglamento de las condiciones generales de trabajo del personal no docente*. Recuperado de

http://www.aplicaciones.abogadogeneral.ipn.mx/reglamentos/reg_cond_gral_no_docente.pdf

Instituto Politécnico Nacional [Ipn]. (s/f). *Sitio web del Sistema Institucional de Acciones de Formación del CGFIE del IPN*. Recuperado de http://www.siaf.cgfie.ipn.mx/index.php

López de la Madrid María Cristina; Flores Guerrero Katiuzka. (2010) Análisis de competencias a partir del uso de las TIC. *Apertura, 0*(5). Recuperado de http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura4/article/view/75/87

Mateo, Joan. (2007). Interpretando la realidad, construyendo nuevas formas de conocimiento: el desarrollo competencial y su evaluación, *Revista de Investigación Educativa*, vol. 25(2).

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado. (s/a). *Concepto de Web 2.0*. Recuperado de

http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/155/cd/modulo_1_Iniciacionblog/concepto_de_web_20.html

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [Oecd] (2017). *Diagnóstico de la Ocde sobre la estrategia de competencias, destrezas y habilidades de México.* Recuperado de https://www.oecd.org/mexico/Diagnostico-de-la-OCDE-sobre-la-Estrategia-de-Competencias-Destrezas-y-Habilidades-de-Mexico-Resumen-Ejecutivo.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [Ocde]. (2012). *Mejores competencias, mejores empleos, mejores vidas. Enfoque estratégico de políticas de competencias.* Recuperado de http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9789264177338-sum-es.pdf?expires=1519087745&id=id&accname=guest&checksum=B074C1857B65E56B3218BE5C18A5025D

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [Oecd] (mayo 2015). *Políticas prioritarias para fomentar las habilidades y conocimientos de los mexicanos para la productividad y la innovación.* Serie Mejores Políticas de la Ocde. Recuperado de https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:TRnjuHQpix8J:https://www.oecd.org/mexico/mexico-politicas-prioritarias-para-fomentar-las-habilidades-y-conocimientos-de-los-Mexicanos.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [Oecd] (2015). *Declaración de Incheon. Educación 2030: Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos*. Foro mundial sobre la educación 2015. Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002331/233137s.pdf

Experiencia en el uso de herramientas para la realización de infografías y propiciar la lectura en los estudiantes de la escuela superior de cómputo del IPN

Monserrat Gabriela Pérez Vera
Sandra Mercedes Pérez Vera
Hermelinda Patricia Leyva López

Instituto Politécnico Nacional

Experiencia en el uso de herramientas para la realización de infografías y propiciar la lectura en los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo del IPN

Monserrat Gabriela Pérez Vera
Instituto Politécnico Nacional – Escuela Superior de Cómputo
mperezve@ipn.mx
Sandra Mercedes Pérez Vera
Instituto Politécnico Nacional – Escuela Superior de Cómputo
sperezv@ipn.mx
Hermelinda Patricia Leyva López
Escuela Superior de Turismo Instituto Politécnico Nacional
hleyval@ipn.mx

RESUMEN

Desafortunadamente algunos de nuestros estudiantes de hoy en día han perdido el interés por la lectura, en generaciones anteriores la lectura era considerada como una herramienta, de poder para quienes la realizaban, propiciando al hombre a reflexionar y explorar a través de la imaginación sin explicaciones científicas.

Esto ha estado siendo reemplazado por otros mecanismos que pretenden facilitar la vida de los jóvenes, y ahora son ellos quienes se encuentran sumergidos dentro de las nuevas tecnologías, en la cuales se oferta imágenes y videos, así como información procesada para realizar una pronta lectura; esta situación es una preocupación, al observar que los estudiantes presentan deficiencia en las habilidades de lectura, en el dominio de la lengua y saber comunicarse, siendo esta una actividad importante para los lideres, es por ello que nace la inquietud de propiciar la lectura de libros relacionados al liderazgo y la elaboración de infografías a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC), la cual se oferta en la Escuela superior de Cómputo (ESCOM) del Instituto Politécnico Nacional (IPN, con el apoyo de las tecnologías, para la realización de las infografías.

PALABRAS CLAVE: Lectura, TIC, estudiantes, infografías.

INTRODUCCIÓN

El Modelo Educativo Institucional (MEI) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) tiene como característica esencial estar centrado en el aprendizaje, con una nueva concepción del proceso educativo promoviendo una formación integral y de alta calidad, orientada hacia el estudiante y su aprendizaje, para la operación del MEI, señala fortalecer las herramientas para el aprendizaje mediante el diseño de un área de formación institucional, enfocada al desarrollo de competencias básicas que proporcionen un mejor apoyo para el desenvolvimiento de sus estudios (IPN, 2003).

Por otro lado señala el MEI que es necesario una formación integral y de alta calidad científica, tecnológica y humanística; para que se combine equilibradamente el desarrollo de conocimientos, actitudes, habilidades y valores; que proporcione una sólida formación que facilite el aprendizaje autónomo; se exprese en procesos educativos flexibles e innovadores con múltiples espacios de relación con el entorno.

En el documento para la reforma titulado Manual para el rediseño de planes y programas en el marco del nuevo modelo educativo y académico (2004) señala que las Unidades de Aprendizaje (U de A) estarán comprendidas en el área de Formación institucional se podrán seleccionar las más adecuadas al perfil de egreso de los programas que atiende, serán las siguientes:

- Comunicación oral y escrita
- Tecnologías de Información y Comunicación
- Desarrollo de habilidades de pensamiento y aprendizaje
- Inglés

- Solución de problemas y creatividad
- Trabajo en equipo y liderazgo

Es por ello que en el programa académico de la carrera profesional de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC), la cual se oferta en la Unidad Académica (UA) Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) del IPN, y tiene establecido como perfil de egreso el siguiente: Los egresados cuentan con una sólida formación integral, para proponer, analizar, diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y administrar sistemas computacionales usando tecnologías de cómputo de vanguardia y aplicando metodologías, normas y estándares nacionales e internacionales de calidad para crear, mejorar y sistematizar procesos administrativos e industriales. Por lo que son capaces de desempeñarse en los sectores privado, público y de investigación, e integrar y administrar equipos de trabajo inter y multidisciplinarios, con actitud de liderazgo, ética y responsabilidad. Actualizándose permanentemente para responder a las necesidades de la sociedad y al desarrollo sustentable de la nación (ESCOM, 2009).

Para atender el cumplimiento de éste, la Unidad de Aprendizaje (U de A) Liderazgo y Desarrollo Profesional, la cual tiene como objetivo general el siguiente: Aplicar las ventajas competitivas que se generan a través de la utilización de los principios de liderazgo, promoviendo su desarrollo personal y profesional de tal forma que le permita incorporarse a una organización de manera exitosa (Programa de estudio de la U de A). La cual se imparte en el cuarto nivel del programa académico, siendo el último nivel del mismo, el cual contribuye al cumplimiento del perfil de egreso, así como lo señalado en el MEI y en el Manual para el rediseño.

Luego entonces una de las características de un líder según Daft (2006) es que escuchar y comunicación, esto consiste en que la comunicación debe ser en dos sentidos. Debe expresar claramente sus ideas y sus instrucciones, y lograr que su gente las escuche y las entienda. También debe saber "escuchar" y considerar lo que el grupo al que dirige le expresa.

Para Fonseca (2000) comunicar es llegar a compartir algo de nosotros mismos. Es una cualidad racional y emocional específica del hombre que surge de la necesidad de ponerse en contacto con los demás, intercambiando ideas que adquieren sentido o significación de acuerdo con experiencias previas comunes
Establecer una adecuada comunicación existen recomendaciones por expertos siendo una de las más importantes es la lectura, porque leer de manera regular mejora nuestra comunicación oral y escrita. Ayuda a tener una mejor ortografía y amplía nuestro vocabulario. Lee diariamente noticias e información relevante en tu industria y además tendrás temas de conversación para establecer contactos y conocer gente nueva.

Para informar es necesario la comunicación oral y escrita y una manera de compartir un documento escrito es mediante el uso de las infografías.

Cita Olivares (2017) en torno al 90% de la información transmitida en el cerebro humano es visual. Mientras a otros animales, como el perro les caracteriza el sentido del olfato, o del oído en el caso del murciélago; el ser humano indudablemente es un ser visual. Una investigación realizada por 3M Corporation concluyó en que lo visual es procesado por el cerebro humano 60.000 veces más rápido que el formato de texto. Las imágenes son las cosas más fáciles de recordar por nuestro cerebro y son fundamentales para nuestro aprendizaje. Para los seres humanos, lo que vemos tiene un efecto profundo en lo que hacemos, lo que sentimos y lo que somos, por otro lado según Unbounce el 90% de toda la información que percibimos es visual, y el 65% de la población aprende mejor mediante recursos visuales. Por eso, las infografías resultan más que útiles si lo que buscamos es un formato visual para explicar a nuestro usuario conceptos densos. (ver figura 1)

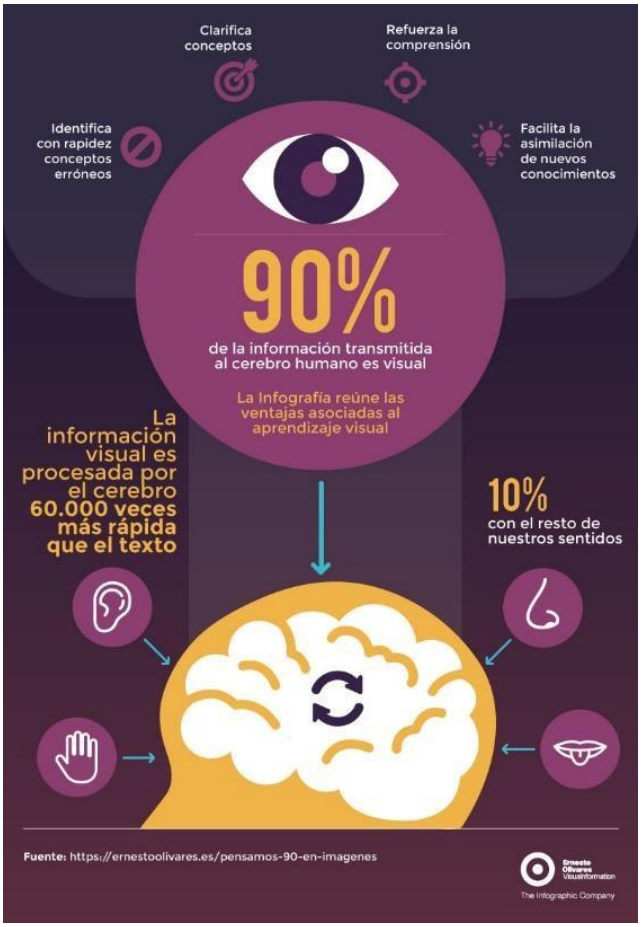


Figura 1. Infografía información visual.

El término infografía es un término que se utiliza para designar a un tipo de gráfico que se caracteriza por brindar a través de las imágenes o diseños información de diverso tipo dependiendo del tema que se toque en cada caso. Las infografías son una manera informal y mucho más atractiva para comunicar ya que buscan llamar la atención de la persona que las observa a partir del uso de colores, imágenes o diseños especialmente seleccionados. Las infografías no suelen contener demasiada información si no que la misma es brindada en cantidad limitada ya que lo central de este tipo de gráficas es el diseño en sí. Por lo general, una infografía saca la información de las mismas imágenes y la representa en pequeños y breves textos que hacen su lectura mucho más rápida y ágil (Vía definición ABC, 2007).

Entonces se conceptualizará que la infografía es una representación visual informativa o diagrama de textos escritos que en cierta manera resume o explica figurativamente; en ella intervienen diversos tipos de gráficos y signos no lingüísticos y lingüísticos (pictogramas, ideogramas y logogramas) formando descripciones, secuencias expositivas, argumentativas o narrativas e incluso interpretaciones. La presentación gráfica figurativa envuelve o glosa los textos y puede o no adoptar la forma de una secuencia animada incluso con sonidos. De intención ante todo didáctica, la infografía nació como un medio de transmitir información gráficamente de forma más dinámica, viva e imaginativa que la meramente tipográfica. A los documentos elaborados con esta técnica se los denomina infogramas.
Olivares (2017) señala que la infografía reúne las ventajas asociadas al aprendizaje visual para ponerlas al servicio del propósito de tu mensaje. Aquellos editores que conocen el potencial del uso de la Infografía y la emplean, aumentan su tráfico en la red una media de un 12% por encima de aquellos que no lo hacen.

- Clarifica conceptos,
- Refuerza la comprensión,

- Facilita la asimilación de nuevos conocimientos
- Identifica con rapidez conceptos erróneos

Por otro lado existe algunas ventajas que son conocidas y empleadas con maestría por los profesionales del campo de la Infografía. Así, aun cuando el proyecto que deseas presentar tan sólo tenga un objetivo meramente analítico o incluso si no persiguieras con ello el obtener ninguna respuesta específica por parte del lector; el modo de presentación de los datos de una forma atractiva e inteligente sigue siendo especialmente importante (Olivares, 2017).

Leturia (1998) señala las partes de un infográfico son las siguientes:
"Para que un cuadro gráfico sea considerado completo debe poseer un titular, un texto explicativo corto, un cuerpo de información, una fuente y un crédito de autor. El titular debe ser directo, preferentemente sintético a la vez que expreso el contenido del cuadro. Si se cree conveniente y está determinado en el manual de diseño, el titular puede venir acompañado de una bajada o subtítulo, siempre opcional".

El texto debe ser sucinto y proveer al lector de toda la explicación necesaria para la comprensión del cuadro. Lo que el cuerpo del cuadro no explica debe ser explicado por dicho texto.

El cuerpo viene a ser la esencia misma del cuadro, la propia información visual: las barras, la torta, las líneas de fiebre, el mapa, etc. Este cuerpo necesita y presenta información tipográfica explicativa a manera de etiquetas que pueden ser números, fechas o palabras descriptivas.

La fuente indica de dónde se ha obtenido la información que se presenta en el infográfico y es muy importante, pues señala el origen de la misma.

El crédito señala al autor o autores del infográfico, tanto de la configuración como de la investigación. También se suele acompañar del nombre de la publicación en la cual se ha producido el cuadro. La fuente y crédito utilizan, por lo general, una tipografía que no excede los siete puntos y se ubica en un lugar que no distraiga la atención del lector.

Olivares (20017) señala que el ser humano es un ser principalmente visual que basa su aprendizaje y percepción del mundo en la experiencia visual. En consecuencia, teniendo en cuenta que las personas gustan más de consumir información visual en todos los campos de la vida, el valor de utilizar información visual en nuestra comunicación es realmente significativo y la forma más efectiva de hacerlo, sin duda, es mediante el uso de infografías.

Mejía (2016) presenta una serie de pasos que se deben considera para la elaboración de una infografía siendo los siguientes:
1. Elija el tema de la infografía. El primer paso para hacer una infografía es elegir el tema de la infografía. Algunos ejemplos generales de temas para hacer infografías son:
La explicación de un concepto La explicación de una tecnología Datos estadísticos.
Resumen de un documento. Es ideal que la idea sea popular en Internet y en especial en las redes sociales ya que esto facilitará la viralidad de la infografía cuando esté concluida. Monitorear cuentas de Twitter y Facebook de su público objetivo le ayudará a identificar los temas de moda en las redes sociales.

2. Identifique las fuentes de información para la infografía. Se debe realizar un proceso de recolección de datos del tema a abordar. Es muy importante ir registrando las fuentes de información ya que son un elemento importante en la infografía.

Algunas fuentes de información a tener en cuenta son: Google, blogs, Youtube, Slideshare, Twitter, Wikipedia, periódicos electrónicos, sitios especializados, etc.

Dentro de las fuentes de información también se pueden incluir encuestas online u offline realizadas por nosotros.

Un aspecto muy importante en este paso es validar que la información recopilada sea cierta ya que existen fuentes de información poco confiables. Los sitios .gov y .edu suelen ser muy buenas fuentes de información.

3. Organice las ideas. Es importante organizar la información recopilada agruparla por tema y subtemas, para esto puede ser útil un programa de mapa conceptual. Les recomiendo uno gratuito que a mí me ha funcionado bien: Freemind.

Se deben descartar los aspectos que sean poco relevantes o poco interesantes, esto evitará que nos ahoguemos en el mar de información recopilada en el punto anterior.

4. Cree la infografía en grises (bosquejo). Una vez organizada la información recopilada, se debe empezar a realizar un bosquejo de la infografía. Existe un programa bastante bueno y gratuito para realizar esta actividad: Mockflow.com.

Es posible que durante esta etapa no percatemos de la necesidad de descartar más información que consideremos que no es indispensable para transmitir la idea que queremos plasmar en la infografía.
Esta etapa es fundamental ya que será la que le de creatividad y claridad a la infografía.

5. Diseñe la infografía. En el diseño se debe tener en cuenta:
Estilo original: Se debe evitar copiar conceptos gráficos de otras infografías.

Integración: Una infografía debe ser rica gráficamente evitando diseñarla con mucho texto.

Color: Se deben usar colores con buen contraste para facilitar la lectura. Una excelente herramienta que facilita la selección de colores es color.adobe.com.

Fuentes: Una infografía debe tener un uso creativo de fuentes y tamaños de letras. El sitio Dafont.com contiene una amplia variedad de fuentes que pueden tomarse como guía.

Íconos: Una infografía debe contener imágenes simples (íconos) para poder comunicar de manera adecuada. El sitio Iconarchive.com tiene muy buen material.

6. Utilice herramientas para crear infografías. Las principales herramientas gratuitas para crear elementos de infografías: PiktoChart es una herramienta web que permite crear atractivas infografías a partir de unas plantillas y objetos que se añaden con un simple arrastrar y soltar. Permite personalizar colores y fuentes en solo clic siendo muy fácil de usar. La opción gratuita es un poco limitada pero permite hacer infografías simples.

DESARROLLO

La siguiente propuesta se realizó con dos grupos de la Unidad de Aprendizaje de Liderazgo y Desarrollo Profesional, integrando un total de 43 estudiantes, cabe aclarar que el Unidad de Aprendizaje se localiza dentro del mapa curricular de la carrera en el cuarto nivel, siendo el equivalente del séptimo y octavo semestre de la carrera, para realizar la actividad fue necesario identificar algunos aspectos mediante la aplicación de un cuestionario, obteniendo los siguientes resultados:

1. El gusto por el uso de la tecnología, siendo el 100% de los estudiantes.

2. Contar con equipo de cómputo, resultado el 80% de los estudiantes.

3. Conexión a internet, resultando el 90% de los estudiantes contar con acceso a internet en sus domicilios, cabe señalar que en la escuela existe la conexión de internet libre inalámbrica.

4. Conocer el concepto de infografías, resultando que el 40% lo conocía y el resto se tuvo que explicar que era una infografía y la forma de elaboración.

5. El interés por realizar una infografía, obteniendo el 90% de los estudiantes que señalaron interés por realizar una infografía.

6. El 30% de los estudiantes ya habían realizado infografías en semestres anteriores.

7. Lectura de temas relacionados a liderazgo, señalaron únicamente el 20% de los estudiantes haber leído uno o dos libros relacionados al tema, el 80% de los estudiantes señalaron que no lo había realizado, de estos mismos se les preguntó el motivo señalando que lo consideraban aburrido con el 40%, el 30% no les había llamado la atención y el 10% de los estudiantes señalaron que no les llamaba la atención.

8. Se les preguntó si quería leer un libro relacionado al tema de liderazgo, dando libertad a que ellos eligieran el título, el resultado fue una aceptación del 88% y el resto, no se les obligo.

Después de tener estos resultados se les indicó a los estudiantes, eligieran el título del libro relacionado al liderazgo, para ello se les entregó un listado y cada estudiante eligió el que más les hubiera llamado la atención, como segunda actividad se les solicitó realzar un plan de lectura para los siguientes dos meses, como tercera actividad se les solicitó que de manera voluntaria debería pasar a exponer su lectura, con la finalidad de generar interés en los compañeros y por último se les solicitó realizar su infografía, para que compartirla.

Es importante señalar que los estudiantes en cada clase pasaban a exponer a los compañeros del grupo los apartados que les había impactado, esta actividad fue voluntaria, lo cual motivo a los 5 estudiantes, los cuales no habían elegido su libro y finalmente decidieron realizar sus lecturas e infografías, esta actividad se realizó en el primero y segundo parcial, para que en el tercer parcial presentaran sus infografías en un periódico mural titulado “Lo mejoren del liderazgo en la literatura”, cabe señalar que el titulo fue elegido por los mismos estudiantes (Ver figura 2).



Figura 2. Periódico mural de infografías.

Las herramientas más útilizadas por los estudiantes y argumentando la facilitate y lo amigables para la elaboración son las siguientes:

Infogr.am
Es una de las herramientas para elaborar infografías más popular en el mercado. Una aplicación que, si bien ofrece múltiples posibilidades, cuenta con una versión gratuita bastante limitada. Además, nos brinda la opción de descargar el resultado en formato PNG (versión free) y PDF (suscriptores). Otras de sus virtudes son que es sencilla de usar –puede hacerlo cualquiera sin necesidad de conocimientos de diseño avanzados-, que nos permite empezar desde una hoja en blanco, que cuenta con una amplia biblioteca de imágenes, y que nos deja agregar nuestros datos en la nube y otros de manera muy ágil, el sitio para descargar es: https://infogram.com/

Easel.ly
Es una aplicación que permite hacer infografías sin complicarse, está disponible de manera gratuita y muy intuitive, está enfocado a aquellos que quieran introducirse en la materia y quieran crearlas rápidamente, cuenta con una paleta de herramientas y un escenario principal en el que tenemos la opción de ir incrustando diferentes elementos, agrupados por categorías como mapas, animales, personas y demás. También encontramos formas concretas y efectos. Una vez terminada, podemos compartirla a través de redes sociales, se puede descargar de: https://www.easel.ly/

Piktochart
Cuenta con múltiples temas y plantillas que se estructura en torno a diferentes categorías con el objetivo de facilitar la búsqueda y se adapta a las necesidades. Una vez seleccionado el modelo, se encuentra en el panel de edición. También existe la posibilidad de empezar desde cero, con un lienzo totalmente en blanco. Las herramientas son sencillas de usar y permiten agregar diferentes elementos como botones, texto, imágenes, etcétera. En cuanto al estilo, dispone de una prestación específica que modifica los esquemas de color automáticamente, por otro lado permite exportar la infografía en PNG, JPG y HTML, y publicarla en redes sociales, para su acceso el sitio es: https://piktochart.com/

Google Chart Tools
Es una de las herramientas más sencillas y amigables, que los estudiantes señalan para la realización de las infografías, el sitio para su uso es: https://developers.google.com/chart/

Visual.ly
Es una plataforma que cuenta con varias soluciones. Una de ellas es la visualización de datos. Un servicio para el que pone a nuestra disposición infografías y presentaciones, algunas de las cuales son gratuitas. En el siguiente sitio: https://visual.ly/tag/espa%C3%B1ol-3

PowToon
Es una herramienta que brinda la posibilidad de crear infografías con su interfaz sencillo de usar; de hecho se parece a la del Power Point, y permite arrastrar diferentes elementos, para descargarla se obtiene en la siguiente página: https://www.powtoon.com/online-presentation/cYizedVg2tF/descargar/?mode=Movie

Creately
Es una herramienta básica para realizar prestación, funciona mediante arrastrar y soltar sobre un lienzo en un panel de edición. Para probarla, eso sí, tendrás que registrarte (puedes hacerlo a través de Facebook, Twitter o Google Plus).

Respecto a la interfaz, no es tan atractiva como otras, pero el abanico de plantillas disponible es destacable. Perfecta para los que quieren iniciarse en este mundillo o para los que buscan sencillas soluciones para empresa (hay muchos modelos de este tipo, perfectos para diagramas de flujo, sitemaps, organigramas y demás).

Canva
Una prestación totalmente gratuita para cuya puesta en marcha tan solo necesitarás registrarte en la plataforma. Algo que es posible hacer con tu cuenta de Facebook o Google Plus. Una de sus virtudes destacables es que cuenta con un blog donde se encontra toda clase de trucos y consejos, así como otra información para sacarle el máximo partido. De hecho, cuenta con hasta videotutoriales como el que encabeza este apartado. Además de infografías, con ella podrás crear banners, cabeceras para redes sociales y hasta portadas para libros electrónicos. Una de nuestras favoritas.

Pixlr
Es necesario registrarte y nos ofrece varias opciones: crear una imagen nueva, abrir una imagen desde el ordenador, desde una url, o de una biblioteca ya creada en Facebook o de la propia plataforma. El panel de herramientas nos recuerda tremendamente al de aplicaciones como Photoshop y, quizás no resulta tan sencilla para aquellos no versados en la materia.

Venngage
Es otra de las que cuenta con varias versiones (gratuita y de pago), la primera de las cuales no nos permite descargar la infografía resultante. De forma gratuita únicamente se puede acceder a 30 plantillas distintas, un número que no está nada mal.

Pick Monkey
Es otro servicio que cuenta con varias versiones (la básica y gratuita está repleta de publicidad y resulta bastante incómoda). Una de ellas, la royale, se puede probar durante una semana, un periodo ideal, asimismo, no se trata de un servicio al uso, es decir, con ella no solo podrás dar lugar a infografías sino editar fotografías, retocarlas a tu antojo, crear collages y dar rienda suelta a todo tipo de diseños. Fácil de usar y bastante recomendable, pues integra un panel de edición con características que dejan modificar la exposición, colores y otros elementos de la composición.

Visualize
Es otra herramienta específica para crear una infografía a partir de trayectoria professional propias. Algo que llama la atención es que es un recurso que merece la pena probar si lo que se quiere es diferenciar en un proceso de selección. Además, lo mejor es que no se introducen datos personales ni otros, sino que el sistema es automáticamente tu currículum de LinkedIn.

Easel.ly
Es una herramienta web que permite crear infografías sofisticadas a partir de plantillas que ofrecen, pudiendo arrastrar y soltar dentro de ellas todo tipo de símbolos (líneas, formas, texto, imágenes propias, iconos, etc.) para personalizar el resultado final sin perder claridad ni calidad. Las infografías pueden ser exportadas en formatos pdf, jpg, png o web para ser compartidas online.

Wordle es una herramienta que permite crear visualizaciones con el texto que desee.

Google Public Data es una herramienta de Google que permite utilizar datos públicos y convertirlos en una infografía.

Otra manera sencilla de realizarla es utilizando PowerPoint.

Algunos trabajos realizados con estas herramientas se pueden visualizar en las siguientes figuras:



Figura: Infografía utilizando Visualize



Figura infografía utilizando Easel.ly

CONCLUSIONES

La lectura es una de las actividades importantes y necesarias para todo profesionista que vayan a insertarse al mercado laboral ya que una de las habilidades solicitadas por los mismos es saber liderar y saber comunicarse, es por ello que con esta actividad, se logró propiciar la lectura y la exposición oral, al trabajar cada semana con un comentario frente al grupo.

Por otro lado las opiniones de los estudiantes en relación a la actividad fue muy buena y mostraron mucho entusiasmo al realizar sus infografías y exponerlas en el periódico mural organizado por los mismos.

Consideramos que esta actividad debe ser realizada por los profesores con la finalidad de que los estudiantes logren desarrollar las ventajas siendo las siguientes:
Ayudan a reciclar el contenido de forma visual.

Las imágenes les parecen atractivas para los estudiantes que el texto plano.

Se comparten muy rápido en las redes sociales.

Es importante identificar los estilos de recepción de la información, para la realización de esta actividad.

Existen desventajas las cuales se pudieron considera al realizarlas, siendo que son fáciles de plagiar, debido a que muchas veces no se escribe el nombre del autor, sin embargo esta se consideró, es por ello que se solicitó escribieran el nombre de cada autor.

Realizar esta experiencia con el uso de las herramientas para la realización de infografías y propiciar la lectura en los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, fue muy interesante, ya debido a que es necesario identificar en los estudiantes si cuentan con los recursos tecnológicos para realizar las actividades, por otro lado el compromiso para participar, la libertad de que los estudiantes elijan los títulos de los libros, así como el uso de las herramientas tecnológicas que existen para elaborar sus propias infografías y por ultimo motivarlos a que compartan sus lecturas que con anticipación supieron realizar el plan de lectura, para culminar en la publicación de su infografía a la comunidad de la ESCOM, al montar su periódico mural.

Referencias

Daft, Richard, L. (2006). *La experiencia del liderazgo*. México: Tomsom.

Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Cómputo. (2009). *Perfil de egreso*. México: ESCOM.

Instituto Politécnico Nacional. (2004). Manual para el rediseño de planes y programas en el marco de Nuevo Modelo Educativo y Académico. Tomo 12. México: IPN.

Leturia, Elio (1998): *¿Qué es infografía?* - Revista Latina de Comunicación Social, 4. Recuperado de http://www.ull.es/publicaciones/latina/z8/r4el.htm

Mejía, Llano, J. C. (2016). Cómo hacer una infografía: qué es, guía y herramientas gratis para diseñarla paso a paso. Recuperado de http://www.juancmejia.com/marketing-en-redes- sociales/como-hacer-una-infografia-guia-y- herramientas-para-disenarla/

Olivares, E. (2017). Visual información. Recuperado de https://ernestoolivares.es/pensamos-90-en-imagenes/

Vía Definición ABC. (2007). Definición de infografía. Recuperado de http://www.definicionabc.com/comunicacion/info grafia.php

Posibilidades educativas de los videojuegos “no serios”

Dr. Fernando Zarco Hernández

Posibilidades educativas de los videojuegos "no serios".
Dr. Fernando Zarco Hernández

Resumen

Los videojuegos se han convertido en una herramienta educativa, a través del desarrollo de los "serious games" o "juegos serios". Sin embargo, en este proyecto partimos de la necesidad de indagar acerca del potencial pedagógico de los videojuegos que no han sido diseñados con fines educativos, de ahí el término "no serios". Por tanto, nuestra pregunta de investigación es ¿qué podemos aprender utilizando estos videojuegos? La metodología propuesta en este proyecto es la investigación-acción-participante con estudiantes videojugadores de la Universidad Politécnica Nacional, unidad Morelia. Los resultados apuntan a intervenir en la resistencia ante el uso de videojuegos en el ámbito escolar, con la finalidad de aprovechar sus múltiples ventajas educativas.
Palabras clave: Pedagogía, videojuegos, brecha digital, IAP, UPN.

Introducción

El objetivo de este proyecto de investigación es identificar los aprendizajes obtenidos a través del uso de videojuegos de entretenimiento, con estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) unidad Morelia.
La UPN es una institución pública de educación superior creada en 1978, con la finalidad de formar profesionales de la educación en licenciatura y posgrado para atender las necesidades del Sistema Educativo Nacional y de la sociedad mexicana en general, con el lema "EDUCAR PARA TRANSFORMAR". Uno de los principios generales que orientan a esta institución es fundamentar su trabajo académico en el desarrollo y la innovación pedagógica, en los nuevos aprendizajes, en las ciencias, las humanidades y las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (UPN, s.f.).

De acuerdo con su Plan Integral de Desarrollo Institucional (UPN, 2015), la revolución en estas tecnologías es quizá uno de los signos más distintivos de nuestra época, su impacto se expande a todas la tareas de la humanidad. El área educativa no es la excepción, tanto para mejorar el aprendizaje de asignaturas como para incorporar cursos en línea. Lo anterior, plantea tres desafíos:

> *Primero, alfabetizar digitalmente a la población que no cuenta con las habilidades y competencias necesarias para facilitar su acceso al uso y aprovechamiento de las tecnologías. Segundo, explorar, estudiar, aprender de experiencias exitosas y crear proyectos originales, que potencien el uso de las TIC en la enseñanza. Tercero, impulsar estudios que permitan rastrear, analizar y explicar las repercusiones, las formas y transformaciones que se están registrando en la sociedades contemporáneas (p. 36).*

En este sentido, consideramos que la investigación sobre videojuegos permitirá afrontar estas posibilidades y retos, desde una perspectiva que nos permita dialogar con los estudiantes que son jugadores, para que sean ellos quienes compartan los aprendizajes obtenidos a través de estas tecnologías lúdicas y, de esta manera, fomentar la reflexión pedagógica acerca de esta práctica contemporánea y promover su uso en el ámbito educativo.

Controversias sobre los videojuegos en la educación

Actualmente los videojuegos se han convertido en una herramienta educativa, a través del desarrollo de los "serious games" o "juegos serios", es decir, aquellos que tienen intereses manifiestos en sus contenidos y están relacionados con alguna parte de la realidad, lo que genera una identificación entre el jugador y el aspecto representado en la simulación virtual, en la cual se le permite al jugador una experimentación sin riesgos. Las modalidades de este tipo de juegos son: edutainment (education + entretenimiento), militares, políticos, capacitación, advergames (advertising + video games), entrenamiento, artísticos y religiosos. Su aprendizaje no es lineal, sino complejo y contextual, dado que los conocimientos no se transmiten desde el videojuego al jugador, más bien la interacción entre el juego, sus reglas y el contexto de los jugadores genera la posibilidad de un conocimiento concreto (López, 2016).

Sin embargo, en este proyecto partimos de la necesidad de indagar acerca del potencial pedagógico de los videojuegos que no han sido diseñados con fines educativos, de acuerdo con la crítica que hace Gros (2000), sin negar la utilidad de los juegos "serios", su diseño es muy poco elaborado y está fundamentado en principios de enseñanza-aprendizaje puramente conductual. De ahí que nuestra pregunta de investigación es ¿qué podemos aprender utilizando videojuegos de entretenimiento?

Para esta autora, son más que entretenimiento, considerando sus notaciones simbólicas (texto, sonido, música, animación, video, fotografías, imágenes en tres dimensiones), su interactividad y dinamismo, que dan al usuario una sensación de implicación en las historias ofrecidas en la pantalla, a través de un entorno rico de experimentación en primera persona. Por ello, se pueden trabajar numerosos aspectos curriculares a nivel de contenidos, procedimientos y valores, dado que su complejidad permite desarrollar habilidades tanto intelectuales como afectivas. En las primeras, podemos encontrar aspectos motrices y habilidades para la resolución de problemas, toma de decisiones y búsqueda de información. En el aspecto afectivo, ejercen importante motivación y pueden utilizarse para trabajar la autoestima y el trabajo en equipo.

Acorde con los resultados de una investigación realizada por Revuelta y Guerra (2012), los videojuegos son un elemento motivador, favorecen el rendimiento escolar, aprovechan el binomio lúdico-educativo, favorecen la adquisición de habilidades y/o destrezas para la resolución de problemas, promueven la socialización y cooperación, aumentan la concentración, la autonomía personal, la cercanía maestro/a-alumno/a y el aprendizaje bidireccional, son una herramienta multidisciplinar, multitarea y multiárea, incrementan la capacidad de interacción, la asimilación e interconexión de contenidos, el desarrollo de valores, el aprendizaje significativo por simulación de situaciones reales, mejoran la toma de decisiones, generan una retroalimentación inmediata, el autocontrol, las habilidades psicomotrices, la toma de decisiones, la competencia para aprender a aprender mediante la gestión de recursos, estimulan la creatividad y la imaginación.

Ahora bien, si los videojuegos tienen tal valor educativo, ¿por qué son rechazados como un elemento de interés educativo y no son utilizados en los centros escolares? (Gros, 2000). En este sentido, encontramos en la literatura sobre el tema, controversias recurrentes acerca del uso de videojuegos. Se les atribuye el aislamiento de quienes los usan, provocar adicción, fomentar la violencia, el sexismo y una cuestión adicional: *'la brecha digital que existe entre alumnos y profesores o madres/padres, que hace referencia a las diferentes habilidades que unos y otros tienen ante los dispositivos tecnológicos en general, y ante los juegos digitales, en particular' (Padilla, s.f., p. 8).*

Sin embargo, no se ha demostrado que los videojuegos generen agresividad, al contrario, permiten descargar tensiones durante el juego (Gros, 2000). Respecto al aislamiento, hay muchos juegos que promueven la socialización presentando retos que hay que resolver en equipo, sobre todo gracias a los nuevos dispositivos de interacción y al internet, que son los preferidos por buena parte de los usuarios. Por otra parte, el sexismo es un problema que está intentando resolverse a raíz de los movimientos feministas que reivindican juegos en los que los personajes no estén estereotipados. En cuanto a la amenaza de adicción, debido al carácter atractivo de los videojuegos, no podemos confundirla con abuso, el cual puede evitarse gestionando el tiempo de juego y comprendiendo que hay etapas en que los usuarios jugarán asiduamente mientras exploran los retos y funcionamiento del juego, sobre todo cuando reciben uno nuevo. Por todos estos motivos, se recomienda tomar algunas precauciones: fijar límites del tiempo dedicado a jugar, compartir el espacio de juego con los niños o jóvenes -lo cual hace la experiencia más divertida-, elegir títulos adecuados, de acuerdo con su clasificación por edades, y alternar el juego con otras actividades, como los juegos de mesa, al aire libre o la lectura de un libro que bien puede tener relación con algún videojuego (Padilla, s.f), lo que favorece la narrativa transmedia, es decir, un relato que se cuenta a través de múltiples medios y plataformas, con la característica adicional de que algunos de sus receptores no se limitan a consumirlo, sino que amplían el mundo narrativo con nuevas piezas (Scolari, 2014).

Por último, la brecha digital entre educadores y jugadores puede soslayarse mediante una resignificación de su relación, como ya hemos señalado en algunas recomendaciones. Esto implica, particularmente en el ámbito escolar, modificar la planificación de horarios y materias de forma interdisciplinar, para poder aplicar estas herramientas pedagógicas de manera efectiva, considerar el videojuego como una excusa para acercarse a un tema o problema

que se quiera tratar en el aula, como un cibertexto en el cual se pondrán en juego discursos para integrar nuevos conocimientos en el currículum, y reconocer la propuesta de los videojuegos como una forma de educar mediante la experiencia del jugador (López, 2016). La resistencia al uso de los videojuegos en el ámbito escolar, a pesar de sus múltiples ventajas, es la escasa formación del profesorado en las competencias básicas necesarias para su uso eficaz en las aulas (Pérez, 2014). Esta es nuestra justificación para realizar la investigación propuesta en la Universidad Pedagógica Nacional.



Videojuegos
Fuente:
https://www.facebook.com/Tonaixcheltaberna/photos/a.133848393996245.1073741828.133451770702574/1639754176502 09/?type=3&theater

Metodología: la investigación acción participativa (IAP)

De acuerdo con Montenegro (2001), la principal característica que distingue las perspectivas participativas de las formas de investigación tradicional es que el diseño, ejecución y evaluación de los programas y acciones se hace explícitamente a partir del diálogo entre quienes intervienen y las personas afectadas por problemas concretos. Por lo tanto, estas perspectivas hacen énfasis en que las personas que están afectadas por los problemas sociales deben ser parte de la solución de estos problemas.

Esta metodología surge de la crisis que vivieron las ciencias sociales en los años 60 -generada por los movimientos sociales paralelos a la época del nacimiento del hip-hop-, que pugnaron porque los investigadores deben comprometerse con la transformación social y con la denuncia e intervención sobre la injusticia social. De modo que el papel del investigador es el de un compromiso social con las personas de las comunidades y colectivos (casi siempre de los sectores más desfavorecidos) para colaborar en la transformación de la sociedad y no en su perpetuación. El compromiso político que se establece es el lugar desde el cual se comienza el diálogo con las personas de las comunidades o colectivos. La transformación social es la meta y una de las formas de lograrlo es transformando la relación que se establece entre personas que intervienen y personas de la comunidad. Al mismo tiempo, se busca transformar la realidad a través de los resultados de los propios procesos participativos.

Así, los modelos participativos parten de la premisa de que las personas con las que trabajan deben estar presentes activamente en todo el proceso de la investigación e, incluso, que las decisiones sobre cuáles acciones tomar en conjunto para la solución de determinadas problemáticas deben ser mayoritariamente tomadas por esas personas (Montenegro, 2001).

Como un paso preliminar para llevar a cabo la investigación sobre las posibilidades educativas de los videojuegos "no serios" con estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional unidad Morelia, pedimos a dos estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía, un hombre y una mujer, que respondieran por escrito a la pregunta ¿qué he aprendido como usuario/a de videojuegos? Sus textos, que se adjuntan a continuación, servirán como punto de partida para esta investigación.

Estudiante de pedagogía, hombre, 27 años.

"Si robas a los ricos se llama delito, pero si robas a los pobres… eso es solo capitalismo"
Assassin's Creed Syndicate.

¿Qué enseñan los videojuegos?

- *A no rendirse por muy difícil que sea la situación, mantener la calma ante esas adversidades y superarlas contra todo pronóstico. – Dark Souls.*
- *A ser paciente y trabajar duro por nuestras metas. – Shadow of the Colossus.*
- *Muchos podemos agradecer por alejarnos de los vicios que destruyen la juventud. – Super Mario Bros.*
- *A ampliar las perspectivas, a pensar más allá y no vivir en el prejuicio, a peguntar el porqué de las cosas, a conocer más, a cuestionar la realidad; porque siempre hay cosas ocultas o nuevas que descubrir. – Assassin's Creed.*
- *A trabajar en equipo por objetivos comunes, a organizarse y comunicarse de manera eficiente para lograr las metas, a valorar cada miembro por ser parte integral del grupo, a respetar y convivir. Hay retos llegan a ser tan grandes que la satisfacción de superarlos que forma amistades. Los juegos en línea llegan a hacer posible esto en un aspecto de lo más positivo cuando se logran: las relaciones humanas de auténtica fraternidad. – Monster Hunter.*
- *Con un ritmo de vida tan apresurada, donde el estrés es tan común, donde la manipulación es normal y la violencia siempre se encuentra en cada rincón, la gente llega a desensibilizarse, a perder su humanidad. Algunos videojuegos ayudan a recuperar esa humanidad, a recuperar su capacidad de asombro, a recuperar el valor, a abrir los ojos y disfrutar de esos momentos que sólo se viven una vez. – The Leyend of Zelda.*
- *A interesarse por:*
    - *La Historia: Que es importante para comprender nuestro presente y transformar nuestro futuro. Que la historia puede no tener la característica aburrida con la que se le reconoce y por fin tener una autentica utilidad en nuestras vidas en sociedad. – Metal Gear Solid.*
    - *La Música: Puede ser de todo género, pero sobresale más la instrumental que generalmente es orquestada y que en la mayoría de casos siempre es acorde al contenido gráfico y argumental. Hay piezas que distan abismalmente del cuestionable contenido de la música popular y que pueden competir con artistas clásicos por su complejidad y belleza; incluso genera interés por conocerla, estudiarla y reproducirla. – Final Fantasy.*
    - *La Lectura: Algunos productos pueden resultar ser auténticas obras literarias por el manejo de su argumento novedoso y original. Hay juegos que claramente fueron inspirados en textos literarios clásicos que llegan a impactar de tal manera que generan interés por consultar las obras originales, como La Teogonía, La Divina Comedia, Alicia en el País de las Maravillas, entre otros; así como también hay los que llegan a reflejar el contenido cultural de la región de procedencia y que tocan aspectos que desconocíamos de su realidad; otros ejercitan el pensamiento, la crítica social e inspiran a la democratización. – Dante´s Inferno.*
    - *La cultura: Hay videojuegos que recrean universos fantasiosos tan detallados que irónicamente llegar a ser sumamente realistas: sociedades bien organizadas económica y políticamente, con tradiciones y costumbres propias. Podemos llegar a encontrar entornos arquitectónicos donde pareciera que el mismo Gian Lorenzo Bernini los hubiera diseñado, personajes cumpliendo roles*

específicos con historias propias y para nada ajenas; en fin, un universo completo al alcance. Cada elemento es importante para el desarrollo del juego y se aprende a administrar cada aspecto para lograr los objetivos deseados. Al final terminan siendo tan realistas que proyectan sociedades actuales y que desembocan a auténticos análisis. – Gran Theft Auto.

- *Valores: Como ya decía en un anterior punto, redescubrir la humanidad y el posible camino es a través de la empatía. Debido a ella es que se llega ser respetuoso, tolerante, comprometido, honesto, responsable y solidario. La concientización generada a partir de otros medios como respuesta a los problemas sociales, a veces no alcanza ese grado que permita a la gente a involucrarse; mientras que un juego transforma al usuario en el protagonista y le hace experimentar esas cosas de las que sólo se hablan, pero no se comprenden ni se sienten. – The Last of Us.*

- *La lista puede ser ilimitada. Se puede aprender bastante de los videojuegos, tanto así que aquellos títulos que pueden representar un obstáculo para intereses particulares, no pasan la barrera de la censura e incluso la prohibición. – The Binding of Issac.*
-

"Todos los hombres sueñan, pero no igual. Los hombres que sueñan de noche, en los polvorientos recovecos de su espíritu, se despiertan y descubren que era una vanidad; mas los soñadores diurnos son peligrosos porque viven sus sueños con los ojos abiertos para hacerlo posible. Esto es lo que hice" – Uncharted 3.

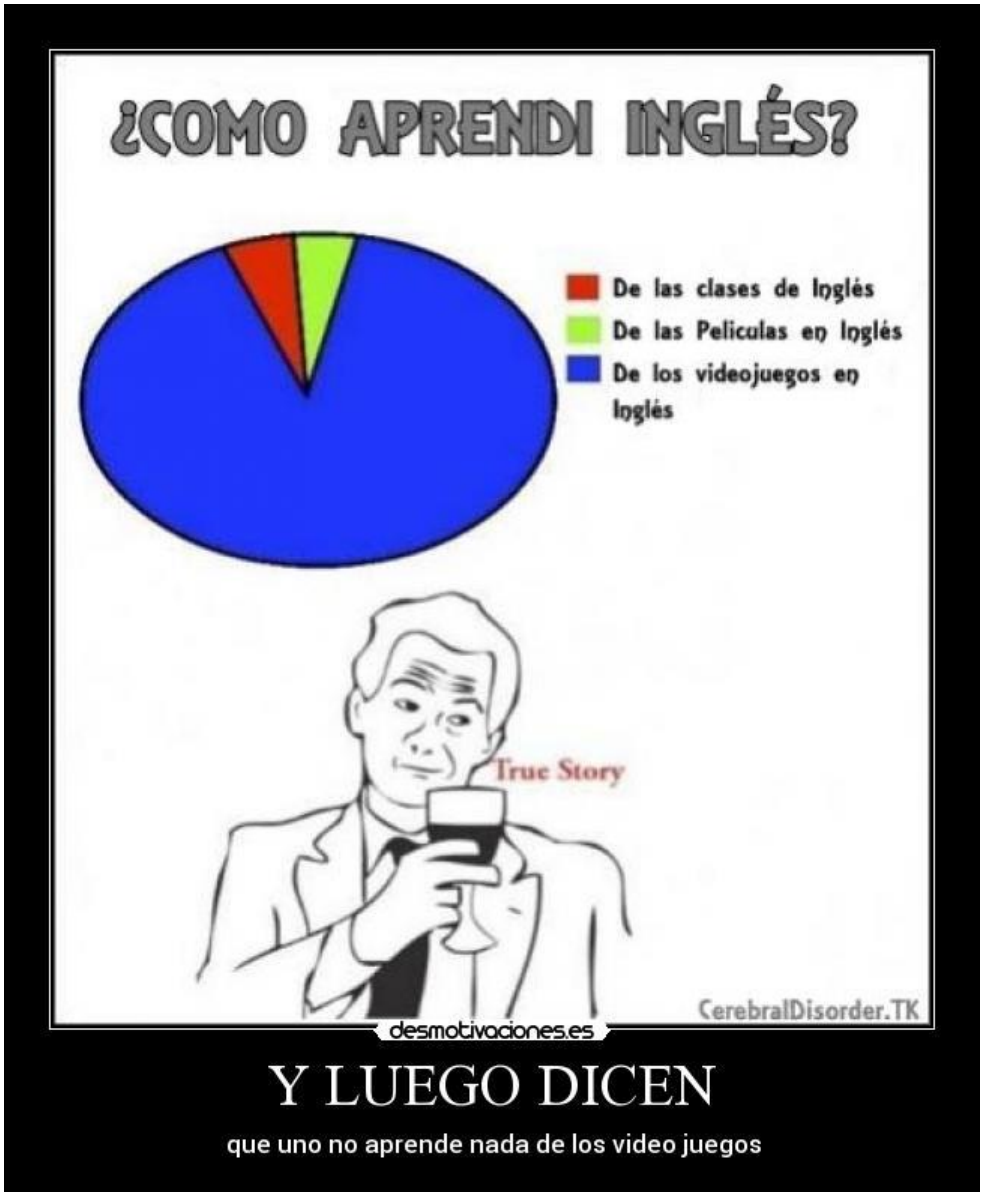
Estudiante de pedagogía, mujer, 20 años.

Para poder notar el aprendizaje que te deja un videojuego es necesario, que los analicemos desde una perspectiva más allá del entretenimiento, conocer las distintas modalidades de juegos que existen nos ayuda a diferenciar las enseñanzas que estos nos dejarán al aventurarnos en ellos.
Actualmente los videojuegos están "satanizados", un gran porcentaje de la sociedad en la que vivimos crítica a toda la comunidad de usuarios de manera general, basados en casos específicos dados a conocer en medios amarillistas, o en fuentes que no son del todo verídicas, como las redes sociales. Este tipo de información logra construir, en los individuos, un pensamiento arcaico sobre el tema.
Los sujetos contemporáneos, utilizamos de manera inadecuada la "distracción" que nos brindan los videojuegos, no hay un límite en su uso o un control por parte de los tutores, aplica no sólo a infantes, sino también para jóvenes y adultos, posteriormente si se encuentra alguna actitud negativa, la primera solución es acusar a los videojuegos, por ello se evita o niega el uso de los mismos, siendo que algunos usuarios los emplean como un refugio a algún problema. Deshacerse de toda culpabilidad es actitud que sirve como defensa ante la problemática.
En mi experiencia como consumidora, considero que existen ventajas generales para los usufructuarios, independientes a la índole a la que pertenezca el juego de tu preferencia, ha habido estudios en los que se comprueba que permiten desarrollar diversas habilidades, aumentan la autoestima, promueven la superación y brindan la oportunidad de expresar sentimientos y emociones, incluso nos ofrecen la oportunidad de transmitir contenidos y valores. Esto se logra únicamente si son correctamente utilizados, ya que son un buen recurso para adquirir conocimientos.
En mi trayecto por el mundo de los videojuegos he utilizado diversas consolas, de mi preferencia encontraría el Xbox, Nintendo 3ds y la pc; he probado numerosos juegos, que mencionaré más adelante, por ahora concentraré mi atención a mis juegos favoritos de los cuales rescataré algunas de las enseñanzas que me han transmitido.
Comenzaré por "Kirby´s adventure" Me enseñó a pensar con lógica, las habilidades me ayudaron a la memorística, ya que debes reconocer los poderes de los personajes. Aprendí que ir por el camino difícil no está del todo mal, te encuentras con dificultades, pero al final obtendrás más beneficios o una puntuación mayor; también me muestra que es importante valorar la ayuda. Lo considero mi juego favorito, porque cuenta con una gran variedad de personajes, y soundtracks bastante alegres.
Uno de los juegos que actualmente consume la mayoría de mi atención es "League of Legends" este me ayuda a la concentración, a mejorar mis reflejos y toma rápida de decisiones, pero considerando las necesidades de mis compañeros, reconocer cuando tomar la batuta, para ayudar y lograr el objetivo. Un aspecto bastante importante que prácticas, no sólo en este, en la mayoría de los juegos, es la paciencia, hacia contigo y con el resto de los

jugadores; una vez más retomamos la el trabajo en equipo, si no cooperas con el resto de los jugadores lo más posible es que no alcances la victoria. Otro aspecto interesante es que promueve la lectura, puesto que cuenta con una amplia historia, que nos enseña que debes ser perseverante ante lo que quieres, y luchar por ello. Maneja historias por regiones una de las narraciones que más me agrada es sobre Jonia que es una tierra de una belleza inmaculada y una magia natural. Las personas que la habitan, son muy espirituales, buscan vivir en armonía y equilibrio con el mundo. Esto fomenta el respeto a la naturaleza y los lugares en los que vivimos.
Tengo alrededor de 5 años jugando, y en un inicio como la mayoría de los juegos este únicamente estaba disponible en inglés, lo mismo que sucede con muchos otros, fomentando en los usuarios la indagación de palabras desconocidas, por ende nos enseñan otro idioma, claramente no en su totalidad, pero despierta el interés por aprender.
Agregando como dato curioso League of Legends, de Riot Games, es el título de PC más jugado actualmente en el mundo.
Continuaré con "The Legend of Zelda." Zelda enseña algo importante: " Es peligroso ir solo ", nos muestra que donde vayamos nuestra familia siempre está ahí para apoyarnos, los amigos están para hacernos ver lo valiosos que somos y la importancia de conservar dichas amistades
Una frase de Zelda que me gusta es: "El flujo del tiempo siempre es cruel. Su velocidad parece ser diferente para cada persona, pero nadie puede cambiarlo. Una cosa que no cambia con el tiempo son los recuerdos de tu juventud." Qué interpreto como una motivación para disfrutar tu juventud, siempre tomando en cuenta la sabiduría de las personas que te rodean.
Mencionaré un juego rpg, o sea de interacción con los personajes, llamado "Fable III", con este juego definitivamente desarrollas las relaciones interpersonales, porque trata de empatía con las situaciones o como responderías ante ciertas circunstancias. Construyes tu vida conforme a la toma de decisiones, puedes llegar a ser Rey o ser ladrón, etc. También fomenta el trabajo y la importancia de ser un líder no un jefe.
Hay un juego llamado "God of war" en el que eres un semidiós llamado, Kratos, quién se enfrenta a diversos personajes de la mitología griega, tanto héroes como especies mitológicas, dioses griegos y titanes. Es un juego realmente interesante con un contenido verídico.
Mis gustos se inclinan más hacia los juegos de aventura, con misiones e interacción con los personajes. Mencionaré algunos de los que he jugado, pero no profundizaré en las lecciones que me han dado ya que por la modalidad que prefiero caería en la redundancia, Mario kart ds, Resident evil 7 [del que me gustaría profundizar, pero nunca lo terminé, es muy bueno], Rise of the Tomb Raider, South Park "the stick of truth", Darksider, The King of fighters, Naruto ninja storm, Gears of war, Minecraft, Overwatch, World of Warcraft, Injustice, Def Jam Fight for NY [Es un juego súper racista, pero es bastante entretenido], Assassins creed ii, en general los manejados en arcade, entre otros.

Consideraciones finales

Los videojuegos "no serios" ofrecen un enorme potencial pedagógico que no es aprovechado debido a las controversias que suscita su uso en el ámbito educativo. Nuestra propuesta es que, a través de una minuciosa investigación que involucre a estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional y considere su discurso válido como videojugadores, estaremos en condiciones de trascender los obstáculos que impiden su uso en la educación.
Lo anterior conlleva, además, las ventajas de superar la brecha digital entre docentes y estudiantes, reconsiderar el currículum desde una perspectiva interdisciplinar, favorecer las narrativas transmedia y escuchar a los jugadores que, lejos de ser sujetos aislados y receptores pasivos de información, son agentes activos en su proceso de formación. Los puntos a favor, entonces, son muchos. Los retos, también.



Meme sobre videojuegos
Fuente: http://desmotivaciones.es/5554857/Y-luego-dicen

Referencias

Gros, Begoña (2000) “La dimensión socioeducativa de los videojuegos”, en Revista Electrónica de Tecnología Educativa, núm. 12, junio 2000. Recuperado de: www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/557

López, Cristian (2016) “El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games”, en Apertura, Revista de Innovación Educativa, vol. 8, núm. 1, pp. 1-15. Universidad de Guadalajara. Recuperado de: http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/825

Montenegro, Marisela (2001) Conocimientos, Agentes y Articulaciones: Una mirada situada a la Intervención Social. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de: http://www.tdx.cat/handle/10803/5410

Padilla, Natalia (s.f.) El uso educativo de los videojuegos. Andalucía: Consejería de Educación. Recuperado de: http://www.juntadeandalucia.es/educacion/webportal/ishare-servlet/content/ce7a6030-f8ee-4ac0-aaa8-94d2f8fa28bb

Pérez, Álvaro (2014) “El aprendizaje con videojuegos. Experiencias y buenas prácticas realizadas en las aulas españolas”, en Escuela Abierta, 17, pp. 135-156. Andalucía: Fundación San Pablo. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4801391

Revuelta, Francisco y Guerra, Jorge (2012) “¿Qué aprendo con videojuegos? Una perspectiva de meta- aprendizaje del videojugador”, en RED. Revista de Educación a Distancia, núm. 33, pp. 1-25. Universidad de Murcia. Recuperado de: http://www.um.es/ead/red/33/revuelta.pdf

Scolari, Carlos (2014). “Narrativas transmedia: nuevas formas de comunicar en la era digital”, en Anuario AC/E de cultura digital, pp. 71-81. España: Acción Cultural Española. Recuperado de: https://www.accioncultural.es/es/publicacion_digital_anuario_ac_e_cultura_digital_focus_2014

Universidad Pedagógica Nacional (2015) Plan Integral de Desarrollo Institucional. México: UPN. Recuperado de: http://www.upn.mx/index.php/conoce-la-upn/plan-institucional

Universidad Pedagógica Nacional (s.f.) *UPN*. México. http://www.upn.mx

Usos de tiempo y TICs en estudiantes universitarios: Evidencia de la carrera de IIA en la UANL

M.I.A. Adriana Camacho Gómez
Dr. Jorge O. Moreno Treviño
M.I.I. Lilian A. Reynosa Martínez

Universidad Autónoma de Nuevo León

Usos de tiempo y TICs en estudiantes universitarios: evidencia de la carrera de IIA en la UANL

A. Adriana Camacho Gómez, Facultad de Ciencias Químicas, UANL.
Jorge O. Moreno Treviño, Facultad de Economía, UANL.
I. Lilian A. Reynosa Martínez, Facultad de Ciencias Químicas, UANL.

SUMEN

resente trabajo analiza los patrones de uso de tiempo en TICs y acceso a internet en estudiantes de la carrera de Ingeniero Industrial Administra a Universidad Autónoma de Nuevo León. Utilizando un cuestionario que permite identificar las características de uso de tiempo, hábito dio, y contexto socioeconómico del estudiante, la muestra es representativa entre géneros y para cada uno de los 10 semestres de la carrera, da otal de 591 observaciones. Los resultados sugieren que el tiempo en internet afecta poco, o no determina en absoluto, el tiempo dedica vidades de aprendizaje. Los resultados preliminares muestran una débil relación positiva entre uso de tiempo en TICs y tiempo dedica vidades académicas, una vez que se controlan por aspectos como género, edad, y semestre cursado, indicando así que mayor acceso y us s no se traduce necesariamente en mayor uso en herramientas vinculadas al proceso de aprendizaje, y por tanto, potencialmente en m empeño escolar.

LABRAS CLAVE
eso y uso de internet, herramientas electrónicas de aprendizaje, uso de tiempo.

RODUCCION

de hace poco más de una década, los estudiantes han sido introducidos desde los primeros años de vida académica en el lenguaje electróni ominio de las máquinas, por lo que cuentan con competencias en el uso de las tecnologías. Esto a su vez les da la destreza añadida de a nder de una manera rápida y eficaz.

TIC, entonces, se convierten en herramientas poderosas para estimular el conocimiento por autoaprendizaje, permitiéndoles desarr petencias en el uso inteligente de la información (Garzón, 2012) citado por (Román, J. Garzón, R. & Solís, A. 2014). En la vida universi más de las diferencias de contenidos académicos que pueden encontrarse en cada una de las carreras, también existen variaciones en cuan del tiempo libre, antecedentes familiares, trayectorias académicas y por ende en los usos de las redes entre los universitarios.

este contexto, surgen las siguientes interrogantes: ¿Para qué utilizan las redes sociales digitales los jóvenes universitarios?, ¿Qué tip amientas tecnológicas utilizan? ¿Son importantes para realizar actividades escolares?, entre otras. (Domínguez, F.; López; 2015). Es indud Internet, como medio de comunicación, de ocio y de obtención de información se está convirtiendo en una herramienta necesaria en la socie

cceso a Internet provee información sobre multitud de áreas. (Muñoz, Navarro, Ortega, 2003) En su estudio *Patrones de uso de Interne* *lación universitaria española*, los resultados mostraron que existen diferencias estadísticamente significativas a partir de los 18 años, edad e son los hombres los que invierten semanalmente un número de horas significativamente superior a las mujeres en el uso de la red. Concretame liferencias porcentuales resultan ser significativas en el grupo de edad de 18 años (el 20% de los hombres frente al 8,2% de las mujeres, p<0,

acuerdo al 13° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2017 (Infotec, Estadística Digital, Asociación de Internet, 20 nte el 2006 el total de usuarios de internet era de 20.2 millones de personas, incrementándose al 2016 llegando hasta 70 millones de usua lo que México alcanza un 63% de penetración entre la población mexicana de 6 años en adelante. De acuerdo a este estudio el 51% de los usua mujeres y el 49% hombres, en este caso los usuarios situados en los rangos de edad de 18 a 24 años, representan un 18% de los usuarios evalua promedio, los internautas Mexicanos llevan 7,6 años navegando en la red. La hora de la comida (14 a 16hrs) y el final del día (21 a 24hrs), norarios de mayor tráfico en internet en México. Poco más de la mitad de los internautas en México (52%), se encuentran conectados en inte 24hrs. Las Redes sociales permanecen como la principal actividad en línea, ganan terreno actividades como envío de correos electrónic queda de información.

ún Sanz de Acedo (2010) citado por (Román, J. Garzón, R. & Solís, A. 2014), más que acumular y procesar información, lo fundamenta nder a transformar la información en conocimiento y en eso las TIC se utilizan cada vez más.

norme desarrollo tecnológico ha transformado notablemente nuestra manera de actuar, trabajar, comunicarnos y, por supuesto, de aprende ente el incremento en el acceso a las TIC de los jóvenes universitarios. Desafortunadamente, este acceso no se ha traducido en un mejorami ble de la calidad educativa. (Herrera, 2009).

go de al menos 15 años de inversión en la integración de las TIC a la mayoría de los sistemas educativos, hoy se exigen resultados. La evide stra que, en distintos grados y dependiendo del nivel de desarrollo de los países, se han logrado avances importantes para acercarse y, en algu s, lograr el acceso universal de los estudiantes a las TIC. Esto ha permitido, especialmente en los países más desarrollados, superar de ma ortante las desigualdades de acceso a computadores e Internet. Sin embargo, pareciera que los logros en términos de mejorar el rendimi lar de los estudiantes son menos evidentes y las diferencias entre estudiantes para sacar provecho de las nuevas tecnologías para sus aprendiz esentan un problema crecientemente preocupante. (Claro, 2010)

TODOLOGIA

datos que se presentan en este trabajo de investigación proceden de una encuesta elaborada para analizar los hábitos de estudio, uso de tiem de tecnologías de información, realizada a partir de dos cuestionarios, Técnicas de Hábitos de Estudio y Trabajo (2011), Encuesta Nacional S del Tiempo de INEGI (2014), lo anterior para adaptar a un solo cuestionario, lo necesario para nuestro estudio y así ser aplicado a los estudia a carrera de Ingeniero Industrial Administrador de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

marco muestral se creó considerando como sujeto de estudio al estudiante universitario representativo en la población total de estudiantes d
era de Ingeniero Industrial Administrador de la Facultad de Ciencias Químicas de la UANL. Para este fin, se procedió a diseñar una mue
stricta aleatoria estratificada en dos dimensiones: semestre de carrea (10 semestres) y género (masculino y femenino), dando un total de 20 estr
lasificación.

esta forma, utilizando los datos más recientes de la composición estudiantil del departamento escolar y archivo de la FCQ-UANL, se consi
o población objetivo la estructura de la muestra por estratificación observada en el Cuadro 1 a continuación:

Cuadro 1. Composición de Población Objetivo:
Estudiantes de la carrera IIA, FCQ-UANL

Semestre	Mujeres	Hombres	Total
1	224	273	497
2	117	109	226
3	224	224	448
4	70	83	153
5	166	171	337
6	60	78	138
7	145	148	293
8	55	51	106
9	107	113	220
10	62	80	142
Total	***1230***	***1330***	***2560***

Nota: Datos del Semestre Agosto-Diciembre 2017.
Fuente: Departamento de escolar y archivo, FCQ-UANL.

ndo un criterio de población irrestricta aleatoria autoponderada, la fórmula para cada uno de los estratos género-semestre considerado fue ba
l criterio definido por la ecuación (1) a continuación:

$$n_j(\alpha, p, d) = \left[\frac{N_j Z^2{}_\alpha p(1-p)}{d_2 (N_j - 1) + N_j Z^2{}_\alpha p(1-p)} \right] \qquad (1)$$

este caso, $n_j(\alpha, p, d)$ indica el tamaño de muestra necesario para alcanzar un nivel de confianza estadística α, dado un parámetro poblaci roporción "p", y un nivel de tolerancia "d", es función de los parámetros anteriores, el tamaño de población contenido en el estrato de interés valor de la normal estándar evaluado en el nivel de confianza estadística Z_α.

un estudio previo dado por INEGI (2016), se encontró que aproximadamente el 94.5% de los usuarios con educación superior utilizan intern l caso de los usuarios en el rango de edad de 18 a 24 años, ese porcentaje es de 83.1%. Tomando el primer número como referencia, usand erio $\alpha = 0.05$ y un nivel de tolerancia al error de $d = 0.06$, el tamaño de muestra requerido es de 575 encuestas distribuidas a lo largo de lo atos considerados, siendo 284 para mujeres y 291 para hombres. Para nuestro caso, decidimos emplear 2 cuestionarios más por semestre, rolar por la potencial tasa de no respuesta y error en la respuesta por parte de los estudiantes. Si consideramos que esa no respuesta en stionarios fue aleatoria entre los alumnos de todos los estratos considerados, la muestra final que tenemos es de un total de 589 cuestiona ribuidos tal y como se presenta en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Composición de diseño muestral irrestricto aleatorio estratificado: Alumnos encuestados por semestre, género, y estado académico regular e irregular

Semestre	Hombres-Regulares	Hombres-Irregulares	Mujeres-Regulares	Mujeres-Irregulares	*Total*
Semestre 1	34	N.A.	35	N.A.	*69*
Semestre 2	16	14	20	10	*60*
Semestre 3	16	18	17	17	*68*
Semestre 4	16	9	11	16	*52*
Semestre 5	24	9	27	6	*66*
Semestre 6	8	16	14	13	*51*
Semestre 7	19	13	24	8	*64*
Semestre 8	10	14	17	6	*47*
Semestre 9	20	9	24	7	*60*
Semestre 10	10	15	13	14	*52*
Total:	*173*	*117*	*202*	*97*	*589*

Fuente: Elaboración con datos propios.

plicación de encuestas se realizó el mes de octubre, durante el semestre agosto-diciembre 2017. Previo a esto, se trabajó en reunión con
rdinadores de la carrera de IIA, tanto de área básica, que incluye los primeros 5 semestres, así como del área de especialidad que abarca de
semestre; esto con el fin de organizar las entrevistas que se realizarían en los 10 semestres de la carrera y así asignar los días y horarios pa
cación de dichas encuestas.

cluida la asignación, se realizaron las visitas a los grupos. Se informó a los estudiantes el objetivo de la encuesta, así mismo, se explic
odología para el llenado de la misma, además se comentó que su información tendría un tratamiento anónimo. Los maestros en turno cooper
s brindaron su apoyo, cediéndonos tiempo de su clase; los alumnos participaron en este ejercicio por decisión voluntaria. El tiempo de respu
ló entre 20 a 25 minutos como máximo. Al término de cada visita se llevó un control para completar la muestra representativa por semest
ero. Con la ayuda de un equipo de apoyo se dio inicio con la captura de información y así se pudo conformar la base de datos final.

primera parte, por medio de la estadística descriptiva se obtuvo la información por semestre/genero/regular o irregular, esta última vari
arada por cada uno de los estudiantes encuestados.

vez analizados los datos a trabajar en esta investigación, se optó por utilizar como primer enfoque un análisis de un modelo de regresión li
permita entender los determinantes de uso de tiempo en TICs, para posteriormente analizar el impacto del uso de tiempo en TICs sobre el
empo dedicado a actividades académicas.

este caso, definamos la variable T_i^{TIC} como el tiempo total (en minutos a la semana) dedicado al uso de tecnologías de información d
diante. Este tiempo puede estar determinado por factores que podemos medir del estudiante como su edad (E_i), género (G_i), estatus labo
, un indicador del semestre en el cual cursa su carrera (DS_i), y potencialmente un conjunto de variables asociadas a cada estudiante que consi
s factores socioeconómicos asociados al hogar (X_i). Así también, definamos una variable que conglomere toda la información que escapa
iciones anteriores dentro del modelo, pero que también explica el tiempo de uso en TICs, término que usualmente se considera error del mo
finido por ε_i .

$$T_i^{TIC} = \beta_o + \beta_1 E_i + \beta_2 G_i + \beta_3 L_i + \sum_{j=1}^{10} \beta_{4,j} DS_{j,i} + \sum_{k=1}^{K} \beta_{5,k} X_{k,i} + \varepsilon_i \qquad (2)$$

a ecuación (2) tenemos en general considerados 10 semestres encuestados, y "K" potenciales factores del hogar dentro de las posibilidade
ición del cuestionario empleado.

onjunto de hipótesis pertinentes en el modelo anterior corresponde a la importancia estadística y signo que identifica cada una de las varia
e el uso de tiempo en TICs: cada coeficiente de cada variable.

segundo modelo que analizamos en el presente documento y representado en la ecuación (3) analiza el tiempo total a la semana dedicado p
diante a actividades académicas con uso de internet T_i^{EDU} como buscar temas de trabajos, trabajo en equipo, realizar trabajo en línea, invest
ctar, consultar tutoriales, realizar ejercicios de autoaprendizaje y consultar Nexus[1], todo en función de las mismas variables independie
nidas en el modelo anterior:

$$T_i^{EDU} = \delta_o + \theta T_i^{TIC} + \delta_1 E_i + \delta_2 G_i + \delta_3 L_i + \sum_{j=1}^{10} \delta_{4,j} DS_{j,i} + \sum_{k=1}^{K} \delta_{5,k} X_{k,i} + \upsilon_i \qquad (3)$$

metodología del modelo de regresión lineal anterior permite conocer a través del parámetro θ la importancia que tiene el tiempo dedicado
s sobre el tiempo dedicado a actividades académicas, una vez que se consideran y aíslan la contribución de otros factores que pudieran influ
ecisión de estudio. La hipótesis relevante en este modelo es que el tiempo en internet influye positivamente en el tiempo dedicado a activid
démicas, una vez que se controlan por otros factores relevantes que pudieran determinar esta última variable dependiente.

SULTADOS

resultados para el primer modelo, el cual busca explicar los patrones de uso de tiempo en TICs, se presentan en el Cuadro 3. En este c
ervamos que el uso de tiempo en internet no parece ser explicado por las variables género, edad, o si el estudiante es foráneo. Este hecho se pu
ervar en los modelos (1) a (4). De la misma forma, si se integran como variables de control el semestre en el cual el estudiante fue encuest
conjunto de variables tampoco muestra ser significativa en el uso del tiempo en TICs de los jóvenes estudiantes, tal y como se observa e
elo (5).

embargo, cuando se integran al modelo de regresión los controles para el semestre real en el cual el estudiante se encuentra cursando la may
as materias en su semestre, observamos que la variable género es estadísticamente significativa (modelo 6), mostrando evidencia de que
bres tienden a dedicar relativamente menos tiempo a internet en comparación a las estudiantes mujeres bajo las mismas condiciones.

obstante que los coeficientes reportados en el Cuadro 3 no son estadísticamente significativos en la mayoría de las variables, éstos muestran
os que esperaríamos de este tipo de análisis, en particular, que entre mayor sea la edad del estudiante, mayor será su tiempo en internet h
to nivel de edad a partir del cual el tiempo en TICs decrece (comportamiento en forma de "u" invertida), y que típicamente los estudia
neos dedican relativamente una mayor cantidad de tiempo a TICs a sus contrapartes locales.

a la evidencia anterior apunta a que el tiempo dedicado a TICs no puede ser explicado robustamente por un conjunto de factores, y por tant
tivamente similar solo a lo largo de estudiantes del mismo género (hombres y mujeres).

---

xus es la plataforma digital académica empleada por la UANL.

egundo enfoque estudia al tiempo en internet dedicado a actividades académicas, medido por "minutos a la semana", como variable a expl
Cuadro 3 presenta en esta etapa de análisis al "tiempo dedicado a TICs" como variable explicativa, bajo la hipótesis de que el mayor acce
rnet deriva en un mayor tiempo dedicado a actividades académicas como: consulta, investigación, desarrollo de tareas, trabajo en equ
aprendizaje, trabajo en línea, entre otros.

este caso, la evidencia del cuadro 3 anterior refuta la hipótesis del problema potencial de multicolinealidad, esto es, que no existe una rela
al entre las variables independientes y el tiempo dedicado a TICs, por tanto el incluir tiempo en TICs en el modelo de tiempo dedicado a estu
permitirá contar con estimadores insesgados bajo los supuestos estadísticos del modelo lineal (Greene, 2003).

lo anterior, el modelo 1 en el Cuadro 4 presenta evidencia de una relación positiva y estadísticamente significativa entre tiempo en TICs y tie
ctividades académicas, en particular por cada 10 minutos dedicados a internet, el estudiante en promedio dedica 1.75 minutos a activid
lares. Este resultado es robusto para los modelos (2) a (6), bajo distintos contextos de variables explicativas integradas, y el efecto significa
e 1.56 minutos por cada 10 (Modelo 2), a 1.85 minutos por cada 10 (Modelo 3). Sin embargo, cuando añadimos como variables de contr
estre en el cual el estudiante cursa la mayoría de las materias, el coeficiente posee el signo esperado pero pierde su significancia estadística.

el caso de tiempo dedicado a actividades escolares, la variable género es robusta en signo y significancia estadística para todos los mod
izados. En particular, los hombres dedican entre -13.59 (modelo 6) y –11.51 (modelo 8) minutos menos a actividades escolares con respec
mujeres estudiantes.

variables edad y si el estudiante es foráneo, no mostraron significancia estadística en ningún modelo, no obstante poseen los signos espera
áneos dedican más tiempo a actividades escolares, y la edad es negativa, debido a que los estudiantes de mayor edad tienden a trabajar confo
nza su carrera).

esta forma, nuestros resultados sugieren que el tiempo dedicado a internet parece ser similar a lo largo de todos los estudiantes del mismo gén
e su contribución a tiempo efectivo en actividades académicas es pequeño o nulo.

adro 3. Modelos de uso de tiempo de estudiantes en TICs.

Variable de control	Modelo (1)	Modelo (2)	Modelo (3)	Modelo (4)	Modelo (5)	Modelo (6)	Modelo (7)
Género (Hombres=1)	-18.7715	-16.8674	-16.5533	-15.6031	-15.1515	-30.3932[a]	-28.5119[a]
	(13.0742)	(13.3064)	(13.3006)	(13.3350)	(13.2100)	(16.2090)	(16.5657)
Edad		7.3027[a]	87.9836	88.1339	19.9070	8.1948	17.8886
		(3.8804)	(62.5022)	(62.6333)	(85.5565)	(88.4867)	(91.0266)
Edad (al Cuadrado)			-1.9513	-1.9603	-0.6473	-0.5715	-0.7446
			(1.5087)	(1.5115)	(1.9721)	(2.0316)	(2.0856)
Foráneo (Si=1)				0.9852	6.4594	14.4582	14.7911
				(24.8767)	(25.1344)	(29.6151)	(30.2968)

Semestre Encuestado							
Segundo					-50.7799		-92.5356
					(32.1659)		(228.5683)
Tercero					-10.9339		-27.4971
					(30.5968)		(94.0253)
Cuarto					-27.8262		-116.0562
					(37.6687)		(133.1416)
Quinto					10.9655		1.8329
					(36.6762)		(150.5811)
Sexto					12.2719		-100.2536
					(44.1210)		(162.7563)
Séptimo					65.0117		-94.8783
					(42.8896)		(166.0447)
Octavo					33.0117		-81.3948
					(47.6565)		(163.0954)
Noveno					77.1218		-53.4451
					(47.0259)		(168.4544)
Décimo					49.0451		-102.7299
					(50.4767)		(164.5264)
Constante	383.1313[d]	383.1369[d]	383.1369[d]	383.1369[d]	383.1369[d]	383.1369[d]	383.1369[d]
	(9.1815)	(9.1815)	(9.1815)	(9.1815)	(9.1815)	(9.1815)	(9.1815)
Control de semestre real	No	No	No	No	No	Si	Si
R-Cuadrado	0.0035	0.0090	0.0119	0.0113	0.0468	0.0892	0.0992
R-CuadradoAjustado	0.0018	0.0054	0.0066	0.0042	0.0242	0.0578	0.0471
Tamaño de Muestra	586	563	563	561	561	422	422

:
da columna representa un modelo de regresión lineal bajo diversas especificaciones de variables independientes.
coeficiente muestra el efecto del incremento en la variable independiente sobre el total de minutos dedicados a TICs.
s niveles de significancia estadística de los coeficientes [Valores p] son: [a] p<0.10, [b] p<0.05, [c] p<0.01, [d] p<0.001.
s controles por semestre real cursado
e: Estimaciones basadas en encuesta propia.

adro 4. Modelos de uso de tiempo de estudiantes en actividades académicas y TICs.

riable de control	**Modelo(1)**	**Modelo(2)**	**Modelo(3)**	**Modelo(4)**	**Modelo(5)**	**Modelo(6)**	**Modelo(7)**	**Mo**
mpodedicado a TICs	0.0175[a]	0.0156[a]	0.0185[a]	0.0184[a]	0.0184[a]	0.0172[a]	0.0135	0
	(0.0095)	(0.0094)	(0.0096)	(0.0096)	(0.0097)	(0.0098)	(0.0115)	(0
nero (Hombres=1)		-13.4670[d]	-13.4587[d]	-13.4530[d]	-13.5646[d]	-13.5952[d]	-12.1086[c]	-11
		(2.9679)	(3.0184)	(3.0214)	(3.0300)	(3.0260)	(3.7457)	(3
d			-1.9293[b]	-0.0976	-0.4056	-4.0409	-13.2818	-.
			(0.8811)	(14.1739)	(14.2090)	(19.5392)	(20.3484)	(2
d (al Cuadrado)				-0.0443	-0.0365	0.0324	0.2320	0
				(0.3420)	(0.3428)	(0.4504)	(0.4672)	(0

áneo (Si=1)					3.3715	2.2889	1.9199	1
					(5.6338)	(5.7385)	(6.8096)	(6
nestre Encuestado								
undo						-8.6561		-1
						(7.3599)		(5
cero						-6.8365		-4(
						(7.0064)		(2
rto						-2.2160		-7(
						(8.6054)		(3
nto						-9.7737		-9(
						(8.4039)		(3
to						6.6717		-6(
						(10.0853)		(3
timo						1.7954		-8(
						(9.8171)		(3
avo						4.7976		-6(
						(10.8900)		(3
veno						-6.0641		-8(
						(10.7685)		(3
cimo						-2.3235		-5
						(11.5406)		(3
nstante	53.3942[d]	60.7442[d]	99.0203[d]	80.2379	83.1736	131.4599	231.9344	12
	(3.8503)	(4.1453)	(18.1041)	(146.1877)	(146.5541)	(206.2591)	(215.7122)	(21
ntrol de semestre real	No	No	No	No	No	No	Si	
quared	0.0058	0.0400	0.0494	0.0494	0.0504	0.0696	0.0730	0
. R-Squared	0.0041	0.0367	0.0443	0.0426	0.0418	0.0456	0.0385	0
mple size: n	584	583	560	560	558	558	419	

:
da columna representa un modelo de regresión lineal bajo diversas especificaciones de variables independientes.
coeficiente muestra el efecto del incremento en la variable independiente sobre el total de minutos dedicados a TICs.
s niveles de significancia estadística de los coeficientes [Valores p] son: [a] p<0.10, [b] p<0.05, [c] p<0.01, [d] p<0.001.
s controles por semestre real cursado
e: Estimaciones basadas en encuesta propia.

CONCLUSIONES

El presente trabajo analiza la importancia del tiempo dedicado por estudiantes en TICs sobre el tiempo efectivo que dedican a actividades académicas. Para este fin, utilizamos como marco de estudio los estudiantes de la carrera de IIA en la FCQ-UANL, durante el semestre Agosto-Diciembre de 2017. A través de un muestreo irrestricto aleatorio auto-ponderado en semestre (10 semestres) y género (hombre y mujer) se encuestaron a 590 alumnos a lo largo de los 20 estratos correspondientes al diseño considerado.

A través del diseño de un cuestionario que permite capturar características del estudiante en distintas dimensiones escolares y socioeconómicas, en el presente trabajo se exploró los determinantes del uso de tiempo en internet, y posteriormente la importancia del tiempo en internet sobre el total de tiempo semanal dedicado a actividades académicas.

Los resultados de este trabajo sugieren que el tiempo semanal dedicado a internet (medido en horas) no difiere entre estudiantes a lo largo de toda la muestra considerada, siendo la única variable significativa en su determinación el género de quien responde. No obstante, este resultado no es robusto.

Por otra parte, cuando analizamos el impacto que tiene el tiempo en TICs sobre el tiempo dedicado a actividades académicas, encontramos un efecto pequeño de 1.75 minutos por cada 10 minutos, lo cual sugiere evidencia que el tiempo en TICs se emplea en otras actividades como, por ejemplo, redes sociales.

En este caso, el análisis del uso de tiempo en otras actividades como trabajo en el hogar o profesional, el estudio de los hábitos de estudio de los estudiantes, y la inclusión de factores socioeconómicos del hogar y del estudiante, proveen una agenda de investigación futura que complementará los resultados del presente trabajo, permitiendo contar con nuevas herramientas para el diseño efectivo de políticas de uso de internet, encaminadas a optimizar los recursos de la universidad y fomentar el aprovechamiento de los mismos por parte de los estudiantes en actividades académicas como investigación y consulta.

Referencias

Asociación de Internet.mx & INFOTEC. (2018). 13O Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2017. febrero 28, 2018, de Asociación de Internet.mx Sitio web: https://www.asociaciondeinternet.mx/es/component/remository/func-startdown/60/lang,es-es/?Itemid=

Claro, M.. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte. marzo 25, 2018, de CEPAL Sitio web:

https://www.cepal.org/es/publicaciones/3781-impacto-tic-aprendizajes-estudiantes-estado-arte

Domínguez, F, & López, R.. (2015). Uso de las redes sociales digitales entre los jóvenes universitarios en México. Hacia la construcción de un estado del conocimiento. Marzo 21, 2018, de Revista de Comunicación 14, 2015 Sitio web: http://www.revistadecomunicacion.com/pdf/2015/Art048-069.pdf

Herrera, M. (2009). Disponibilidad, uso y apropiación de las tecnologías por estudiantes universitarios en México: perspectivas para una incorporación innovadora. Marzo 8, 2018, de Revista Iberoamericana de Educación Sitio web: https://www.researchgate.net/publication/28262955_Disponibilidad_uso_y_apropiacion_de_las_tecnologias_por_estudiantes_universitarios_en_Mexico_perspectivas_para_una_incorporacion_innovadora

INEGI (2016). “Estadísticas a propósito del día mundial del internet (17 de mayo)”. Aguascalientes, México. Sitio web:http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016_0.pdf.

Muñoz, M., Navarro, M, & Ortega, N. (2003). Patrones de uso de Internet en población universitaria española. Marzo 23, 2018, de Adicciones Sitio web: http://www.adicciones.es/index.php/adicciones/article/view/437

Román, R. Garzón, R. Solís, A. (2014). Alfabetización digital de los estudiantes universitarios: un modelo basado en sus experiencias en el uso de las TIC. Marzo 23, 2018, de SOMECE Sitio web:

https://drive.google.com/file/d/0BzL8dNxjWVYeeEpVN2Z5OWU1aVU/preview

Comunidades virtuales de aprendizaje. Una respuesta a los retos educativos actuales

Julio Muñoz Solís

Universidad Pontificia de México

Comunidades Virtuales de Aprendizaje. Una respuesta a los retos educativos actuales

Julio Muñoz Solís
Universidad Pontificia de México (Guadalupe Victoria #98, col. Tlalpan Centro, Del. Tlalpan, CDMX)
juliocisnem@hotmail.com

Resumen

Las Comunidades de Aprendizaje son una propuesta educativa que se ha configurado como alternativa a las carencias y limitaciones de la educación formal y escolar. Valls (2000) sostiene que una comunidad de aprendizaje es un proyecto de transformación social y cultural de un centro educativo y de su entorno, basada en el aprendizaje dialógico y participativo de la comunidad.

Puede haber cuatro formas de integrar una Comunidad de Aprendizaje, en esta ponencia nos enfocaremos a la Comunidad Virtual cuya particularidad es a la vez elemento de complejidad pues responde a la emergencia de nuevos escenarios educativos en el que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación no solo hacen presencia, sino que configuran los procesos de enseñanza-aprendizaje. Las nuevas generaciones no solo demandan comprensión y dominio de la tecnología, sino una nueva forma de relacionarse y de hacer comunidad, se trata en efecto de un nuevo paradigma en el que no existen limitantes de tiempo ni de espacio y donde se configuran redes de comunicación y de intercambio capaces de promover el aprendizaje entre los usuarios de las redes sociales y de la web. Para incursionar en estos nuevos escenarios es necesario no solo comprender un Entorno Virtual, sino adecuarlo para generar espacios de socialización y aprendizaje.

Palabras clave:
Comunidad de aprendizaje, virtualidad, aprendizaje, redes, comunicación, comunidad, paradigma.

Preámbulos a la concepción de "comunidad"

El concepto "comunidad" es polisémico, ya que puede referirse a un sistema de relaciones psicosociales, a un agrupamiento humano, al espacio geográfico, al uso de la lengua según determinados patrones o hábitos culturales, entre otras acepciones. En dichas definiciones, el criterio delimitativo es el más importante ya que al considerar como tal, un grupo, un barrio, una ciudad, una nación o un grupo de naciones acorde con los intereses de la clasificación, es fundamental para la identidad de la comunidad. Unido al criterio que establece los "límites" que no necesariamente son geográficos, por ejemplo las etnias definen sus límites a través del uso de la lengua propia, o las religiones acorde con su profesión de fe, se encuentra el sentimiento (o sentido) de pertenencia o lo que mejor podemos llamar, la conciencia de pertenencia relacionada con la identidad, la cual se forja sobre la base de la interacción entre los miembros del grupo, la cooperación y la colaboración entre unos y otros, la afinidad entre sus intereses y la posibilidad de compartir historia y cultura comunes.

Podemos decir que se integra una comunidad, cuando sus miembros se conciben como un todo, cuando se comparte un pasado común, cuando existen valores comunes y cuando se desarrolla el sentido de pertenencia del que ya hemos hecho mención. Si bien, este no es un espacio para profundizar en este tema, es necesario mencionarlo como preámbulo que nos permitirá comprender el valor de las comunidades de las que es centro esta ponencia. Maslow (1954) describió la pertenencia como una necesidad básica humana; Anant (1966) citado por Dávila de León (2014), define la pertenencia como el sentido de implicación personal en un sistema social, de tal forma que la persona sienta que es una parte indispensable e integral de ese sistema; por su parte, Hagerty, Lynch-Sauer, Patusky, Bouwsema y Collier (1992) identifican como elementos esenciales para desarrollar un sentido de pertenencia la experiencia de sentirse valorado, necesitado y aceptado por otras personas, grupos o ambientes; y la percepción por parte de la persona de que sus características son similares o complementan a las de las personas que pertenecen al sistema, es decir, la experiencia de ajustarse o de ser congruente con otras personas, grupos o ambientes a través de características compartidas o complementarias.

Arias (2003) menciona que la comunidad es un "grupo de personas que viven en un área geográficamente específica y cuyos miembros comparten actividades e intereses comunes, donde pueden o no cooperar formal e informalmente para la solución de los problemas colectivos". Lo estructural está dado por la consideración de un grupo enmarcado en un espacio geográfico delimitado y lo funcional está presente en los aspectos sociales y psicológicos comunes para ese grupo. Sin embargo, Socarrás (2004) define la comunidad como "[…] algo que va más allá de una localización geográfica, es un conglomerado humano con un cierto sentido de pertenencia. Es, pues, historia común, intereses compartidos, realidad espiritual y física, costumbres, hábitos, normas, símbolos, códigos". Esta definición, amplía en su concepción del espacio geográfico, la misma opinión tiene F. Violich (1971), y en este sentido podemos aplicar el término a un país, una ciudad o un barrio, pero también a otros grupos poblacionales no delimitados geográficamente, factor que permite la movilización, la cohesión y la cooperación entre los habitantes de una comunidad independiente de su situación espacial.

La pertenencia a una comunidad genera también sentido de identidad. Laing (1961)[1] la define como "aquello por lo que uno siente que es "él mismo" en este lugar y este tiempo, tal como en aquel tiempo y en aquel lugar pasados o futuros; es aquello por lo cual se es identificado". Es decir, se trata de un fenómeno subjetivo, de elaboración personal, que se construye simbólicamente en interacción con otros. La identidad se construye a partir de la representación imaginaria o construcción simbólica de ella (autodefinición) y la identidad social que se elabora a partir del reconocimiento, en la propia identidad, de valores, de creencias, de rasgos característicos del grupo o los grupos de pertenencia, que también resultan definitorios de la propia personalidad. Tajfel (1981) ha definido a la identidad social como aquella parte del autoconcepto de un individuo que deriva del conocimiento de su pertenencia a un grupo social junto con el significado valorativo y emocional asociado a dicha pertenencia. Se trata pues, de una especie

[1] Citado por RODRIGUEZ SANCHEZ, J.L., 1989, Trastorno de identidad, factor común en los alumnos "problema", de bachillerato, Tesis maestría de Psicología Clínica, Departamento de Psicología, Universidad de las Américas-Puebla, México.

de acuerdo interior entre la identidad personal que se centra en la diferencia con respecto a los otros y la identidad social o colectiva que pone el acento en la igualdad con los demás.

La Comunidad de Aprendizaje

Ahora, vamos a referir a un tipo específico de comunidad; una comunidad cuya finalidad es aprender. Si bien la afirmación no es limitativa, pues de antemano es importante dejar claro que en toda comunidad se generan procesos de aprendizaje entre sus miembros, aquí vamos a referir a las comunidades creadas particularmente para este fin, es decir, para generar y desarrollar procesos de aprendizaje. Ahora bien, en la práctica podríamos decir que todos los grupos que tienen como finalidad generar procesos de enseñanza-aprendizaje son comunidades de aprendizaje, de manera genérica sí. En efecto, una comunidad de aprendizaje es un colegio, un aula, un grupo de personas que toman un taller, un grupo religioso donde se imparte el catecismo y todo contexto en el que se enseñe o aprenda algo.

Sin embargo, cuando referimos a una Comunidad de Aprendizaje, no referimos a una simple asociación de personas que quieren aprender algo (al que podemos llamar un "grupo de aprendizaje") sino como lo afirma Torres (2004) se trata de "una comunidad humana organizada que construye y se involucra en un proyecto educativo y cultural propio, para educarse a sí misma, a sus niños, jóvenes y adultos, en el marco de un esfuerzo endógeno, cooperativo y solidario, basado en un diagnóstico no sólo de sus carencias sino, sobre todo, de sus fortalezas para superar tales debilidades". Es decir, estamos hablando de un modelo de educación y no solo de un grupo de personas que desean saber algo.

Por lo que, Comunidades de Aprendizaje es un proyecto de cambio en la práctica educativa para responder de forma igualitaria a los retos y necesidades que plantea la sociedad actual y a todas las transformaciones sociales que se están produciendo (Eljob, 2002). Dicho proyecto fue planteado por CREA (Centro de investigación social y educativa de la Universidad de Barcelona) y se está desarrollando en diferentes escuelas e institutos del País Vasco, Aragón y Cataluña, así como en otras experiencias semejantes en América Latina.

En esencia, las Comunidades de Aprendizaje tienen un principio: "la escuela no puede actuar sola", por lo que la mejor forma de conseguir que los objetivos se compartan es a través de la participación, no sólo de todo el profesorado en un mismo proyecto, sino también de las familias, del alumnado, de las asociaciones culturales, del personal no docente y del voluntariado. Dicha participación afecta a las decisiones referidas al centro, a los aprendizajes o a la planificación; a la colaboración en el aula o en el centro previa formación; y a la formación de familiares. La escuela que queremos no sólo la diseña el profesorado, también participa el resto de la comunidad; se crean nuevos órganos de gestión del trabajo como son las comisiones mixtas, formadas por el profesorado y familias, en las que la participación de la comunidad se centra en tareas concretas (Eljob, 2002).

Las Comunidades de Aprendizaje son espacios educativos en los que toda la comunidad lucha por transformar su escuela y convertirla en un lugar de encuentro y de desarrollo destinado a todas las personas. De acuerdo con Valls (2000), una comunidad de aprendizaje es un proyecto de transformación social y cultural de un centro educativo y de su entorno, para conseguir una sociedad de la información para todas las personas, basada en el aprendizaje dialógico, mediante la educación participativa de la comunidad que se concreta en todos sus espacios incluida el aula (Valls, 2000). Desde esta perspectiva, una Comunidad de Aprendizaje es una agrupación de personas que se organiza para construir e involucrarse en un proyecto educativo y cultural propio, y que aprende a través del trabajo cooperativo y solidario, es decir, a través de un modelo de formación más abierto, participativo y flexible que los modelos tradicionales.

García citado por Gairín (2006) sostiene que para existir una Comunidad de Aprendizaje, se requiere de una serie de condiciones mínimas que son las siguientes: Situar a las personas en el centro del aprendizaje; permitir un acceso a todos en igualdad de condiciones; realizar trabajo colaborativo en grupo; facilitar la participación abierta y las estructuras horizontales de funcionamiento; avanzar en las innovaciones técnicas necesarias y facilitar

herramientas que favorezcan entornos modernos y flexibles; promover cambios institucionales que faciliten su desarrollo y buscar modelos efectivos para su funcionamiento.

En general, cuando se habla de Comunidades de Aprendizaje nos inscribimos en un enfoque pedagógico socio-crítico, al considerarla como una experiencia educativa para la integración, el desarrollo y la transformación de la escuela, con orientación dialógica que permita responder a las perspectivas de un nuevo referente educativo. Desde esta perspectiva, concebimos a la comunidad escolar como un lugar de aprendizaje que permite el desarrollo de habilidades sociales con recursos comunitarios. Que los docentes se inserten en este proceso de formación sin duda que generará cambios significativos en las prácticas educativas y también se inscribirán en un plan de transformación institucional.

Eljob (2006), tiene una perspectiva mucho más amplia de la conformación de Comunidades de Aprendizaje en los entornos escolares, al no limitarla solo a la institución sino al suponer que esta misión implica la incorporación activa de los múltiples actores de la tarea educativa, pues "el funcionamiento de la escuela se basa en la participación igualitaria de las personas de todos los grupos, niveles, talleres, del profesorado y las personas colaboradoras"; para Eljob (2006), se trata de unir esfuerzos con otros agentes para trabajar en la misma dirección cooperativa (convergencia de intenciones).

Coll (2003) establece una clasificación de los proyectos de Comunidades de Aprendizaje en cuatro tipos, los cuales son:

a. Comunidad de aprendizaje referida al aula: una visión alternativa de la enseñanza y del aprendizaje.
b. Comunidad de aprendizaje referida a la Escuela o Centro Educativo: una alternativa de organización y funcionamiento de las Instituciones y centros educativos.
c. Comunidad de aprendizaje, referidas a una ciudad, comarca, región o zona territorial, de extensión variable en la que reside un grupo de personas: una estrategia de desarrollo comunitario y una alternativa de organización de los sistemas educativos actuales.
d. Comunidades de aprendizaje de un Entorno Virtual, ante la emergencia de nuevos escenarios educativos, que ilustran como las redes de información y comunicación pueden ser utilizadas en provecho para configurar redes de comunicación y de intercambio para promover el aprendizaje entre los usuarios de estas redes mediante la creación de nuevos escenarios educativos.

En esta ponencia nos hemos de enfocar a las Comunidades Virtuales de Aprendizaje, como a continuación abordaremos el tema. Empero, antes de continuar, es necesario enunciar lo que Eljob (2006) le ha parecido fundamental en las Comunidades de Aprendizaje, y que enunciamos a continuación:

- La concepción comunicativa demuestra que el aprendizaje depende principalmente de las interacciones entre personas. En el alumnado, la construcción de significados se basa en las interacciones que resultan de un diálogo igualitario con sus iguales, el profesorado, los familiares, amistades y otras personas. Los significados son construidos a partir de la comunicación entre todas las personas participantes que tienen como objetivo entenderse y planificar acciones comunes.
-
- El aprendizaje dialógico es el que resulta de las interacciones que produce el diálogo igualitario. El diálogo intersubjetivo se desarrolla de forma democrática y horizontal y todas las personas tienen las mismas posibilidades de intervenir y de actuar, como medio de acción común y de superación de desigualdades. El aprendizaje dialógico es especialmente una forma de favorecer los aprendizajes sobre todo en aquellos contextos y sectores más desfavorecidos en los que otras soluciones tienen resultados parciales. Es válido en contextos educativos que van desde la infancia hasta la madurez, tal como se está haciendo ya en el presente.
-

- Una forma de asegurar el aprendizaje dialógico es al trabajar en grupos interactivos. A través de la participación de las personas voluntarias dentro del aula en colaboración con el profesor o profesora y de la ayuda entre mismos compañeros y compañeras es como se llega al máximo de los rendimientos escolares. Cuanto más variado sea este grupo de voluntarios y voluntarias, más rica será la interacción y más realidades abarcarán. El alumnado se percibe mutuamente como necesario para resolver las tareas que se plantean en el grupo, lo que supone compartir recursos y roles específicos. En estos grupos interactivos se estimula, por tanto, el cambio de roles: el alumnado puede «enseñar» y en otro momento «aprender» de sus compañeros y compañeras. Sobre la base del diálogo igualitario, en los grupos interactivos el alumnado aprende a ayudarse, a compartir esfuerzos, a explicarse las cosas mutuamente de la manera más efectiva, a animarse, a discutir y a ser solidarios.
-
- En las Comunidades de Aprendizaje se parte de la idea de que en todas las personas se pueden dar procesos de cambio. A través del diálogo y en interacción con las demás es cuando de verdad se logra crear canales para superar situaciones de desigualdad y/o de exclusión.
- En una Comunidad de Aprendizaje, la diversidad cultural, lejos de plantearse como un problema, supone un nuevo reto para lograr una educación igualitaria que fomente el derecho de cada persona a ser diferente pero que favorezca la posibilidad de acceder a determinados elementos culturales que le permitan su inclusión. El objetivo de la unidad en la diversidad implica que todas las personas tienen derecho a una educación igualitaria, sea cual sea su género, clase, cultura, edad, etc. El aprendizaje dialógico se orienta hacia la igualdad de las diferencias afirmando que es posible vivir juntos y juntas en una verdadera igualdad que incluye el mismo derecho de toda persona a vivir de forma diferente.

Las comunidades de aprendizaje a través del aprendizaje en colaboración y el proyecto de trabajo mediante aprendizaje dialógico, son instrumentos básicos con los cuales enfrentar los nuevos retos educativos de la sociedad del conocimiento y de la información, con el propósito de redescubrir un conocimiento que no excluya socialmente a nadie, considere el proceso de normalización y de necesidad educativa especial y aporte significado, interés y funcionalidad ante los nuevos desafíos del siglo XXI.

Las Comunidades Virtuales de Aprendizaje

Se ha hecho mención en párrafos anteriores que un tipo de Comunidad de Aprendizaje, a decir de Coll, es la Comunidad Virtual de Aprendizaje. De entrada sabemos que este tipo de comunidad se regirá por los mismos principios de Comunidad de Aprendizaje ya enunciados, pero con la particularidad de que se realice en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Cabe mencionar que estamos ante un cambio de paradigma, no solo en la educación sino en todos los ámbitos de la vida humana cuyo motor ha sido el surgimiento y expansión acelerada de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

A este propósito, quiero aludir al 13º estudio sobre los *hábitos de los usuarios en Internet* en México 2017, que publica la Asociación Mexicana de Internet en donde se indica que para el 2016, 70 millones de personas en México son internautas, lo cual representa el 63% de penetración entre la población mayor a 6 años. Esta misma publicación sostiene que la mayoría de los usuarios internautas se ubican entre los 12 a 17 años (21%) y entre 18 a 34 años (18% cada una). Un dato interesante es que el 52% de los internautas se encuentran conectados en internet las 24 horas del día, la mayoría lo hace desde el Smartphone (91%), seguido de la Laptop.

Las redes sociales aparecen como la principal actividad en línea (83%), seguidos de actividades de ocio tales como ver películas o escuchar música, banca en línea, trámites gubernamentales (algo que no aparecía en anteriores estudios), formación (diplomados, cursos, estudios del nivel superior), compras entre otras actividades. Este estudio refleja que los usuarios de internet poseen 5 redes sociales en promedio, la delantera la tiene el Facebook (95%), seguido del whatsapp (93%) y youtube (62%); por su parte Instagram, linkedin y snapchat se posicionaron en esta encuesta. Finalmente, debo mencionar que este estudio refleja que el tiempo promedio de conexión a internet en México es de 8 horas con un minuto (47 minutos más que en el estudio anterior). Ante esta

realidad cabría la pregunta: ¿En dónde están los jóvenes de hoy? ¿Qué hacen, cómo aprenden? ¿Qué aprenden? Independientemente de que seamos o no profesores o más aún asesores o tutores en línea las preguntas tienen vigencia en cualquier contexto.

La llegada de las TICs y el subsiguiente proceso de digitalización en los sectores de la sociedad no están exentos de inconvenientes. Por una parte, han creado muchas oportunidades para los países en desarrollo, ya que el hecho de que las TICs y las prácticas digitales tengan beneficios que van más allá de la esfera económica y sean aplicables en el ámbito de la salud, la política, la administración pública, la educación e investigación, así como en actividades culturales, sociales e incluso religiosas, demuestra el

potencial que tiene el paradigma tecnológico actual para el desarrollo. En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconectadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas" (Cabero, 1998).

Para Jordi Adell (1997) se está produciendo un cambio de paradigma: "el paradigma de las nuevas tecnologías son las redes informáticas, los ordenadores aislados, nos ofrecen una gran cantidad de posibilidades, pero conectados incrementan su funcionalidad en varios órdenes de magnitud. Formando redes, los ordenadores sirven como herramienta para acceder a información, a recursos y servicios prestados por ordenadores remotos, como sistema de publicación y difusión de la información y como medio de comunicación entre seres humanos.

Si bien, la emergencia de las TICs han movilizado a diversos sectores sociales, también lo han hecho en el ámbito educativo. De modo que, mientras el papel de la enseñanza tradicional era proporcionar información, la función del alumno se restringía a asimilarla mediante la práctica y la repetición, en los nuevos modelos de enseñanza centrados en el aprendizaje y ahora desde el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, se considera que el conocimiento no puede ser transmitido mecánicamente sino que debe ser construido por el propio individuo, por ello, los sistemas innovadores de enseñanza enfatizan el aprendizaje basado en la actividad significativa. ¿Qué lugar ocupan en este proceso las TIC?

Muchas instituciones han tratado de responder a esta emergencia incorporando tecnología educativa, capacitando a sus docentes y administrativos para responder a los "nuevos retos de la educación". Sin embargo, la simple presencia de tecnología educativa innovadora en los centros educativos no garantiza la innovación en su sentido real, pues es la posibilidad de hacer lo mismo de antes aunque mediante otros procedimientos y con otros recursos. Por ello, es necesario enfatizar en un Modelo pedagógico centrado en el uso de las TIC´s considerando que la persona es el centro y los recursos digitales son el medio para que la persona obtenga aprendizajes significativos, pues las tecnologías, independientemente de su potencial, son solamente medios y recursos didácticos movilizados por el profesor cuando le puedan resolver un problema comunicativo o le puedan ayudar a crear un entorno propicio para el aprendizaje. Vale la pena mencionar; no son la panacea de los problemas educativos; pues algunas veces, incluso los aumentan. Es aquí donde cabe la posibilidad de generar una Comunidad Virtual de Aprendizaje.

Ante la emergencia de las TICs nos es ya familiar que las instituciones educativas respondan con cursos en línea, plataformas sofisticadas, materiales digitales, promoción en redes sociales, entre otros recursos tanto publicitarios como académicos. Es decir, se considera que la innovación debe responder a una "tecnologización" del proceso educativo. Sin embargo, en la práctica nos percatamos que las generaciones actuales no solo nos superan en el dominio de materiales digitales, de redes sociales y de acceso a la información, sino que además, han desarrollado procesos cognitivos diferentes a los nuestros y mecanismos de comprensión también diferentes. Es lo que se ha denominado "conflicto intergeneracional".

Cambia el modelo, se trata de un cambio de paradigma, pues mientras en el aprendizaje presencial el proceso depende del profesor (pues se aprende en la medida que el profesor lo permite dada la regulación que realiza del proceso de aprendizaje), en el aprendizaje a distancia todo depende del estudiante, es decir, es él quien aprende lo que quiere, como quiere, donde quiere y bajo las condiciones que quiere. Es decir, el alumno determina sus

propios límites para aprender e interactuar en el Entorno Virtual. Con la implementación de las TICs podemos generar un sistema de educación que reproduzca un modelo de enseñanza sin innovación y un modelo totalmente innovador. Los EVA ofrecen múltiples oportunidades para sustentar un modelo didáctico centrado en el alumno, ya que las herramientas tecnológicas que los componen (y que dependen del soporte técnico y del equipo de diseño instruccional), junto con las estrategias de aprendizaje que pueden proponerse a partir de ellas (que dependen del profesor), exigen que el estudiante adopte un rol activo e interactivo en su proceso de formación. Los EVA entonces se convierten en escenario de propuestas didácticas que enfatizan el protagonismo del alumno en la apropiación del conocimiento.

Integrar las tecnologías de la información al proceso de enseñanza y aprendizaje, se ha convertido en una necesidad en todos los niveles de la educación. Necesidad que se hace más significativa debido a la gran variedad de herramientas que se encuentran disponibles en la web. El salón de clase dejó de ser el epicentro del proceso de aprendizaje ampliándose a la multiplicidad de escenarios que posibilitan las TIC's, las herramientas colaborativas y las redes sociales. Para las generaciones nacidas en el último cuarto de siglo, también conocida como generación NET, el uso de estas nuevas tecnologías hace parte de su rutina diaria. Éstas se caracterizan por usar competentemente las TIC's, en especial, las herramientas que les permiten comunicarse e interactuar constantemente con personas cercanas y lejanas. A este grupo de personas Prensky (2015) las llamó nativos digitales porque se comunican fluidamente a través de las mismas.

Ahora bien, aunque la mayoría de los profesores son conscientes de la importancia que tienen las TIC's en la educación, no parecen integrarlas a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Parece existir una brecha digital entre estudiantes y profesores pues los primeros usan las TICs para participar en redes sociales, producir contenidos en diferentes formatos, investigar una gran variedad de conceptos y formar comunidades afines a sus intereses; mientras que los segundos generalmente las consideran como una herramienta de consulta y de comunicación asincrónica. Esta situación resulta preocupante debido a que un gran número de profesores no están incorporando las herramientas digitales en sus actividades académicas, hecho que, por un lado, desfavorece una mayor interacción, compromiso, creatividad, pensamiento crítico y participación colaborativa en la web y, por el otro, impide que los egresados se integren eficientemente al mercado laboral en donde el uso de las TIC's son fundamentales para la apropiación y creación del conocimiento, la comunicación, la innovación, la comercialización.

De aquí, surge la importancia de comprender en el proceso formativo de los profesores, el concepto de "Alfabetización digital", comprendiendo que un "alfabetizado" en las nuevas formas culturales, además de leer y escribir textos impresos, debe ser capaz también de interactuar con un sistema de opciones mediante un teclado, un ratón o una pantalla táctil, saber navegar a través de documentos hipertextuales sin perderse, conocer los mecanismos y procedimientos para grabar imágenes, procesarlas y difundirlas en un sitio web, poseer las destrezas para buscar y encontrar en la Red aquel dato o información que necesita para resolver un problema, saber discriminar y otorgar significado a las numerosas informaciones que llegan diariamente por múltiples medios, así como desarrollar estrategias de comunicación asincrónica, por ejemplo, a través del correo electrónico, o bien participar en un foro expresando su opinión y en otras actividades colaborativas.

En este contexto, las Comunidades Virtuales de Aprendizaje responden con una propuesta innovadora e integral. Si bien se ha argumentado que el aprendizaje a distancia no tiene el mismo valor que el presencial y que es despersonalizante, es decir, que nos hacemos esclavos de la tecnología olvidando la esencia de las relaciones humanas que es el contacto "cara a cara", cabe mencionar que a través de un modelo de Comunidad de Aprendizaje en la virtualidad, esto no es así y se permite aplicar los criterios de Comunidad de Aprendizaje en la virtualidad. Sin quitar valor a la interacción "cara a cara", el cual por sí misma tiene riqueza, la educación a distancia cuenta con elementos que permiten la interacción mediada, es decir entre el asesor-tutor y el estudiante, entre estudiantes y entre éstos y los contenidos, existe una computadora con sinfín de posibilidades para la interacción. Por supuesto que la computadora por sí misma no enseña, no interactúa, pero si pone en contacto con la persona que facilita el proceso del conocimiento y las relaciones interpersonales y de aprendizaje. Y ciertamente podemos caer en el error de hacer lo mismo de siempre, como lo hemos dicho, pero con otros recursos, entonces los entornos virtuales se

utilizan como soporte de otro modelo, que es el centrado en el profesor en donde el centro de atención no son las actividades del alumno, sino la transmisión de información a partir del docente, que se refleja por ejemplo en acciones tales como, la publicación de materiales (es decir, de información) y la propuesta de actividades para la reproducción de esa información, sin mayores procesos de reelaboración personal por parte del alumno y sin algún intento de interacción y colaboración por parte del profesor.

A Howard Rheingold, se le atribuye haber acuñado el término "comunidad virtual", en su libro, *The Virtual Community*, en donde las define como "…agregaciones sociales que emergen de la red cuando un número suficiente de personas entablan discusiones públicas durante un tiempo lo suficientemente largo,con suficiente sentimiento humano, para formar redes de relaciones personales en el ciberespacio" (Rheingold, 1993). En esta definición encontramos tres elementos básicos: la interactividad, el componente afectivo y el tiempo de interactividad, como condiciones para que exista una comunidad virtual y ellas corresponden a algunas de las características de las comunidades en general.

En una Comunidad Virtual de Aprendizaje el centro del proceso educativo es la persona, el estudiante en su contexto, y las tecnologías son el medio para lograr la finalidad educativa. En este sentido, aunque ya lo sabemos, basta repetirlo, cambia el modelo, pues mientras en el aprendizaje presencial el proceso depende del profesor (pues se aprende en la medida que el profesor lo permite dada la regulación que realiza del proceso de aprendizaje), en el aprendizaje a distancia todo depende del estudiante, es decir, es él quien aprende lo que quiere, como quiere, donde quiere y bajo las condiciones que quiere. Es decir, el alumno determina sus propios límites para aprender e interactuar en el Entorno Virtual.

Para ello, los Entornos Virtuales del Aprendizaje (EVA) deben reunir los elementos necesarios para lograr una adecuada interacción para el logro de los objetivos educativos. Un Entorno Virtual de Aprendizaje es un espacio educativo alojado en la web, conformado por un conjunto de herramientas informáticas sincrónicas y asincrónicas, que posibilitan la interacción didáctica, es decir, es un ambiente electrónico creado y constituido por tecnologías digitales y al cual se puede tener acceso a través de algún tipo de dispositivo con conexión a Internet. Además, una característica esencial es que la relación didáctica no se produce “cara a cara” (como en la enseñanza presencial), sino mediada por tecnologías digitales. Por ello los EVA permiten el desarrollo de acciones educativas sin necesidad de que docentes y alumnos coincidan en el espacio o en el tiempo. Al superarse la concepción de aula referida al espacio físico delimitado por cuatro paredes; la interacción “cara a cara” propia de la educación presencial, tiene que fundamentarse en un modelo innovador en el que, sin perder el valor de la interacción personal se realice el proceso educativo a través de la mediación tecnológica.

Una Comunidad Virtual de Aprendizaje tiene características particulares ya esbozadas por Gairín (2006), las cuales enuncio a continuación:

- Son factibles en el ciberespacio, en la medida en que sus miembros se comunican en un espacio creado con recursos electrónicos sin limitaciones ni de tiempo ni de espacio. Para lo cual se requiere de un Entorno Virtual de Aprendizaje que puede ser una plataforma educativa, una red social, una página de internet colaborativa (wiki, blog, etc.) u otro espacio en la web que sea plataforma de interacción.
- Su modelo de organización es horizontal, sin estructuras verticales, esto implica que todos los miembros de la comunidad tienen la posibilidad de ser escuchados y de escuchar, de interactuar y de opinar de forma igualitaria. Cabe mencionar que la información y el conocimiento se construyen a partir de la reflexión conjunta mediatizado por recursos digitales que permiten la expresión de las opiniones, por ejemplo, los foros de discusión, las videoconferencias o los trabajos colaborativos a través de drive.
-
- Comparten un espacio virtual a construir, ya que son los participantes, con sus variados intereses, metas y tareas, los que dan sentido a la comunidad y quienes se unen con una finalidad de aprendizaje. El número de participantes puedes ser ilimitado, dado que el acceso a la red no puede condicionarse. Sin embargo, es importante que, quienes se adhieran a la Comunidad Virtual de Aprendizaje, asuman los

compromisos éticos y de interacción que la misma ha establecido. La Comunidad debe forja su identidad a través de los aportes de sus miembros.

-
- El conocimiento no está dado, se construye en la interacción dialógica. Si bien puede darse la presencia de un Moderador o de un Facilitador, éste no puede concebirse como un maestro que dictará una conferencia o impartirá una lección, antes bien, como un mediador del proceso de aprendizaje, abierto al diálogo y al aprendizaje.
-
- Los miembros comparten un objetivo, interés, necesidad o actividad que es la razón fundamental constitutiva de la comunidad. Asumen, además, un contexto, un lenguaje y unas convenciones y protocolos no impuestas sino generadas en el mismo grupo, los miembros poseen acceso a recursos compartidos, y a políticas que rigen el acceso a esos recursos, que son llamadas normas de *Netiqueta*.
-
- Los miembros asumen una actitud activa de participación e, incluso, comparten lazos emocionales y actividades comunes muy intensas. Dicha participación de ninguna manera se limita a la entrega de "evidencias" o "tareas" sino que se desarrolla en procesos de diálogo y de intercambio de ideas.
-
- Se logra la cohesión de los miembros de la comunidad pues, al estar orientada hacia el participante como actor principal y sujeto de aprendizaje, presentará un alto grado de interactividad y un elevado grado de cohesión. Lo cual da sentido de identidad y pertenencia a la comunidad.

Un elemento primordial de las Comunidades Virtuales de Aprendizaje es la *colaboración*. De ahí que el fundamento pedagógico de la misma sea el *aprendizaje colaborativo*. P. Baeza (1999), define el aprendizaje colaborativo mediado por la computadora como: una estrategia de enseñanza-aprendizaje por la cual interactúan dos o más sujetos para construir el conocimiento a través de discusión, reflexión y toma de decisión, proceso en el cual los recursos informáticos actúan como mediadores. El aprendizaje colaborativo implica la utilización de metodologías que estimulen al alumnado a trabajar cooperativamente en actividades académicas asumiendo que tienen responsabilidad, no sólo sobre su propio aprendizaje, sino también sobre el aprendizaje del resto de los integrantes del grupo.

Se trata de procesos de aprendizaje que enfatiza las interacciones inter e intragrupo donde los miembros participan autónomamente en un proceso de aprendizaje, mientras resuelven un problema como grupo, lo cual conlleva el aprendizaje dialógico, pues implica la interacción entre iguales para la construcción del conocimiento, lo que da lugar a la constitución de redes de aprendizaje. Las redes de conocimiento constituyen sistemas colaborativos de interacciones entre iguales que tienen por objetivo la construcción y difusión del conocimiento. De ahí que se conciba que las comunidades virtuales de aprendizaje son esencialmente comunidades de investigadores o indagadores. Por lo tanto, los roles de experto y alumno se convierten en arbitrarios pues ambos deben mantenerse abiertos al aprendizaje valorando el proceso colectivo de descubrimiento en un espacio en el que las personas valoran el asombro, la curiosidad, el constante interrogarse, y por tanto la actividad continua de aprender.

Para lograr estos escenarios de aprendizaje en la red, es fundamental el diseño de entornos de aprendizaje colaborativos mediante nuevas tecnologías y recursos digitales de la red. Más allá de todos los recursos asincrónicos, lo más valioso de todo este proceso son los recursos de comunicación sincrónica que permiten la relación tan cercana como pueda parecer en la educación presencial y que hacen sentir acompañado al miembro de la comunidad en la atención de sus dudas e inquietudes así como de sus aportes, uno de ellos y tal vez la más efectiva es la videoconferencia que las principales plataformas lo contienen dentro de su paquete de software y cuando esto no ocurre, se acude a redes sociales como Skype, Facebook o whatsapp. Cuando no hay interacción y cuando la tecnología se usa sólo como parte de un discurso innovador, el riesgo se encuentra en reproducir en la virtualidad

la propuesta de enseñanza expositiva y de aprendizaje memorístico y reproductivo que ha imperado durante mucho tiempo en el aula convencional, sólo que utilizando recursos más modernos como ya lo hemos señalado.

Debemos tener en cuenta que, en la educación a distancia, se llevan a cabo los siguientes tipos de interacción:

a) Participante-mediador: Este tipo de interacción propicia el diálogo entre el mediador de la Comunidad y el miembro de la misma y contribuye a la motivación para el aprendizaje.
b) Participante-participante: Esta interacción fomenta el trabajo colaborativo entre iguales, con intercambio de ideas y contenidos.
c) Participante-contenido: Es la manera como el miembro de la comunidad interactúa con los contenidos de aprendizaje para procesarlos y aplicarlos desde su experiencia y contexto, y establece un diálogo cognitivo entre sus experiencias y los nuevos aprendizajes. En ella se utilizan textos y recursos bibliográficos para favorecer la interacción.

El mediador de la Comunidad Virtual de Aprendizaje tiene una responsabilidad fundamental en el diseño instruccional y de materiales didácticos digitales. El cambio de paradigma del que hablamos en
páginas anteriores también se da en función del quehacer profesional, pues pasa de ser "maestro" a facilitar el aprendizaje, es decir de exponer los contenidos, a diseñar situaciones para que los alumnos aprendan y orientarlos en la realización de las actividades que dichas situaciones suponen.

Como facilitador del aprendizaje es el encargado de seleccionar y organizar los contenidos que se presentarán a través del EVA y definir las actividades que se propondrán a los miembros de la Comunidad, asimismo, una labor titánica y retadora es la elección de las herramientas que se utilizarán, para lo cual debe tener la capacidad de seleccionar y generar los materiales digitales que se emplearán como recursos didácticos, fijar tiempos de trabajo y establecer estrategias e instrumentos de evaluación. Esto supone el desarrollo de habilidades digitales para la gestión y diseño y construcción de los recursos digitales tanto de la misma plataforma (taller, foro, recursos en etiqueta con html, videos, imagen, cuestionarios, videoconferencia, entre muchos otros) como los recursos externos (voki, podcast, tutoriales, videos, hot potatoes, wiki, blog, páginas de internet, entre un sinfín de posibilidades).

De modo que, no podemos quedarnos en el diseño de un curso que reduzca el aprendizaje colaborativo a las participaciones en un foro en plataforma, ni el trabajo en equipo reducido al contacto por correo electrónico o a través de foro, tampoco podemos pensar que toda la actividad en plataforma consiste en leer un texto y hacer un trabajo integrador, estamos reduciendo las posibilidades de innovación y creatividad del modelo de educación virtual. Hoy por hoy, aun cuando usemos una plataforma y sea educación en línea, podemos ver, hablar e interactuar con nuestros estudiantes y asesores-tutores desde la misma plataforma, por ejemplo, a través de la videoconferencia (bigbluebutton en Moodle o Blackboard collaborate) y no podemos dejar de lado las redes sociales; por ejemplo en Facebook podemos generar un grupo cerrado con fines académicos para la construcción de documentos colaborativos, cuestionarios, intercambios de información e interacción; en whatsapp podemos generar procesos de comunicación efectiva y un blog puede ser una carpeta de evidencias digitales, entre muchas otras posibilidades.

Por todo lo dicho, la educación a distancia desde una Comunidad Virtual de Aprendizaje puede convertirse en una verdadera experiencia de aprendizaje significativo, donde se podrá trabajar en equipo, participar en actividades de discusión a través del debate, el estudio de casos que puede ser tanto síncrona como asíncrona, se podrá generar un portafolio electrónico (blog), formulación de reseñas (de bibliografía, de sitios o recursos de la red, de películas, etc.), elaboración de informes en formato hipertextual y multimedia, elaboración de glosarios, resolución de actividades de aprendizaje basadas en Internet y con uso de aplicaciones de la red, resolución de proyectos virtuales, videoconferencias, trabajo en equipo a través de redes sociales, incluso los mismos alumnos a través de videoconferencias pueden preparar un tema y exponerlo al asesor y a sus compañeros, aunado a todo esto,

el estudiante desarrollará también sus habilidades didácticas digitales, su posibilidad de autoaprendizaje y hará de la navegación en la red una verdadera experiencia de aprendizaje.

Sin duda que es un reto, pero un reto que nos impulsa a la mejora, a la innovación y a la creatividad. Puedo compartir que como estudiante en modalidad a distancia he tenido experiencias gratas y significativas, pero también he tenido otras que son solo una reproducción de un modelo tradicional a través de una plataforma. Como asesor, me he esforzado por mantenerme constantemente actualizado, pues en el terreno de las tecnologías no podemos quedarnos cerrados a la innovación y el estancamiento. Por todo lo anterior, podemos decir, que no existe diferencia en términos de calidad entre un programa a distancia y un programa presencial, siempre y cuando se habiliten todos los recursos y posibilidades didácticas para lograr los objetivos educativos. Las posibilidades que otorgan las nuevas tecnologías son muchas y muy variadas, sin embargo, todavía hay pocos modelos específicos de diseño instruccional basado en el aprendizaje colaborativo, en la mayor parte de las investigaciones existe una cierta confusión entre el sistema y el diseño de la actividad.

Conclusiones

Podemos decir que las “comunidades virtuales de Aprendizaje” son entornos basados en Web que agrupan a personas relacionadas con una temática específica que comparten un objetivo de aprendizaje común y se han agrupado en un espacio mediatizado por las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación para compartir documentos, recursos, ideas y temas de discusión a fin de generar entornos colaborativos de aprendizaje. Es decir, un grupo de personas que explotan las posibilidades de las herramientas de comunicación en internet ligadas a tareas, objetivos e intereses comunes.

Las Comunidades Virtuales de Aprendizaje siguen los mismos principios y orientaciones de las Comunidades de Aprendizaje, con la particularidad de desarrollarse en un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) no limitado por las condiciones ni de espacio ni de tiempo y desde el cual se llevan a cabo procesos de interacción y diálogo para el aprendizaje. El escenario virtual, que puede ser una plataforma, una red social, una página interactiva, se constituye en un espacio de encuentro, en donde concurren sus diferentes miembros para hacer uso de los distintos tipos de estructuras digitales, recursos y metodologías de carácter interactivo, en función de los objetivos comunes de aprendizaje y metas a lograr que se ha propuesto la comunidad.

Como Comunidad de Aprendizaje, en la virtualidad, la participación activa es fundamental y necesaria para el desarrollo de la misma. De ahí que los recursos digitales en la red sean un medio por el cual las personas interactúen, intercambien ideas y opiniones y construyan el conocimiento. De modo que, el éxito de la Comunidad depende fundamentalmente de la manera en que ha sido planeada la interacción incluso durante la elaboración de los materiales, y cómo el mediador se involucra en la interacción. Independientemente de la tecnología utilizada, el mediador y su forma de actuar es el factor esencial para asegurar que el entorno de aprendizaje con uso de tecnología sea favorable al miembro de la comunidad. La calidad, la variedad y la dinámica de las interacciones, así como el entusiasmo y el compromiso del mediador, además del diseño del curso, su presentación y accesibilidad son fundamentales para retener a los miembros de la comunidad y para que éstos se sientan en un ambiente de aprendizaje. Lo anterior condujo a L. Sherry, en su artículo *"Issues in Distance Education*", a escribir que los directores de programas a distancia debían "poner todo su empeño en conseguir el cibertutor ideal antes que la tecnología más sofisticada".

Construir una Comunidad de Aprendizaje implica revisar la distinción convencional entre escuela y comunidad, así como entre educación formal, no-formal e informal, y los modos convencionales de ver y concretar las vinculaciones entre ellas. Se trata de una propuesta educativa alternativa en la que todos aprenden de todos y todos colaboran al aprendizaje de todos. Una propuesta que no depende de estructuras verticales sino de procesos horizontales que promueven la inclusión a través de la participación activa de sus miembros.

Referencias

Adell, Jordi (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. EDUTEC Revista Electrónica de Tecnología Educativa, n.º 7. Recuperado de: https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/16411/file_1.pdf?sequence=1

Anant, S.S. (1966) "The need of belong" en Canada's Mental Health, 14, 21-27.

Arias, Héctor (2003). Estudio de las comunidades, en Rayza Portal y Milena Recio (comp.), Comunicación y comunidad. La Habana, Editorial Félix Varela.

Baeza Bischoffshausen; Angélica Ma. Cabrera Carrasco; Ma. Teresa Castañeda Díaz; José M. Miranda y Ana María Ortega Vargas, "Aprendizaje colaborativo asistido por computador: la esencia interactiva", en http://contexto-educativo.com.ar/1999/12nota8.htm

Bueno, L. (2013). Innovar el proceso educativo: la construcción de sujetos, México: Juan Pablos Editor.

Cabero, J. (1998) Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. En Lorenzo Delgado, M. (coord.) et al: Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales. Granada: Grupo Editorial Universitario.

Coll, C. (2004). Las comunidades de aprendizaje. Nuevos horizontes para la investigación y la intervención en psicología de la educación. IV Congreso Internacional de Psicología y Educación.

Dávila de León C. y Jiménez G. (2014), Sentido de pertenencia y compromiso organizacional: predicción del bienestar, Revista de Psicología Vol. 32 (2), ISSN: 0254-9247.

Eljob, S. E. et al. (2006), Comunidades de aprendizaje. Transformar la educación. España: Grao.

Gairín, J. (2006). Las comunidades virtuales de aprendizaje. Monográficos Escuela, 18, p. 8-10.

García, N. (2005). Las comunidades de aprendizaje. Monográficos Escuela, 18, p. 10. Citado por: Gairín S. (2006). Las comunidades Virtuales de Aprendizaje. Educar, núm. 37, recuperado de: file:///C:/Users/Extension%20Uni%203/Pictures/Downloads/58020-68361-1-PB%20(2).pdf

Hagerty, B., Lynch-Sauer, J., Patusky, K., Bouwsema, M. y Collier, P. (1992). Sense of Belonging: A Vital Mental Health Concept. Archives of Psychiatric Nursing, 4(3), pp. 172- 177. Recuperado de http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/20 27.42/29998/0000365.pdf

Maslow A. (1954), Motivación y personalidad, Diaz de Santos, Madrid.

Prensky M. (sf): Nativos y migrantes digitales, Institución Educativa Sek, en Cuadernos SEK 2.0, obtenido en: http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1417883264286_1406133957_69319/NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(Prensky).pdf

Prensky M. (2015) Enseñar a nativos digitales, Ediciones SM.

Socarrás, Elena (2004): Participación, cultura y comunidad, en Linares Fleites, Cecilia, Pedro Emilio Moras Puig y Bisel Rivero Baxter (compiladores): La participación. Diálogo y debate en el contexto cubano. La Habana. Centro de Investigación y Desarrollo de la Cultura Cubana Juan Marinello.

Torres, R. M. (2004), Documento presentado en el "Simposio Internacional sobre Comunidades de Aprendizaje", Barcelona Forum, Barcelona, 5-6 Octubre 2001

Valls, C. M. (2000), Comunidades de Aprendizaje. Una práctica educativa de aprendizaje dialógico para la sociedad de la información. Tesis doctoral en Filosofía y ciencias de la educación. Universidad de Barcelona, recuperada de: http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/43073/1/01.RVC_1de2.pdf

Violich, F., & Astica, J. B. (1971). Desarrollo de la comunidad y el proceso de planificación urbana en la América Latina. Los Ángeles: Latin American Center, University of California.

Ciudadanos del mundo migrando de aldeas urbanas a la aldea planetaria

Jorge Landaverde Trejo,
Karla Lizet Alemán Robles
Lorena Gabriela Corona Martínez

Universidad Marista de Querétaro
Instituto Tecnológico de Querétaro

Ciudadanos del mundo migrando de aldeas urbanas a la aldea planetaria

Jorge Landaverde Trejo, Universidad Marista de Querétaro
Karla Lizet Alemán Robles, Instituto Tecnológico de Querétaro
Lorena Gabriela Corona Martínez, Universidad Marista de Querétaro

Resumen

Este trabajo propone una "conversación civilizada creativa" en torno al concepto de ciudadanía, recurriendo al método pragmalingüístico a partir de estrategias de deconstrucción y reconstrucción con el propósito de enfrentar y superar obstáculos que impiden el ejercicio de derechos y obligaciones que todo ser humano entraña desde su nacimiento, independientemente de su raza, ubicación territorial o códigos de expresión en el aquí y ahora de la era digital. Se inicia con el rastreo del término "ciudad" en cuanto espacio territorial en procesos de urbanización; luego se consideran las implicaciones del concepto "ciudadanía" y, finalmente, se plantea la "parresía planetaria" como una forma de ser y ejercer la ciudadanía en la era digital.

Palabras clave: mundo virtual, conversación civilizada, ciudadanía digital, parresia planetaria

Introducción

Ciertos dinamizadores del pensamiento crítico en Latinoamérica, de la talla del sociólogo Boaventura de Sousa Santos o del filósofo historiador Enrique Dussel, han denunciado el lastre de una visión eurocéntrica del mundo promotora de un colonialismo excluyente, y han propuesto: el primero, una Sociología de las Ausencias y una Sociología de las Emergencias (Epistemología del Sur) y, el segundo, una filosofía de la liberación (Filosofías del Sur) desde las propias experiencias culturales, exteriores al centro Europeo-Norteamericano imperialista.

Por otra parte, el filósofo anti-historiador francés Michel Foucault, a través de sus escritos sugiere un cambio de visión en, al menos tres aspectos (Tabla 1).

Tabla 1: Cambio de visión por medio de la educación

Transitar de…	…hacia…
… la búsqueda de un desarrollo individual del sujeto	… el desarrollo de formas de subjetividad que habiliten para la participación socio-política.
… la imposición de una verdad jurídica-legalista	… la configuración de acciones culturales y narrativas para contrarrestar las inercias de dominación.
… un poder estatal monopólico	… prácticas de poder político donde participen los afectados de las decisiones ciudadanas de cada día.

Fuente: elaboración propia, basada en Ball, S.J. (2001).

Una de las propuestas derivadas del paradigma emergente de Boaventura (2013) es una Ecología de Saberes para empoderar la voz del ciudadano. Por otra parte, Dussel (2016) propone el concepto de la "transmodernidad" para

señalar "la irrupción desde la exterioridad alternativa, de culturas universales que asumen los desafíos de la Modernidad y la Posmodernidad europeo-norteamericana" a partir de la autocrítica y el diálogo transversal de Sur a Sur, es decir, entre los excluidos de esa "centralidad" dominante y explotadora.

El proyecto trans-moderno que propone Dussel indica una trayectoria estratégica que implica:

1) La autovaloración de los momentos culturales locales que han quedado fuera de la consideración de la pretendida cultura moderna universal.

2) La crítica interna que inicie desde las posibilidades hermenéuticas de la propia cultura.

3) El pensamiento crítico, el cual requiere la vivencia de la bicultuiralidad de las "fronteras" entre la Modernidad y la "exterioridad" excluida.

4) Se precisa de un tiempo de maduración, acumulación de argumentos y resistencia para el desarrollo de la propia tradición cultural abierta a una utopía trans-moderna, descolonizada y novedosa.

Se trata de una metodología que cuestiona situaciones que vienen de un pasado escabroso, del cual pueden rescatarse algunos aspectos mediante procesos de deconstrucción y reconstrucción de visiones de mundo que permean los actos humanos.

Asimismo, es conveniente socializar lo que Levy denomina "conversación civilizada creativa", lo cual supone, por un lado, el desarrollo de habilidades digitales y, por otro lado, establecer las reglas del juego tomando como punto de partida la etiqueta de la red (n-etiqueta).

Deconstrucción como estrategia de relectura

Si bien Martin Heidegger en *Ser y Tiempo* (1927) empleó el término alemán Destruktion para reprochar a la Metafísica su negación de la temporalidad del ser, fue Jacques Derrida quien planteó la deconstrucción como una estrategia para releer la obra escrita, sin presuponer que portara plenitud de sentido, como si se tratara de textos sagrados. En vez de un tipo de lectura basada en el mensaje transparente y unívoco, se propone un tipo de lectura deconstructiva, es decir, abierta a la polisemia del texto, el cual ofrece infinitas lecturas posibles a sabiendas de que cualquier tipo de texto se presenta, tanto como un fenómeno de comunicación, a la vez que, como un ejercicio de significación dialéctico, esto es, en deconstrucción-reconstrucción dinámica.

Desde esta perspectiva, términos como el de "ciudadanía" se han venido enriqueciendo-empobreciendo a lo largo de la historia de la humanidad, por lo que no es conveniente dar por hecho su significación atemporal.

Los términos "ciudad" y "ciudadanía"

Para escudriñar el vocablo "ciudadanía", habrá que ubicarlo en el espacio-temporalidad del ser ciudadano de un lugar y en una época de la historia de la humanidad. Por lo que cabe considerar que el término "ciudad" procede de la palabra latina "civitas", la cual, en la antigua Roma, indicaba cierta unidad administrativa de un poblado y, posteriormente, significó ciudadanía.

Sin pretender hacer toda una filología del concepto, a manera de ejemplo, se aportan dos datos. El primero es que, en 1966, la Conferencia Europea de Estadística reconoció el rango de ciudad a toda población que reuniera dos características: que tuviera más de 2000 habitantes y que su población agrícola representara menos del 25% del total.

El segundo dato es que, en 2003, Morroni y Salamon, consideraron que una ciudad representaba, además de una realidad física, una **construcción social fundada en un PROYECTO de sociedad** con cultura y ética propias, cuyos miembros estuvieran en interdependencia económica.

Actualmente, con la difusión de las TIC, emergen las sociedades de la información que devienen en "sociedades digitales" más allá de un territorio delimitado por los muros reales o simbólicos de una ciudad.

De ciudades educativas a ciudades digitales

En su libro intitulado *Los medios de comunicación como extensiones del hombre*, McLuhan (1969) se refiere al mundo actual como ALDEA GLOBAL en la cual vive la humanidad bajo la influencia de los medios informativos e inmerso en el espacio cibernético cuya influencia afecta su forma de experimentarse a sí mismo, a los otros y al mundo (Gadotti, 2011). Al año siguiente la Comisión Internacional para el Desarrollo de la Educación creada por la **UNESCO (1970) propuso la Educación Permanente como estrategia de desarrollo**, basándola en 21 principios, entre los que destacan:

- No limitar la educación a los muros escolares e involucrar a la comunidad circundante;
- Planear los sistemas educativos aprovechando las posibilidades de las TIC;
- Impulsar al aprendiente para que tomara control de su propio desarrollo cívico y ético.
-

Observemos como, desde 1970, ya se proponía una planeación educativa, con el apoyo de las TIC, con la meta de promover el auto-desarrollo cívico y ético del educando. Actualmente, para promover la ciudadanía digital que esté habilitada para enfrentar los retos de la Economía Digital, en Colombia (2017) se creó un ecosistema basado en tres vertientes:

- ***Formación y contenidos***: contempla la netiqueta, la participación en la construcción de la paz, desarrollo de sistemas de negocios en línea, consumo racional, experiencias digitales seguras, legislación preventiva de delitos, gestión de recursos diversos.

- ***Certificación*** de las competencias digitales avalada por el ministerio de TIC.

- ***Acceso a oportunidades tanto laborales como académicas***, propiciado por la interacción al interior de las comunidades.

Dicho ecosistema se funda en considerar al ciudadano digital como aquella persona que hace uso de las TIC de manera consciente, responsable, respetuosa y legal, reconociéndose a sí mismo como miembro de una sociedad que crece e impacta en la mejora de la calidad de vida mediante su articulación en un universo de oportunidades, que es el mundo virtual.

Este concepto de ciudadanía digital pudiera enmarcarse en la descripción de los tres mundos cognoscibles tipificados por Popper, a saber: el mundo de las cosas físicas; el mundo de los objetos psíquicos; y el mundo de los productos socio-culturales. El mundo virtual de la era digital, en un inicio, pudiera ubicarse en el tercer mundo, sin embargo, debido a su crecimiento y cobertura omnipresente, ha llegado a constituir un cuarto mundo, o quizás, pudiera llegar a constituir un mundo integrador de los otros tres.

Las ciudades digitales, también conocidas como ciudades inteligentes, presentan características tales como:

- La incorporación de las TIC en los servicios públicos para agilizar procesos y facilitar la participación ciudadana en el gobierno, a través del diseño e implementación de foros para procurar elecciones libres, transparentar funciones de servicio público, crear lugares públicos de esparcimiento, etc.

- La sustentabilidad financiera mediante la planeación oportuna y pertinente para el aseguramiento de los procesos de gestión de los ingresos públicos transparentando todas las fuentes de ingresos y los destinos de los mismos.

- La planificación del tránsito vehicular facilitando servicios de transporte público para alentar la reducción del uso de vehículos particulares y el empleo de energía alternativa como los automóviles eléctricos, las ciclovías en lugares estratégicos.

- La protección y seguridad de la ciudadanía mediante una buena iluminación pública, cámaras de vigilancia, patrullaje, verificado de identidad, servicios de auxilio SOS eficientes.

- El cuidado ecológico mediante la implementación de mecanismos que contrarresten las emisiones contaminantes, facilitación de reciclaje, impulso al manejo de energías renovables.

Transitando de las aldeas urbanas a la aldea planetaria

El término "aldea", sin adjetivos, hace referencia a la unidad fundamental de comunidad humana generalmente localizada en áreas rurales. Por otra parte, las aldeas urbanas o pueblos urbanos son los "barrios de 20 minutos", así nombrados porque sus residentes pueden acceder a la mayoría de sus servicios y espacios públicos a pie, en bicicleta o en transporte público en poco tiempo.

Considerando la singular característica de ser humano cuanto EDUCANDO, esto es, que a diferencia de otros animales, _Fullat (2008) señala que el animal humano presenta un algo grado de INACABAMIENTO BIOLÓGICO, lo cual abre la posibilidad de su SER EDUCANDO desde su propia corporeidad; desde la civilización de su comunidad; y desde su grado de responsabilidad ética. De tal forma que en la educación del Anthropos confluyen tres procesos:

- Procesos genéticos-madurativos basados en la naturaleza heredada (Physis);

- Procesos educativos en contexto cultural (Polis-civica);

- Procesos liberadores posibles (Pneuma-conciencia).

Actuales implicaciones del concepto ciudadanía

Ya en el siglo II a.C., el historiador griego Plinio en su libro *Historias* describía las características las principales características de la política griega, a saber:

Tabla 2: Características de la ciudadanía, según Plinio (s. II)

Característica	Descripción
ISEGORÍA	Igualdad de derecho a la palabra judicial para defenderse, debatir y votar.
ISONOMÍA	Derecho de los ciudadanos para gozar de igualdad ante la ley.
DEMOCRACIA	Ejercicio del gobierno por el demos (ciudadanos).
ELEUTHERIA	Libertad en dos sentidos: de la ciudad independiente de dominio extranjero; del ciudadano libre ante jefes tiranos.
NOMOS	Ejercicio del poder dentro del marco de la ley ligada a tradición, constitución, reglas del juego político.
PARRESIA	Derecho político a ejercer el hablar franco –veraz con base en el estatus de ciudadano legal.

Fuente: elaboración propia basada en Foucault (2010).

Por su parte, Michel Foucault propone una metáfora en torno a la parresia (derecho político para ejercer el hablar franco sobre asuntos de la ciudad) asemejándola a un rectángulo con cuatro vertientes (Tabla 3).

Tabla 3: Cuatro condiciones para tener derecho a ejercer la parresia ateniense

Vertiente	Descripción
CONDICION FORMAL	**Régimen democrático** donde los ciudadanos son libres para debatir y participar en asuntos de la ciudad (ta prágmata).
CONDICION DE HECHO	Formación y experiencia en el juego político, **garantía del ascendiente** o superioridad (**dynasteia)** de algunos ciudadanos para ejercer el poder político sobre otros.
CONDICION DE VERDAD	Es preciso que el logos en el ejercicio del poder sea un **discurso de verdad**, o sea, un **logos racional.**
CONDICION MORAL	Necesidad de **manifestar el coraje y valentía en el conflicto,** el enfrentamiento, la rivalidad (es la **estructura agonística del combate**). Consciente de su **entereza libre de corrupción**.

Parresia planetaria

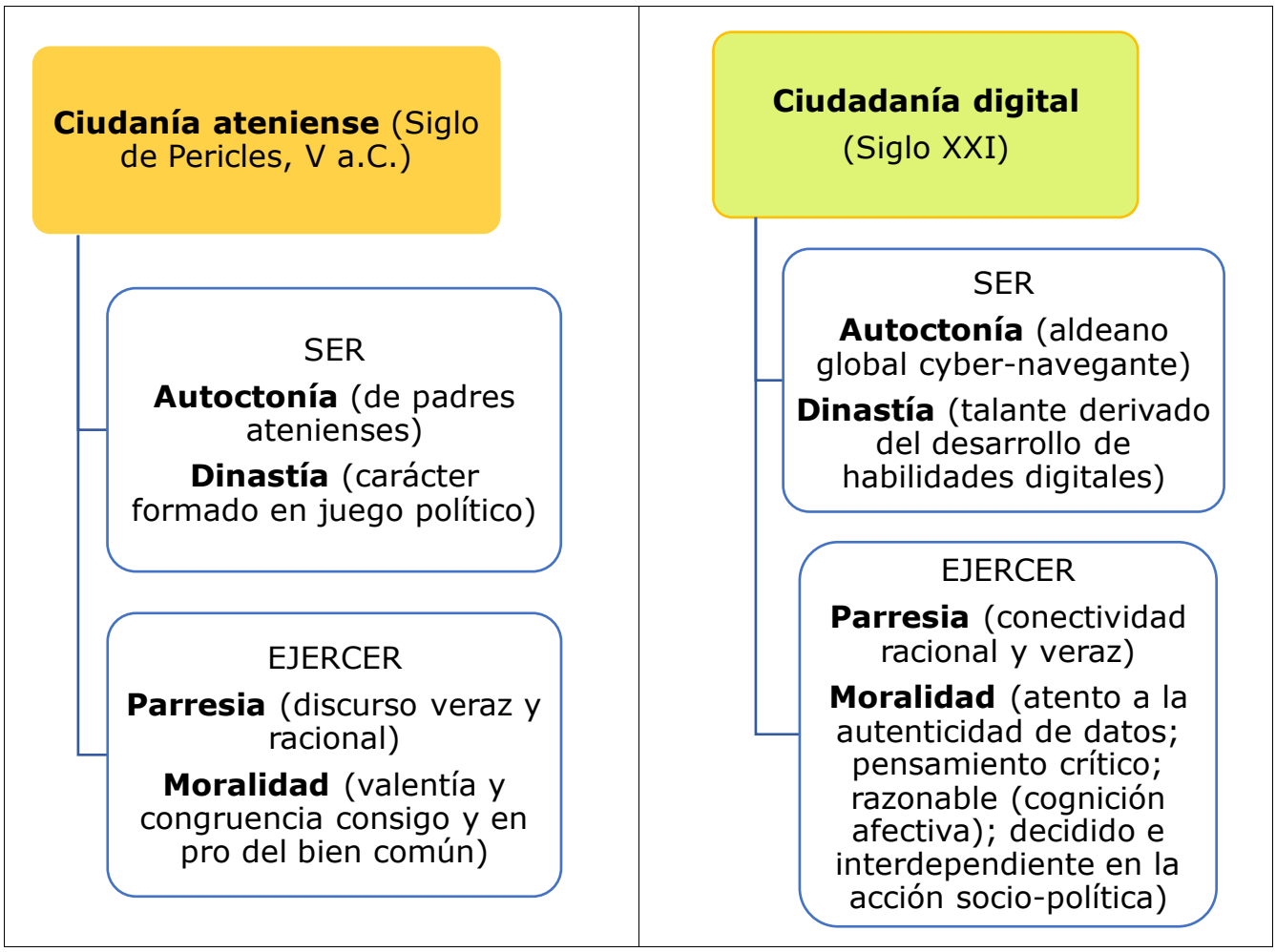
La ciudadanía planetaria o digital se subdivide en el ser como estatus, y el quehacer, o sea, el ejercicio de la ciudadanía en los asuntos de la ciudad o políticos. El estatus de ciudadanía digital lo da el hecho de navegar en el ciberespacio desde el propio estilo o talante portador de habilidades digitales y voluntad de colaboración. El ejercicio de la ciudadanía digital implica asumir la responsabilidad sobre las propias acciones y decisiones que suponen una moralidad que conlleva: atención a la autenticidad de los datos que se manejan en la red; agudeza del pensamiento crítico; razonabilidad que armoniza el conocer con el sentir; llegar a decisiones interdependientes para la realizaciones de acciones sociopolíticas a favor del bien común.

En relación con el ESTATUS CIUDADANO en la aldea global de la era digital, en vez de ciudades, el mundo virtual nos ofrece espacios cibernéticos sin fronteras con posibilidades reales de navegar como ciudadanos del transmundo, esto es, la **autotomía digital**. Además, el resultado de desarrollar habilidades digitales y construir la propia identidad al participar colaborativamente en las redes socio-culturales se enriquece la dinastía digital o ascendencia política en las comunidades digitales.

Respecto al EJERCICIO DE LA CIUDADANÍA en la civilización virtual, la aldea global abre espacios democráticos para el ejercicio de la libertad de expresión, o sea, el hablar franco o **parresia planetaria**.

Esa correlación entre los componentes de la parresia ateniense y una parresia en la era digital o planetaria queda esquematizada en la Tabla 4.

Tabla 4: Comparación entre el estatus y el ejercicio de ciudadanía ateniense y ciudadanía digital



Fuente: Elaboración propia basada en Foucault (2010).

En cuanto a las decisiones que a cada momento son requeridas en nuestra participación en los asuntos de la comunidad humana, es innegable la dimensión ética que vincula el intelecto con el afecto en la acción. De ahí que Lonergan, cuando describe la estructura humana deliberativa MODELE los cuatro pasos de todo ACTO DE COMPRENSIÓN EXISTENCIAL (Tabla 5).

Tabla 5: Pasos del Acto de Comprensión Existencial en el mundo real y en el mundo virtual

En el mundo real	**En el mundo virtual**
Atención a la autenticidad de los datos	Curación de contenidos
Ejercicio del pensamiento crítico en el procesamiento de la información en busca de evidencias/pruebas	Construcción de redes académicas
Argumentación razonable mediante la cognición afectiva (reflexionar sin negar la dimensión afectiva)	Toma de conciencia de la diferencia entre los dispositivos robots y las personas con las que interactuamos
Responsabilidad en el decidir y concretar planes de acción transformadora para el bien común.	Comportarse de acuerdo a la ética en la Web (netiqueta)

Responsabilidades cívico-éticas

Conforme el educando transita por etapas en el desarrollo del sentido ético que, según Piaget son cuatro, a saber: la etapa de la anomia; la etapa de la heteronomía; la etapa de la socionomía y; la etapa de la autonomía va tomando conciencia y asumiendo responsabilidad sobre sus formas de estar y actuar en el mundo real o virtual.

En el caso de la participación ciudadana en México, se han venido creando formas legales de participación ciudadana, no por iniciativa de las autoridades gubernamentales, sino por la necesidad experimentada por los ciudadanos en situaciones extremas.

Aun cuando ya desde s. XVII se contaba con **mecanismos de participación ciudadana**, no es sino hasta después del terremoto del 19 de septiembre de 1985, que la ciudadanía se unificó para resolver problemas emergentes y exigir sus derechos ciudadanos.

En febrero de **1995,** a raíz de la invasión del ejército mexicano a la zona zapatista en Chiapas, se llevó a cabo el **primer plebiscito a nivel nacional** dirigido por la organización civil "Alianza Cívica". De donde derivó la primera ley de Participación Ciudadana en el DF aprobada por la Asamblea de Representantes en junio 1995.

El 9 agosto **2012** se publicó en el Diario Oficial de la Federación la reforma constitucional que establecer la participación en **consultas populares** como un derecho ciudadano. En últimos 15 años, realizado consultas populares en Veracruz, Yucatán, Ciudad de México y Querétaro.

Para la toma de conciencia ciudadana, ¿tiene que ser espoloneada por experiencias negativas?
Para evitar otros holocaustos, el 10 de diciembre de ***1948 se adopta la Declaración Universal de los Derechos Humanos*** en la 3ª Asamblea General de las Naciones Unidas.

Luis Villoro (2010) en su libro ***Los retos de la sociedad por venir***, plantea 3 retos:

- **Ausencia de justicia**: es impactante la marginalidad e injusticia.

- **Falta de democracia efectiva**: abusos del poder que causan malestar social.

- **Carencia de interculturalidad**: falta de tolerancia y respeto a la diferencia.

- El movimiento Zapatista señalaba: ***"… las organizaciones políticas buscan el poder. Unos por vía electoral, otros por el fraude o las armas. Nosotros no luchamos por tomar el poder, luchamos por democracia, libertad y justicia…" (Villoro, 2010: 18).***

Ciertos comportamientos recomendables para el navegar en los fluidos del mundo virtual

- Respeto a uno mismo, a los otros y al cosmos.
- Ejercicio de la propia libertad de expresión cuyo límite el la libertad de los demás.
- Uso seguro y confiable de mi identidad en interacción con los otros.
- Protección de la integridad personal y colectiva.
- Responsabilidad en el manejo de mi intimidad y la de los demás.
- Respeto a creencias y puntos de vista diferentes a los propios.
- Mejora de calidad de vida propiciando ambientes seguros y pacíficos.
- Especial cuidado y acompañamiento a menores y en situaciones de desventaja.
- Preferir ser prosumidor que mero consumidor.
- Respeto a los derechos de autoría.

Conclusiones

Ser ciudadanos de transmundos conlleva múltiples realidades que es necesario comprender para, asumiendo todo lo que implica el estatus de ciudadanía planetaria, ejercer nuestros derechos y deberes mediante acciones que promuevan el bien común y la mejora de estilos de vida en armonía consigo, con los otros y con el cosmos.

El vínculo entre la vida de la familia, en el barrio o aldea urbana pudiera estrecharse mediante procesos educativos que condujeran a la integración social para la cooperación entre ciudadanos planetarios.

El desarrollo de formas de subjetividad para la participación ciudadana será resultado de la reflexión crítica que se exprese en conversaciones civilizadas creativas para el cultivo del "ethos" personal y colectivo.

La práctica de tecnologías de subjetivación y tecnologías de regulación poblacional sea mediada por un ejercicio razonable de una autoridad distribuida sustentada en la formación del carácter sobre la base de proyectos de desarrollo deliberadamente elegido por los actores involucrados...

Referencias

Ángel R., C.J., Landaverde T., J. (2017). Experiencia del desarrollo de un portal para la difusión de la educación: caso EduTrIn. Memorias de Congreso en Educación en la UMQ. Ver: http://www.edutrin.net/wp-content/uploads/2017/12/MEMORIAcongresoREM2017-FIN.pdf .

Ball, S.J. (2001). Foucault y la educación. Disciplinas y saber. Madrid, Ediciones Morata S.L.

Dussel, E. (2016). Filosofías del Sur. Descolonización y transmodernidad. Ciudad de México: Ediciones Akal México, S.A. de C.V.

Foucault, Michel (2010), El gobierno de sí y de los otros. Fondo de cultura económica, Buenos Aires, Argentina

Fullat, O. (2008), Filosofía de la educación. Teoría e Historia de la Educación. Editorial Síntesis, S.A., Madrid, España, pp. 190.

Galindo, J. A. (2009). Ciudadanía digital. (P. U. Javeriana, Ed.) Signo y Pensamiento, Vol. XXIII, Núm 54, enero-junio, 164-173.

Gadotti, Moacir (2011), Historia de las ideas pedagógicas. Siglo XXI editores, México, D.F.,

Landaverde, J. (2017. Escritos académicos en Humanidades. Querétaro: UMQ-Edutrin.

Lonergan, Bernard (2006). Filosofía de la Educación. México, Universidad Iberoamericana, A.C.

Marsich, Umberto Mauro. (2012). Manual de Deontología Jurídica. Querétaro, Fundación Universitaria de Derecho, Administración y Política, S.C.

Nora, Pierre (1992), Los lugares de la memoria. Montevideo, Uruguay: Ediciones Trilce.

Ricoeur, Paul (2010), Del texto a la acción. Ensayos de hermenéutica II. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica

Santos, B. d. (2013). Una epistemología del Sur. Ciudad de México: CLASCO, Siglo XXI editores, México.

Rodríguez L., F., Landaverde T., J. (2017). Gestión de conocimientos en la sociedad del conocimiento, siglo XXI. En EduTrIn ver: http://www.edutrin.net/wp-content/uploads/2017/07/Rev-EduTrin-2A.pdf.

Villoro, Luis (2010). Los retos de la sociedad por venir. Ensayos sobre justicia, democracia y multiculturalismo. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

.

El papel de las TICs en la sociedad del conocimiento y en el proceso formativo

María Angélica Ramírez Cruz
Mireya Rosas Haro
Aline Marina Ortega Martínez

El papel de las TIC en la sociedad del conocimiento y en el proceso formativo

María Angélica Ramírez Cruz, *Mireya Rosas Haro, **Aline Marina Ortega Martínez
maramirezc@ipn.mx *mrosash@ipn.mx* amortega2@hotmail.com

Resumen

En el presente trabajo se presentan elementos de referencia respecto a la generación de conocimiento y el papel que juegan las tecnologías en la transformación y masificación del conocimiento, así como el impacto que tienen en nuestra sociedad estudiantil considerando la metacognición como un elemento de alfabetización digital en un sentido crítico y reflexivo cuya necesidad de utilización en la práctica educativa es crucial con el objeto de formar un individuo capaz y autónomo que se pueda integrar a una sociedad de conocimiento cuyo efecto sea en desarrollo y crecimiento de todos y se convierta en objeto de inclusión.

Palabras clave

Conocimiento, información, tecnologías de la información y comunicación, sociedad del conocimiento, alfabetización digital, metacognición, metacomprensión.

Abstract

This paper develops theoretical framework about generation of knowledge and the role played by technologies in the transformation and extension of knowledge as well as the effect on our students society, considering metacognition as an element of digital literacy on a critical and reflexive sense which is very important to use in educational practice in order to form autonomous and capable individual able to integrate into a knowledge society whose effect be in development and growth of everyone and become subject of inclusion.

Key Words

Kowledge. Information, Information and Communication Technologies, Knowledge society, digital literacy, metacognition, metacomprehension.

Introducción

El rápido desarrollo tecnológico que se ha dado en los últimos cincuenta años ha transformado diversos contextos sociales sin dejar de lado el enfoque formativo del individuo y se dice formativo en lugar de educativo, debido a que ha sido modificado de manera directa por la tecnología en donde el conocimiento instrumental de las tecnologías de la información es un aprendizaje adquirido a temprana edad y donde el proceso educativo no puede instruir una sociedad que ya es digital pero si puede instruir en la manera de acceder a ese mundo digital para ser ilustrado en adquisición de conocimiento que se considera puede ser trabajado desde un enfoque metacognitivo.

En este sentido, la metacomprensión es crucial en la formación del individuo y sobretodo en el nivel superior. Como menciona la Unesco en su libro hacia las sociedades del conocimiento (2005; p.23) "El acceso a los conocimientos útiles y pertinentes no es una mera cuestión de infraestructuras, sino que depende de la formación, de las capacidades cognitivas y de una reglamentación adecuada sobre el acceso a los contenidos". Es decir, no solo fue la construcción de una estructura digital y tecnológica lo que ha dado acceso y generación a mayor conocimiento, sino el desarrollo de una estructura que permita filtrar, tratar y dominar al conocimiento.

Ts. Khun (2004) hablaba de "revoluciones científicas en el sentido de la complejidad del mecanismo del progreso científico", este progreso científico ha dado pie a un progreso tecnológico que así mismo ha coadyuvado a la generación de mayor conocimiento. En este sentido, las revoluciones tecnológicas son procesos que transforman el sistema tecnológico, cuya importancia se refleja en el comportamiento del conjunto de la economía. Un cambio de

este tipo se refiere a una combinación de interrelaciones de innovación entre productos, procesos, técnicas, organización y esquemas directivos, que suponen un salto cuantitativo en el potencial de productividad y competitividad del conjunto de la economía y que abre nuevas oportunidades de inversión y beneficios.

El conocimiento y las tecnologías de la información son resultado de estas revoluciones tecnológicas que cada momento generan grandes volúmenes de información (conocidas por su nombre en inglés como *big data*) y tecnologías para procesar conocimiento que así mismo, son generadas en redes conectadas a lo largo del mundo respaldadas por la Web 2.0, que han ido evolucionando hasta convertirse en redes de conocimiento, y colaboración como Workplace (por ejemplo IBM Lotus Quickr), software social (por ejemplo, IBM Lotus Connections), sistemas de mensajería instantánea (por ejemplo, IBM Lotus Sametime), reuniones virtuales, blogs, entre otros que también solemos denominar software para la colaboración, software social o herramientas colaborativas. Albarracín S (2016).

Por otro lado, el papel que juegan las tecnologías de la información y comunicación ha sido de gran envergadura en el sentido instrumental de facilitar la transmisión y desarrollo de conocimiento, una revolución tecnológica y cognitiva heredada del siglo XX que en términos de la Unesco, ha dado una nueva dimensión al mandato de la Organización, presentando desafíos estratégicos y complejos, sin embargo, no ha sido solo a la empresa sino a las naciones en sí, separando cada vez más las desarrolladas de las menos adelantadas, generando con ello no solo una brecha digital sino más importante una brecha cognitiva, teniendo en entendido que aquella nación que no tenga la capacidad de generar conocimiento, se encontrará en rezago frente a una desarrollada en este sentido.

Pese a que se ha desarrollado enormemente la sociedad de la información, no deja de ser solo ello, información que no es el conocimiento en sí. Esta seguirá siendo una masa de datos disponibles en un medio: internet, que hasta que un individuo con un proceso de aprendizaje de entendimiento, análisis y discernimiento de datos, le dé sentido en el momento que los incorpora a su conocimiento y que incluso a partir de ello, construye y reconoce lo útil de lo que no lo es, hasta ese momento hablaremos de un individuo en una sociedad del conocimiento.

En el presente trabajo pretendemos establecer elementos que permitan comprender la relación que existe entre generación de conocimiento, tecnologías de información y formación digital abordando este último desde un enfoque general de la metacognición con el objeto de responder a la interrogante de qué hacer para formar en el individuo un pensamiento crítico en una sociedad que nace dominando los dispositivos tecnológicos y con ausencia de una formación crítico y reflexiva, denotando con ello, las necesidades de un aprendizaje de habilidades metacognitivas, en miras de ingresar a una sociedad de conocimiento cuyo efecto sea en desarrollo y crecimiento de todos y se convierta en objeto de inclusión.

Conocimiento como elemento de crecimiento económico

La sociedad del conocimiento es aquella que hace uso del conocimiento para apoyar el desarrollo de una sociedad, este desarrollo se ha dado a lo largo de la historia y ha sido en etapas, un desarrollo paulatino que en miras de Alvin Toffler (1980), diríamos se retrata en tres olas, la primera abarca la economía agraria que sustituye la de subsistencia que abarcó miles de años y dio paso a la segunda conocida como revolución industrial con conceptos característicos como el tipo de familias, una economía de consumo y una división social entre consumidores y productores, debieron transcurrir cientos de años para dar paso a la tercera ola, la postindustrial, definida por términos de interdependencia de estados (*aldea global*), transnacionales, multinacionales, descentralización, diversidad, economía del conocimiento e información que es en la que nos encontramos.

Hagamos hincapié en lo que significa una aldea global, que en términos comunes, implica una interconexión que se ve representada en cada individuo del planeta de mayor o menor manera, pongamos el ejemplo de un ciudadano alemán, en un día común de su vida diaria, puede estar consumiendo en el desayuno café brasileño, sus zapatos son italianos, el auto que compra es japonés, su teléfono móvil es surcoreano, en fin, la interdependencia se nota en cada individuo del planeta y en cada contexto.

Ante esta interdependencia hay una interconectividad que implica a las empresas en un sentido de producción de conocimiento transformado en servicios que satisfacen una necesidad en algún individuo del planeta y ¿cómo satisfacen las necesidades? con conocimiento transformado en un tangible o intangible, paulatinamente se fue dejando la era industrial, en donde la actividad principal era producir bienes a una era postindustrial en la que lo que más se produce son servicios y ¿estos servicios de qué requieren? de información, por lo tanto, la información juega un papel valioso y crucial en la evolución de esta sociedad, la información se transforma en el medio para hacer dinero en la economía de mercado, las empresas consiguen apoderarse de la información por medio de patentes, marcas registradas, copyrights, derechos de autor, contratos de confidencialidad, entre otros. Jiménez J (2012).

Hay tres elementos que aportaron de manera directa a la evolución de la sociedad de la información, el primero, la invención del telégrafo, tanto de luces como el eléctrico, debido a su estructura de red organizada por nodos del mismo modo que los estados de un país (estructura de la información) el segundo fueron los medios de comunicación, a medida que se concentraban más individuos en torno a los lugares industriales había que movilizar la opinión, por lo que la información se tornó en un elemento de poder a través de los medios de comunicación, quienes *informaban* lo que los que tenían poder deseaban supiera la sociedad, incluso el poder ha llegado a ser tal que en casa a través de la radio, la televisión y la internet, la sociedad ha sido incapaz de aislarse del mundo. Bell (2004) citado por Jiménez J (2012), que además, es fuente de control por parte de grandes corporaciones y el tercero, la tecnología, que se ha convertido en un medio de producción y en un elemento de riqueza, en especial la internet que se ha transformado en un eje de la sociedad informacional tan importante como lo fue la máquina de vapor para la era industrial.

Cabe señalar que las tecnologías de la información han sido el medio que ha impulsado de manera exponencial el desarrollo de la era del conocimiento, este universo digital, está conformado por la suma de conocimientos desde la historia cuya importancia e impacto está en constante cambio e incremento, disponible a cualquier usuario con una conexión a internet y un equipo para acceder a él ya sea un teléfono, tableta o computadora. Gómez M (2015).

Pero ¿cómo fue que la tecnología se convirtió en fuente de conocimiento? A partir del primer satélite lanzado por la Unión Soviética comenzó una carrera espacial que permitió que se desarrollaran: la teoría de sistemas, las ciencias de la información y el software para programación, así, se centró la atención en la ciencia y las matemáticas, dotando con ello a la economía de nuevos conocimientos relacionados con la riqueza, Toffler A (2006), así fue generándose la economía del conocimiento que ha desplazado empleos como los que implicaban un esfuerzo físico sustituidos por *inteligencia creativa*; en el momento que una institución necesita tomar decisiones, necesita de un especialista en ese conocimiento que mediante su destreza garantice que puede llevarle a tomar la mejor decisión, que sea capaz de obtener, interpretar y transformar información utilitaria que le permita desplazar su competencia y ser más productivo.

El efecto que tiene al ser más importante aquel que posea *inteligencia creativa* (anteriormente se daba mayor peso a la inteligencia analítica) en este sentido las funciones y tareas de docentes, licenciados, médicos, abogados, policías, incluso técnicos y asistentes sociales se están cuestionando sino cumplen con el requisito creativo y además, baten en la impresión de ser redefinidos, ahora hay que certificar los conocimientos, especializarse, evaluarse, etc. Otro impacto social es el romper con las costumbres de separar la vida familiar de la vida profesional, ahora existen empleos para trabajar desde casa, escuelas virtuales para obtener un título universitario y de posgrado; en lo educativo disminuyen las fronteras académicas dando apertura a la transdisciplinariedad en el trabajo de investigación. Todo ello, respaldado por el incremento de la tecnología y de la investigación y desarrollo.

En 2017 se vendieron 60.3 millones de ordenadores en el mundo, para 2018 hay cuatro mil millones de usuarios de internet, al igual que más de cinco mil millones de usuarios de teléfonos móviles, usuarios que no van a desplazar sus ordenadores, que no dejarán de utilizar internet y que no abandonarán los servicios que proporcionan sus teléfonos móviles cada vez más sofisticados y todos sus dispositivos en general.

Con ello, se pretende enmarcar el hecho de que la transformación del conocimiento se da tan rápido como se escriben estas palabras, el individuo presenta características, necesidades y gustos tan diversos que rompen

radicalmente con los que tenía un individuo promedio de 1920 donde la cantidad de información que pudo obtener durante toda su vida, equivale a lo que ahora genera el New York Times en una semana.

Todo ello, se da a partir de una base de conocimiento que está creciendo en todas direcciones, generación en distintos campos, se ha estado estudiando la materia oscura, la antimateria, como en el proyecto Alpha llevado a cabo por el Centro Europeo de Física de Partículas (CERN). Se producen avances en campos muy diversos, como polímeros compuestos, materiales compuestos, la microdinámica de fluidos, la clonación, la óptica, la neurociencia, la nanotecnología, entre otros.

Derivado de ello, la ciencia ha desarrollado herramientas para los científicos, denominadas herramientas básicas, que son instrumentos que utilizamos para generar conocimiento, conocidas como la forma de capital más importante de las economías avanzadas, mediante grandes ordenadores donde no hablamos de tamaños sino de capacidades tales para elaborar cálculos de millones de cifras, o mediciones nanométricas, software especializado, internet y la web, los científicos tienen acceso a eficaces herramientas que coadyuvan en la colaboración rápida, que resultan en equipos multinacionales trabajando al unísono, que ponen en sincronía percepciones, métodos y herramientas a través de diferentes usos horarios, lenguas e idiosincrasias, que persiguen un fin en común: desarrollo de conocimiento, ahora conocidos como redes de conocimiento.

Otro rubro de las herramientas básicas es la instrumentación, instrumentos únicos para la visualización en laboratorio, instrumentos, que mejoran, más rápidos que ahorran tiempo, calculan en menor tiempo, el cual los mismos laboratorios o empresas de venta de equipos para laboratorio promueven “Automatice su investigación-se lee en la página de Roche Applied Sciences”. Toffler A (2006).

Queda claro que la rapidez está inmersa en esta vorágine de generación, que el tiempo, el trabajo en equipo multidisciplinario, la disposición inmediata de herramientas, equipos y tecnología forman parte crucial del avance tecnológico, donde la clave es no demorarse demasiado y no tener miedo a explorar, disciplinas o áreas jamás investigadas, en donde no se tema pensar en investigar lo insospechado o utópico, porque en cualquier momento se vuelve realidad.

Todo esto, nos ofrece un panorama bastante amplio respecto a lo que implica generar conocimiento, los impactos en diversos campos y la evolución y desarrollo que ha implicado para la sociedad moderna.

Acorde a Toffler A. (2006) a medida que el conocimiento se convierta en un disparador de riqueza, se estará hablando de un futuro en el que habrá más gente “trabajando” pero menos que tenga “empleo”, es decir, habrá gente que tenga conocimiento tan especializado de tal manera que por ello tenga trabajo y gente que no podrá aspirar a un empleo, por la ausencia de capacidades para generar conocimiento,

Esto nos lleva a la reflexión de que existirán en economías como la nuestra (mexicana) un subempleo que cada vez se encuentre más marcado, como en la India, que haya alguien que se encuentre en la empresa y nos limpie los zapatos y por ello se le pague un salario por abajo del mínimo.

La importancia del concepto de conocimiento, se da cuando identificamos que éste es mucho más profundo que el de la información, el transmitir la misma es fácil a través de medios electrónicos más el conocimiento es más demandante y complejo. El conocimiento implica aquellas habilidades, para organizar, interpretar, asimilar y construir información mediante capacidades y aptitudes que han sido desarrolladas tanto individual como grupalmente, más la información que es también conocimiento, se limita solo a mensajes transmitidos a otros, que si bien tiene valor en el momento que un receptor con previo conocimiento pueda interpretarla, evaluarla y asimilarla, carezca de valor cuando por el contrario no se tenga suficiente o adecuado conocimiento, por consiguiente, no será posible interpretar y decodificar correctamente y mucho menos generar nuevo conocimiento.

La información en la sociedad del conocimiento

En la actualidad se le da más importancia a la información sin tomar en cuenta el conocimiento y las ideas, la información es valiosa, pero se está careciendo de habilidades para procesar la abundancia de datos, de interpretar,

analizar, construir y compartir en una comunidad donde cobre sentido, se relacione y se interprete esta información y se produzca por consecuencia nuevo conocimiento.

Recordemos cuando fueron lanzados los libros electrónicos en Estados Unidos (2008) se vendieron diez millones de libros electrónicos en ese país, para 2013 se vendieron 457 millones de libros electrónicos, es decir, el crecimiento fue de 4456% tan solo en cinco años. En 2006, la cantidad de información digital creada, capturada y replicada fue tres millones de veces más que la información de todos los libros publicados hasta esa fecha. Se calcula que en el mundo entero se publican más de tres mil títulos de libros al día en todo el mundo. Se calcula que la cantidad de nuevo conocimiento que se formó en los últimos cincuenta años es mayor a la que la humanidad generó en toda su historia no solo datos sino transformados en algo aplicado. Gómez Morín (2014).

Estos datos sirven como un referente que muestra la existencia de un mundo de información y conocimiento que se ha expandido, y que se ha dado no solo en el siglo XX sino desde la primera década del siglo XXI. Acorde a Gómez Morín (2014) en un día, una semana, un mes, tenemos y recibimos información equivalente a lo que una persona de otra época hubiese tenido a lo largo de toda su vida y la clave de esto ha sido las tecnologías de la información y la comunicación (TIC por sus siglas en inglés *(ICT).* Son las herramientas e instrumentos que capturan, transmiten y despliegan datos e información digital, la generan las personas, las organizaciones pero las tecnologías son los que nos permiten hacer esa captura, hacer esa herramienta y hacer el procesamiento de esa información.

Pero ¿cómo fueron evolucionando las tecnologías de la información para formar parte de un todo? La primera tecnología de información y comunicación fue la televisión, en la actualidad, podemos disfrutar de una programación televisiva homologada, compuesta por series televisivas disponibles en la mayor parte del mundo y producidas en su mayoría por Estados Unidos, noticias como la BBC de Londres, CNN, ABC News, que ofrecen parámetros comunes a lo largo del globo, la televisión es una tecnología que ha interconectado naciones a lo largo del planeta.

La segunda fue la llegada de internet, que ha sido instrumento de liberación de tecnología en el sentido que ya no se necesita ir a ningún lugar, todos se interconectan sin desplazarse geográficamente. Interconexión del mundo en un solo medio. Y que además, ha sido un elemento de desarrollo de otras tecnologías que influyen de manera considerable en los costes, la eficiencia productiva, cabio en la organización empresarial, las empresas adquieren equipos e instrumentos controlados por una computadora a través de un software, todo ellos, elementos que mejoran la eficiencia.

La televisión y la internet forman parte de las tecnologías de la información y la comunicación más representativas, a partir del cambio de lo eléctrico a lo electrónico, de la aparición del transistor en los cuarentas, que permitió manejo y manipulación de datos cada vez más grandes en cantidad, menores en espacio a través de dispositivos electrónicos que a bajo costo coadyuvaron a una rápida proliferación de las tecnologías ayudadas por el diseño de software facilitando la comunicación entre empresas e individuos, todo ello, hizo posible comunicarse instantáneamente con cualquier persona del mundo.

Como mencionan Berumen S. y Arriaza K. (2008). Hoy en día es posible comunicarse instantáneamente con cualquier individuo en cualquier parte del planeta para enviar información digitalizada como datos, imagen, sonido, video y que decir de todas las tecnologías que se desarrollaron a propósito de.

En consecuencia, las tecnologías de la información se convirtieron en un elemento de productividad en las empresas, estas adquirieron equipamiento computacional en sus interiores a fin de apoyarse en una producción más rápida; aumentaron sus capacidades de operación, resolución e innovación, gracias a las tecnologías y es así como se va generando mayor desarrollo tecnológico como el software en mayor medida completo y complejo acorde a las necesidades de la industria, nuevos equipos tecnológicos e inclusive robótica que apoye el sistema productivo más todo ello para su óptimo aprovechamiento depende de una formación cognitiva del que los manipule y desarrolle que no se encuentra de manera completa en un tutorial o una revista.

Por otro lado, el discurso tecnológico dominante nos muestra a las TIC como una maquinaria inteligente, capaz de enseñar sin la intervención de orientaciones de las personas capacitadas cognitivamente para ello. Esto ha dado paso a que la información se convierta en un elemento mercantil debido a la sobreinformación disponible para todos hoy en día, un elemento de análisis para la búsqueda de cualquier información, es decir, si tenemos duda sobre algún tema, vamos a indagar directo en el lugar donde se publicó y elegimos el más relevante, es por ello, que uno de los objetivos de los buscadores en internet es estructurar y ordenar la cantidad de información que circula en la red, sin embargo, no es solo una llana comprobación de los hechos, se necesita de un pensamiento reflexivo que emita un juicio para llevar a una generación de conocimiento.

Como menciona Díaz M (2015) la información crece a pasos agigantados del mismo modo que decrece el tiempo invertido a procesar ese cúmulo informativo, con lo cual los riesgos de convertirnos en consumistas acríticos también aumentan, debido a una carencia de inteligente comprensión, interpretación y metacognición de lo adquirido, a través de una adecuada selección y procesamiento de la información.

Se puede generar conocimiento a partir de la información, definitivamente, siempre que se tengan competencias cognitivas, de interpretar, analizar, integrar y construir dando significado y reformulando ese contenido en esquemas de pensamiento que se integren a la escala cognitiva del individuo.

La sobreabundancia de información entraña graves consecuencias si no estamos preparados sociocognitivamente para enfrentarnos a ella y saber discernirla, jerarquizarla y evaluarla de manera tal que podamos convertirla en conocimiento para nuestras vidas como sujetos autónomos. Díaz M. (2015) con ello, confirmaríamos la premisa de hablar de mares de información y gran ignorancia de conocimiento al mismo tiempo.

Acorde a Gómez Morín, vivimos en un mundo que requerimos nuevas capacidades, nuevas competencias, nuevas estrategias y nuevas aproximaciones. Por ello, se dice que la información abunda y que si no se tiene como base conocimiento, conocimiento tácito, no podría generarse información, elemento necesario en la formación educativa, que nos lleva a hablar de una alfabetización digital, que sea un valor social que coadyuve en el desarrollo óptimo de las sociedades, que apoye en cerrar el círculo investigación y desarrollo para beneficio de las sociedades y territorios. La materia prima para la realización de lo anterior, es la formación de un profesional, como proponía Bell 1994, citado por Jiménez J (2012) "que esté equipado por su educación y preparación cuya demanda aumenta en la sociedad".

El papel de la formación digital

Y ¿qué hace falta para que la formación del individuo sea crítica en un mundo digital? tomando en cuenta que las generaciones actuales han nacido con el aprendizaje instrumental, es decir, saben (la mayoría) utilizar un buscador, utilizar un teléfono inteligente y demás y, por otro lado, no pueden elaborar un ensayo o un escrito con razonamiento de su autoría, sus habilidades para citar o fundamentar correctamente son muy básicas o nulas.

Acorde a Gutiérrez M (2003) se necesita una alfabetización digital en un sentido de multimedia, entendida ésta, como la capacitación básica para comprender y expresarse con distintos lenguajes y medios, una alfabetización crítico-reflexiva en donde se vaya más allá de lo instrumental y tecnológico para abordar la importancia de la información y la comunicación en la sociedad digital. Hace falta una guía que muestre al estudiante el mundo digital desde otro contexto que no sea proporcionar destrezas para manipular los actuales dispositivos, nuevas tecnologías, acceder a redes sociales o bajar y comprar música.

Hace falta proporcionar conocimiento que el individuo no importa el momento, sea capaz de comprender, crear, gestionar, transmitir, presentar y construir, y que así mismo, comprenda la importancia de la información y comunicación en una sociedad digital, en sus diversos contextos: social, económico y cultural.

Esta alfabetización critico-reflexiva debe tener como meta enseñar: conocimiento sobre lenguajes que conforman los documentos multimedia interactivos y el modo en que se integran; conocimiento sobre el uso de dispositivos y técnicas frecuentes de procesamiento de la información; conocer y ser consciente de las implicaciones sociales y

culturales de las nuevas tecnologías multimedia y; ser receptores críticos y emisores responsables en contextos de comunicación democrática.

Cabe señalar que la formación digital en su sentido amplio es tarea de cualquier agente educativo, mas es proveída de manera informal por agentes diversos como la familia, la escuela y los medios de comunicación, sin embargo, hasta el momento en la formación escolar se proporciona más importancia al contenido instrumental que al crítico-reflexivo, en la familia se da con un bajo dominio de las tecnologías y continúa siendo instrumental, con ello la formación queda rezagada a la escuela o a los medios, en lo que corresponde a los medios de comunicación queda cuestionado si proporcionan alguna formación al respecto ya que se enfocan a una formación instrumental más no reflexiva.

Con esto, pretendemos mostrar que hay poco o nada que se ha manejado en cuestión de formación digital critico-reflexiva, y hay mucho por hacer, por ejemplo, la formación lectora y escritora (que es como se ingresa a la información digital) en nuestro país se da en primero y segundo de primaria y de ahí, no se vuelve a formar en otra materia, por tanto, es necesario que haya una formación digital como la mencionada desde los primeros años de escuela y que además, sea reforzada transversalmente.

Para que desde temprana edad el estudiante vaya puliendo su proceso cognitivo y de comprensión para llegar al crítico-reflexivo, también debería ir acompañado de estrategias de aprendizaje que permitan desarrollar habilidades metacognitivas para la autonomía del estudiante en su proceso de aprendizaje.

El papel de lo digital en el proceso cognitivo.

Las nuevas tecnologías digitales influyen directamente en la rapidez de transmisión de la información y también en el tratamiento y la recepción de los conocimientos. La digitalización ha conducido a la culminación de las formas antiguas de codificación del conocimiento, ha permitido transformar datos en lenguaje, que aparte de ser un instrumento de comunicación sea de esencia colectiva, por lo tanto, estamos hablando de un nuevo tipo de codificación que antes no existía, los efectos de esta codificación suponen una nueva concepción del conocimiento, cuya producción ya no se puede contemplar como un elemento diferenciado de las demás actividades humanas.

El carácter interactivo de las redes digitales confiere a los usuarios de las tecnologías una situación que no tenían anteriormente, no son pasivos ante la información porque la están seleccionando y jerarquizando continuamente, lo mismo sucede con la construcción de conocimientos, de manera intrínseca hay interacción, hay actividad cognitiva de un usuario de tecnologías digitales entre él y los aparatos que utiliza y no se diga de la percepción, la memoria, las operaciones lógicas y el aprendizaje, sin embargo, en muchos casos, solo se queda en esa correlación de conocimiento entre el individuo y los aparatos digitales.

Cuando aparecieron los ordenadores y los dispositivos electrónicos de tratamiento de la información (antes de internet) se modificaron las condiciones de la actividad cognitiva. El saber no tiene el mismo significado cuando se puede automatizar. Del mismo modo la operatividad de nuevos aparatos y nuevos tipos de información externalizan funciones cognitivas ya que ellos mismos poseen la capacidad de subsanar las dificultades que podrían hacerlas inaccesibles a sus usuarios, sin embargo, esto no se podría dar si el usuario no pudiese asirse de sus funciones cognitivas. Por ello, se habla de una cognición compartida entre los individuos y los aparatos cognitivos, tanto más operables estos, tanto más eficaces, funcionales y cómodos caracterizados por una ergonomía crucial en la evolución de productos multimedia destinada a desempeñar un papel cada vez más importante en la definición de nuevos sistemas de gestión de los conocimientos. Unesco (2005 p. 55).

El proceso cognitivo en la era digital

Como podemos observar la sociedad informacional y del conocimiento ha hecho cambios en lo concerniente a lo cognitivo debido a la modificación que ha hecho en el sentido de indagar y comprender, sin embargo, requiere de nuevos procesos formativos o de aprendizaje que permitan que cualquier individuo sea capaz de desempeñarse con efectividad en su particular contexto sociocultural que en automático se convierte en global, por tanto, la formación

del individuo requiere que genere nuevos procesos cognitivos, que permitan la utilización efectiva de las tecnologías de la información, esto significa que deberá adquirir competencias para un aprendizaje autorregulado y continuo a lo largo de toda la vida, es decir, aprender a actuar de modo autoevaluado y con compromiso respecto de uno mismo y de la comunidad, de modo estratégico, consciente y reflexivo, implicando redefinir variados conceptos relativos al acceso, dominio y evaluación de la información.

La dimensión formativa cognitiva cobra fuerza en este procedimiento de alfabetización digital debido a que se relaciona con el aprendizaje de conocimientos, procedimientos y habilidades específicos que permitan buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear información a la que se accede a través de las TIC.

Conocimiento cognitivo y metacognitivo

Las ciencias cognoscitivas desde los ochentas, han impactado el aprendizaje, a partir del constructivismo de Piaget y, a partir de la teoría del conocimiento repercutiendo de manera directa en la manera que se aprende y reconociendo que involucra un procesamiento de información complejo que va más allá de una simple memorización o repetición, comúnmente reflejada por el individuo para una solución básica cuando se presenta una problemática a resolver a lo largo de su vida.

El conocimiento cognitivo se basa en las creencias que tiene la persona sobre sus propios conocimientos, capacidades, o limitaciones en comparación con los demás. Otake C (2006) menciona que, éste se relaciona con dos variables: la tarea y la estrategia, en la tarea la percepción se basa en las características intrínsecas de ésta, su dificultad y cómo se relacionan con la persona, aluden a la naturaleza de la información que maneja el sujeto cuando reconoce que dicha información puede afectar su proceso de conocimiento, es decir el conocimiento de las variables que definen la tarea como su amplitud o grado de dificultad. La estrategia, se refiere a los conocimientos que la persona tiene respecto a las distintas estrategias o técnicas que posee para diferentes procesos cognitivos. Suponen una reflexión sobre las estrategias cognitivas y metacognitivas empleadas por el sujeto, son procedimientos que permiten ir de una situación a otra, relacionar unas tareas con otras y conseguir así objetivos y metas, en sí, procedimientos de resolución". Otake C. (2006).

Por tanto, si el alumno debe aprender a aprender habrá de tomar conciencia respecto a cuáles son sus capacidades de aprender sobre aquellos recursos personales y culturales de los que se puede valer, conocimientos, aptitudes, tendencias, estructura cognitiva, contexto instruccional, hasta dónde puede llegar, y cómo puede hacerlo, así como, cómo puede mejorar esas capacidades cognitivas.

"Derivado de ello, se distinguen dos grupos de variables de los procesos cognitivos: cognitivas y metacognitivas. Las primeras, son requeridas para que el individuo progrese o amplíe su conocimiento y, las segundas, para controlar ese progreso o ampliación, asegurándole que el aprendizaje que está realizando va en la dirección correcta, suponiendo el aspecto procedimental del control del conocimiento." Otake C. (2006).

Dicho de otro modo, no basta con tener la capacidad para procesar información mediante el recuerdo, la atención y la percepción, por ejemplo, cuando una persona debe resolver una tarea, va a hacerse de lo ya aprendido para la resolución de la misma con efectividad esto es cognición, más cuando además, planea, monitorea, revisa y evalúa, aplica estrategias para la resolución de la tarea mediante un control regulado con el fin de asegurar el éxito en la solución de la tarea o problema, es decir, aplica la metacognición. Por ello, podemos decir que el proceso metacognitivo, centra su atención en la toma de conciencia, hace que el ser humano a través de su conocimiento propio genere habilidades y estrategias para resolver problemas, siendo esto, un aporte significativo para su vida propia. Jaramillo, L. & Simbaña, V. (2014).

A diferencia del aprendizaje habitual, en el ámbito universitario, la capacidad de abstracción o solución a situaciones complejas presenta una exigencia más rigurosa, por ello, es de suma importancia un pensamiento cognitivo más complejo y creativo, que le permita tomar decisiones con respecto a la solución de un problema tanto teórico como matemático, así mismo, que vaya adquiriendo destrezas que le permitan aplicarlas al mundo digital-escolar y a

posteriori llevarlas a la vida cotidiana y desempeño laboral, mediante un conocimiento estratégico de su propio desarrollo cognitivo.

El enfoque psicológico cognitivo, considera al individuo como un procesador activo de la información cuando lee para comprender, he ahí la importancia de considerar los conceptos de comprensión y metacomprensión cuando se está frente a un texto.

Acorde a Santiuste V y colaboradores. (1996), "comprender un texto implica en primer instancia, conocer el significado de cada palabra para después comprender el significado de las oraciones y con ello, interpretar las ideas e intenciones que transmite el texto" por tanto, su interpretación constituye una representación semántica global en la que se integran las informaciones provenientes del mismo texto y las inferencias elaboradas por el sujeto en el proceso de lectura.

Añaden los autores que, para comprender un texto se requiere, además de la información presente en el mismo, la información previa que el sujeto tiene representada en esquemas, marcos o modelos mentales. El lector no es entonces un receptor pasivo del contenido del texto, sino activo constructor de su significado; es decir, construye el significado a partir de lo dado en el texto y de lo puesto por él mismo, por sus conocimientos previos relacionados con el tema tratado en el texto, lo cual le va a permitir realizar inferencias.

Por otro lado, Baker L. y Brown A. (1984), citado por Sandoval A., et al (2007), han identificado tres razones principales de la falla en la comprensión, la primera es que el aprendiz no tiene suficiente información sobre el tema para interpretar el mensaje oral o escrito, la segunda, que el aprendiz tiene el conocimiento previo o el esquema pero no hay suficientes indicios en el mensaje para sugerírselo y tercera que éste, interpreta el mensaje consistentemente, pero la interpretación es diferente de la del autor o del interlocutor.
Acorde a Cruz J (2002), "todo lo que aprendemos debe tener entrada visual, que podamos ver la información; entrada auditiva, que podamos oír la información; entrada leída, que podamos leer la información; entrada repetida: que podamos decir con nuestra propia voz lo que estamos aprendiendo, y entrada actuada, que podamos actuar o hacer lo que estamos aprendiendo. De esta manera, queda potenciado el conocimiento y trabajan simultáneamente el hipocampo y el cerebelo en el acto de aprender".

La metacomprensión, según Beltrán J y Cols (1998), está relacionada con el conocimiento que puede tener el estudiante de su propio yo, de la tarea que se le asigna y de las estrategias apropiadas para realizar con éxito esa tarea. Tanto el éxito como el fracaso le hace comprender la cantidad de esfuerzo que le exige cada tarea, porque les suministra conocimiento (metacognición) sobre su capacidad, la dificultad de la tarea y la adecuación de las estrategias apropiadas para resolverla con éxito.

Los estudiantes que fracasan en sus estudios no preguntan si lo están haciendo bien o mal, sólo les interesa terminar la tarea, sin tener idea de lo que están haciendo y no son capaces de utilizar las estrategias adecuadas para solucionar un problema, lo cual no representa una simplicidad como se plantea, sino una complejidad, como el ¿qué los lleva a actuar de tal manera? ¿En qué momento aprendieron a interesarse exclusivamente por terminar una tarea?

Estos autores plantean una propuesta para optimizar la metacomprensión que supone un cambio estratégico por parte de los profesores en el sentido de abandonar la simple transmisión de contenidos, por los procesos metacognitivos que permitan al estudiante controlar progresivamente su propio proceso de aprendizaje y que lo preparen para aplicarlo en un entorno virtual. Sandoval A., et al (2007).
Los estudiantes tienen una baja o imprecisa metacomprensión si no están seguros o conscientes de si están comprendiendo o no.
La baja metacomprensión puede manifestarse de diversas formas: hay alumnos que están seguros que solamente resuelven pruebas en las que tienen el material dominado y se desempeñan pobremente; y alumnos que no tienen idea acerca de su propio estado de comprensión por lo que también su desempeño es pobre.

Pinzás J (2003), menciona que existen diferencias significativas entre los buenos lectores y lectores pobres, es que los primeros son lectores estratégicos y los segundos no. Esto significa que las personas que leen con destreza son particularmente hábiles en adaptar la manera como leen a las demandas de la situación o tarea, a las características del texto que están leyendo y al grado de novedad que éste trae. Los buenos lectores exhiben la característica peculiar de adaptar sus estrategias de lectura según estén entendiendo cómodamente lo que leen o no.

Modelo del procesamiento de información

En nuestra relación con el mundo así como con nuestro aprendizaje, intervienen los cinco sentidos, en específico tres, mediante los cuales podemos ingresar a la información sensorial: tacto, gusto y olfato, y así dirigir el conocimiento adquirido. Cuando la información llega a nosotros lo hace a través de los tres canales: visual, auditivo y kinestésico, esto es estilos de aprendizaje específicos, Mora F (2007), Cruz J (2002).

Cabe aclarar que el aprendizaje vivencial o kinestésico no se da en el hipocampo sino en el cerebelo que se encuentra en la neocorteza, correspondiente a la memoria de largo plazo, esta memoria es como nuestra propia historia, ahí está registrado lo más importante de nuestras vidas, de ahí que algunos autores propongan estrategias de enseñanza metacognitivas enfocadas en lo kinestésico y vivencial.
En lo concerniente a la lectura, el cerebro la registra como una grabación de información a través de impulsos eléctricos que constituyen la memoria y el aprendizaje abarcando una determinada cantidad de neuronas dentro del hipocampo, pero cuando el hipocampo traslada los paquetes de información hacia la parte superior de la corteza, esta información se agrupa de manera diferente, por ejemplo, la cara de una persona, no se encuentra guardada en un solo archivo.

Acorde a Cruz J (2002), "todo lo que aprendemos debe tener entrada visual, es decir, que podamos ver la información; entrada auditiva, que podamos oír la información; entrada leída, es decir que podamos leer la información; entrada repetida, es decir, que podamos decir con nuestra propia voz lo que estamos aprendiendo, y entrada actuada, que podamos actuar o hacer lo que estamos aprendiendo. De esta manera, queda potenciado el conocimiento y trabajan simultáneamente el hipocampo y el cerebelo en el acto de aprender".

El conocer la manera en que el cerebro funciona y como adquiere el conocimiento, orilla a pensar en el aprendizaje desde un punto focal tal que permita provocar una reacción en la operación interna cognitiva, para ello, habrá que aplicar estrategias que en realidad potencialicen el salto de información temporal a la de larga duración como el mapa mental y que trasladen lo teórico a lo vivencial, respaldadas en las estrategias de comprensión como los resúmenes, el portafolio educativo, etc., que lleven al aprendiz a un nivel metacognitivo enseñando a utilizar herramientas virtuales como el correo electrónico, foros, chat, video conferencia, video streaming, webcast, podcast, webinar, blogs, wikis, el chat, mensajería instantánea, audioconferencia y videoconferencia, en fin, herramientas que le permitan desenvolverse, involucrarse, participar y producir en el entorno virtual.
Para cerrar, este trabajo establecemos las siguientes conclusiones:

Si la sociedad del conocimiento hace uso del conocimiento para poder apoyar el desarrollo de una sociedad, es lógico pensar que requiera de individuos, que no solo hayan sido capaces de obtener un título universitario, sino que sean capaces de desenvolverse en un entorno donde existe gran demanda de la inteligencia creativa, donde el desarrollo de conocimiento sea el creador de oportunidades de empleo y que además se vuelve factor de economía.

Es razonable pensar que si existe un millón de desempleos, se resuelva este problema, creando un millón de empleos, sin embargo, en la economía del conocimiento esto es falso, Toffler A (2006) ¿qué sucedería si se crearan cinco millones de empleos y un millón de trabajadores no tuviesen los conocimientos requeridos por el mercado de

trabajo? Y ¿qué pasaría con aquellos que se han formado durante un período de tiempo que cuando terminen su formación las exigencias de conocimiento ya hayan cambiado? De ahí la importancia de formar individuos conscientes de sus recursos cognitivos, estructurales y culturales, que le permitan organizar, interpretar, asimilar y construir nuevas ideas y desarrollo, que por ende le llevarán a una formación y capacitación permanente conforme a los requerimientos del entorno.

Por otro lado, el desarrollo de nuevas tecnologías de la información y comunicación estará enfocado en cubrir las necesidades de la economía del conocimiento intensivo. Ahí es donde tendrán mayor oportunidad aquellos que sean capaces de generar e innovar de manera productiva y eficiente, que sean capaces de trabajar en equipo y adaptarse a entornos cambiantes, que en general tengan la capacidad para trabajar con y para la sociedad de la información.

En consecuencia, cobra mayor fuerza el dominio multimedia desde el enfoque crítico que se ha mencionado a lo largo de este trabajo, que por supuesto demanda una formación en comprensión, comunicación y tecnologías que anteriormente no se había visto, pero que es necesario si se quiere ingresar a la sociedad del conocimiento y que nuestros aprendices no queden rezagados a un mercado laboral operativo cuya demanda va en picada.

Todo ello, resta importancia cuando el elemento principal para ejercer este cambio, que es el sistema educativo, no sea capaz de proveer la formación permanente del profesorado en metodologías, conocimiento y dominio de estrategias y recursos didácticos.

Referencias

Berumen Sergio A y Arriaza Ibarra Karen (coordinadores). “Evolución y desarrollo de las TIC en la economía del conocimiento. Ecobook-Editorial del Economista. 2008.

Carrión Guijarro Francisca, Fernández Campo Juan Miguel. Trabajo realizado.1993. “Metacognición, extraído del libro: Mayor, J., Suengas, A., y González-Marqués, J. Estrategias Metacognitivas. Aprender a aprender y aprender a pensar”. Ed. Síntesis Psicología. Madrid.

Cruz Ramírez José, “Neurolectura”. México. Colección aprendizaje acelerado. 2002.

Cobo Romaní Juan Cristóbal. El concepto de tecnologías de la información. 2009. Zer 14-27 pp295-318.

De la Torre Zermeño Francisco, “12 lecciones de pedagogía”: México, Alfaomega. 2013.

Díaz Mariela “Significados y valoraciones de la información en el contexto del ciberespacio”. Universidad de Oriente, Venezuela. Legenda, ISSN 1315052. Vol. 19, Nro. 20, enero – junio. 2015. Recibido: 02-06-2015 / Evaluado: 28-06-2015 / Versión final: 11-07-2015.

Fainholc B. “Perspectivas em Políticas Públicas” Belo Horizonte.Vol. I. Nº. 2. p. 23-35 Jul-Dez. 2008.

Gómez Morín Fuentes, “Un recorrido por las TIC”, Video. 2014.

Gutiérrez M. “Alfabetización digital”. Entrevista. Educaweb.com. 2005.

Hernández S. “El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje”, Revista de Unidad y Sociedad del Conocimiento .http://rusc.uoc.edu. 2008.

Jaramillo, L. & Simbaña, V. (2014). La metacognición y su aplicación en herramientas virtuales desde la práctica docente. Sophia: colección de filosofía de la educación, 16 (1), pp. 299-313.

Morales B, Navarro R, Aguirre G. “Metacognición y tecnologías de la información y la comunicación: coincidencias e inconsistencias en la investigación. Sinéctica. Revista Electrónica de educación. 2015.

Pérez Y, Castañeda M, “Las comunidades virtuales de conocimiento”. Ciencias de la Información, vol. 40, núm. 2, pp. 53-58. Instituto de Información Científica y Tecnológica La Habana, Cuba. mayo-agosto, 2009.

Pinzás J. “Importancia de la investigación aplicada: reflexiones en relación a la comprensión de lectura” Revista Educación Vol. VIII. No. 16. Septiembre. 1999.

UNESCO, ¨Hacia las sociedades de conocimiento”. www.unesco.org/publications 2005.

https://marketing4ecommerce.net/usuarios-internet-mundo-2017/ consultado al 07 de febrero de 2018.

http://www.elmundo.es/blogs/elmundo/el-gadgetoblog/2017/04/12/el-mercado-del-pc-vuelve-a-crecer.html consultado al 07 de febrero de 2018.

http://www.educaweb.com/EducaNews/interface/asp/web/NoticiesMostrar.asp?NoticiaID=518 consultado al 07 de febrero de 2018.

http://www.ainia.es/insights/conocimiento-explitico-vs-conocimiento-tacito/ consultado al 12 de febrero de 2018.

Tecnologías de la Información y la Comunicación en pueblos indígenas
Una mirada desde las representaciones sociales

Camilo Cruz

Universidad Autónoma Metropolitana

Tecnologías de la información y la comunicación en pueblos indígenas. Una mirada desde las representaciones sociales

Camilo Cruz
Maestría en Comunicación y Política
Universidad Autónoma Metropolitana

Introducción

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), entendidas como un conjunto de diferentes herramientas digitales de uso masivo y a través de las cuales se producen y se transfieren grandes cantidades de datos e imágenes diariamente de un lugar a otro (Mora y Rodríguez, 2006) generan en su complejidad, diversas relaciones con diferentes actores sociales; actualmente dichas tecnologías son una herramienta efectiva para el desarrollo social y humano de comunidades indígenas que habitan en regiones apartadas de diferentes partes del mundo. Para algunas han sido el medio que posibilita estar en contacto con miembros de su comunidad que han migrado en busca de nuevas condiciones de vida en las ciudades capitales; para otras, han permitido promover su cultura en otros espacios y acercarse a la información de lo que pasa en otras comunidades, iniciar procesos educativos propios o, incluso, promover la organización social en defensa de sus derechos y visibilizar sus problemáticas. Este tipo de iniciativas y usos, nos permiten observar de manera general el impacto de las TIC en culturas que por años han permanecido aisladas del desarrollismo occidental.

Este texto tiene como objetivo, presentar algunas reflexiones frente a la importancia de abordar el estudio de la relación de los pueblos indígenas con las TIC desde la perspectiva teórico - metodológica de las Representaciones Sociales. En un primer momento, se aborda la relación de los pueblos indígenas con las TIC desde una mirada sociocrítica, centrándose en el derecho de los pueblos indígenas a la información y las maneras en que las tecnologías de la información y la comunicación llegan a ellos; posteriormente se aborda de manera general el caso de la comunidad Indígena Embera Chamí del Resguardo Unificado Chamí, en Pueblo Rico, Risaralda, Colombia y su experiencia con las TIC en los últimos años y finalmente se presentan algunas reflexiones frente a la pertinencia de usar el enfoque teórico – metodológico de las Representaciones Sociales para una aproximación compleja al problema. Dicha relación de los pueblos indígenas con las TIC involucra aspectos identitarios, territoriales y de usos y apropiación frente a los artefactos, aspectos que son el insumo para explicar la dicha relación desde el enfoque de la Teoría de las Representaciones Sociales puesto que ésta permite hacer inteligibles la subjetividad individual y social que construyen los miembros de los pueblos indígenas en relación con las TIC.

Las TIC y los Pueblos Indígenas

Una primera cuestión que es necesario aclarar es que en su mayoría, las comunidades indígenas habitan en territorios que por determinación o por condiciones geográficas, han estado aislados de las grandes urbes y que en el caso de Latinoamérica constituyen en su mayoría el sector rural; estos territorios han sufrido procesos de segregación estructural por décadas, lo que los pone en una situación de vulnerabilidad social. Este tipo de poblaciones ha sido objeto de diversas estrategias que buscan dar acceso a las TIC y disminuir así la brecha digital, de tal manera que la relación de los pueblos indígenas con las TIC, se puede entender en primera instancia desde la manera en que estas herramientas llegan a sus territorios.

Las estrategias de inclusión digital y los modelos de acceso a las TIC tanto en las comunidades rurales como en los pueblos indígenas han tenido un aumento en los últimos años. En su mayoría, enmarcados en políticas públicas en pro de cumplir con el derecho de estos pueblos a la información; estas políticas públicas tienen su origen en la cumbre mundial las Naciones Unidas sobre la sociedad de la información (ONU, 2003 y 2005) en donde se unen esfuerzos de parte de los países pertenecientes a esta institución para brindar acceso y dar seguimiento a procesos de inclusión tecnológica de manera global.

Con el propósito de apoyar a la sociedad civil en los procesos de inclusión digital, la Asamblea General de Naciones

Unidas aprobó la celebración de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI) en dos fases. La primera se celebró en Ginebra del 10 al 12 de diciembre de 2003, y la segunda tuvo lugar en Túnez del 16 al 18 de noviembre de 2005, con el objetivo de incluir a los sectores gubernamental, privado y social.

La primera fase de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información tenía como objetivo promover conciencia entre los dirigentes mundiales acerca de las repercusiones de la sociedad de la información, obtener su firme compromiso para luchar contra la injusticia que supone la brecha digital, y preparar nuevos regímenes jurídicos y de política para abordar las cuestiones que plantea el ciberespacio.[1] Concluyó con una declaración de buenos deseos y compromisos para construir una sociedad de la información centrada en la persona, incluyente y orientada al desarrollo, en la que todos puedan crear, consultar, utilizar y compartir la información y el conocimiento (Sandoval y Mota, 2006: 7). La segunda fase (Túnez 2005) tenía como objetivo reunir a jefes de Estado, directores de agencias de las Naciones Unidas, líderes de la industria, organizaciones no gubernamentales, representantes de los medios y de la sociedad civil en un solo evento de alto nivel, donde se esperaba la realización de compromisos más específicos respecto a metas y mecanismos para cristalizar los propósitos contenidos en la Declaración firmada en Ginebra y que finalmente generó el denominado Compromiso de Túnez y la Agenda de Túnez para la Sociedad de la Información.

Con la premisa de procurar el desarrollo político, económico y social de países a través de las herramientas tecnologías y generar procesos de participación activa de las poblaciones en la sociedad de la información, en el caso específico de los pueblos indígenas (apartado número 22 compromiso de Túnez 2005) se especifica la importancia de dar prioridad a los pueblos con el fin de preservar su cultura y su patrimonio: **"**En la evolución de la Sociedad de la Información, se debe prestar una atención especial a la situación particular de los pueblos indígenas, así como a la preservación de su patrimonio y de su legado cultural." (ONU, 2005: apartado 22).

Esta premisa dio lugar a un variado número de iniciativas que procuran brindar acceso a las TIC a comunidades rurales y pueblos indígenas en Latinoamérica, todas estas iniciativas han agregado a sus planeaciones la diferenciación estratégica frente al trabajo con los pueblos indígenas; sin embargo, al momento de ejecutar este tipo de iniciativas son pocos los gobiernos que han dedicado un interés particular a la situación de los pueblos indígenas ante la sociedad de la información, convirtiendo las estrategias de inclusión digital en herramientas burocráticas de cumplimiento de objetivos superficiales sin una conexión real con las problemáticas del territorio.

De tal manera que a pesar de la observación y el interés de parte de las Naciones Unidas y la puesta en marcha por parte de los gobiernos en la implementación de los proyectos en cada país, cuando se habla de las estrategias de inclusión digital en los sectores rurales, comunidades campesinas y pueblos indígenas, se puede ubicar una concepción dominante para el monitoreo y evaluación de estas acciones aplicadas por los gobiernos de la región. Estos pecan del mismo desconocimiento al invertir muchos más esfuerzos en establecer qué tanto se cumplieron los objetivos de la política según lo establece la racionalidad científico-técnica del modelo de desarrollo, en vez de indagar qué ocurrió en el encuentro entre la política y los sujetos (Winocur y Sánchez, 2016).

Sobre la base de las consideraciones anteriores, podríamos afirmar que, las iniciativas que los gobiernos diseñan en pro de la inclusión digital, recuerdan la teoría de los modelos de distribución de la innovación (Rogers, 1973) las cuales describen el proceso mediante el cual una innovación (definida como una idea práctica u objetivo percibido como nuevo por un individuo) es comunicada por medio de ciertos canales a través del tiempo a miembros de un sistema social. Este enfoque claramente impulsado por el afán modernizador y desarrollista en la década de 1960, tuvo efectos en la investigación de distribución de innovaciones en EEUU y Europa; sin embargo, al ser trasladados a Latinoamérica los resultados no fueron los mismos al tratarse de contextos totalmente diferentes.

[1] Tomado de Comunicado de prensa UIT, Ginebra, 28 febrero 2003, http: // www.itu.int/newsroom/press_releases/2003/10-es.html

En la actualidad las estrategias implementadas por las instituciones encargadas de realizar los procesos de inclusión digital en los territorios indígenas, es decir, los encargados de llevar las innovaciones tecnológicas actuales, no han cambiado la manera en que ejecutan y evalúan estas iniciativas, de tal manera que pocas veces se basan en experiencias que permitan evidenciar las particularidades de cada lugar y brindar una solución adaptada a las necesidades sociales y culturales de cada comunidad. En muchos casos dichas iniciativas ejecutan los procesos de inclusión digital sin considerar las características que tienen las comunidades, imponiendo proyectos que resultan siendo herramientas burocráticas para el cumplimento de estándares generales y no procesos reales de acercamiento a las problemáticas.

Frente a este tipo de políticas que en su mayoría desconocen los procesos comunicacionales intrínsecos en la difusión de innovaciones en las comunidades indígenas, Beltrán (1968) afirma que la comunicación[2] por si sola y de manera improvisada puede generar avances parciales; sin embargo, no contribuye al desarrollo de las comunidades, dado que es un agente coadyuvante del cambio social pero sin procesos de planificación estratégica de estas tecnologías dentro de las realidades sociales es poco probable que se cumplan los objetivos previamente fijados.

Paralelo a los programas de inclusión digital, otro factor que se debe tener en cuenta a la hora de investigar la relación entre los pueblos indígenas y las TIC es la adquisición de tecnología por cuenta propia; esto corresponde a dos lógicas; la primera, surge como un proceso espontáneo y necesario para la comunicación de los integrantes de la comunidad con el exterior ,y la otra, como señala Winocur y Sánchez (2016), tiene que ver con los factores que tienen como fin un uso con sentido[3], que para el caso de los pueblos indígenas, se refiere al empoderamiento de los medios y generación de contenidos para la defensa de la cultura, de la lengua y de los territorios. Este factor es el pilar principal de la comunicación indígena (Cuesta, 2012) categoría que encierra todo el espectro de medios generados por las comunidades, cine, radio, vídeo y demás formatos que han adaptado a sus lenguas y que permiten la presencia de la agenda política indígena[4] en los medios oficiales y alternativos.

Finalmente, es importante aclarar respecto a la relación de los pueblos indígenas con las TIC que son pocas las comunidades que rechazan tajantemente el acceso de la tecnología en sus territorios, por el contrario, la adaptación de los medios a sus lenguas y la producción de contenidos en pro de la preservación de su cultura son muestra de su receptividad; sin embargo, la posición de los pueblos indígenas es de demanda frente a la necesidad de asumir un diálogo crítico con lo occidental desde el conocimiento ancestral, identificando la utilidad de los avances tecnológicos en sus propios procesos sociales (Cuesta, 2012) de tal manera que, son las mismas comunidades las que manifiestan la necesidad de ser incluidos en los procesos de planeación seguimiento y evaluación de las estrategias de inclusión digital y además generar por cuenta propia los procesos de apropiación, de tal manera que respondan a sus necesidades sociales y respeten su cultura.

Los Embera Chamí y las TIC

El Resguardo Unificado Embera Chamí fue fundado en el año 1983 y se encuentra ubicado en el suroccidente de Colombia; desde su fundación, esta área ha sido dedicada a conservar la cultura y garantizar el derecho fundamental a poseer un territorio de la comunidad Emberá Chami. Esta comunidad estuvo en desplazamiento constante por la

[2] Entendiendo a las TIC no como un conjunto de artefactos si no como un proceso social que involucra aspectos comunicativos y de interacción entre los entes gubernamentales que llevan la tecnología a los territorios y los pueblos indígenas que reciben y que interactúan frente al mundo.

[3] Este término es usado para hacer referencia al proceso por el cual la adopción de la tecnología en familias pobres depende de que las personas, familias y/o comunidades adviertan en ellas alguna ventaja para mejorar sus condiciones de vida en términos generales o particulares, y ejecuten acciones concretas para ello)cf. Winocur y Sánchez, año).

[4] Esta idea se desarrolla más a fondo en los textos de Cuesta (2012) sobre radio indígena y se refiere a una agenda política nacional de los pueblos indígenas frente al gobierno nacional compuesta por las demandas de sus derechos y que se puede encontrar claramente en las producciones radiofónicas donde se abordan los reclamos sobre el territorio, la educación propia y la autonomía de los pueblos indígenas en Colombia, aunque esto, según el autor se puede encontrar a nivel Latinoamérica.

pérdida de sus tierras desde principios del siglo XX; la conformación y reconocimiento como Resguardo[5] unificado significó el regreso de sus derechos al territorio y permitió el inicio de su asentamiento y la conformación de grupos poblacionales.

Al hacer una revisión histórica general de la comunidad, se puede identificar que desde el momento de su conformación, su territorio ha estado en medio de constantes enfrentamientos entre los diversos actores que han estado involucrados en el conflicto armado en Colombia, convirtiendo a esta zona en un territorio de alto riesgo e imposibilitando la presencia de instituciones que presten servicios de atención básica como la salud y la educación. Este territorio ha sufrido por décadas problemas de orden público que imposibilitan el libre desplazamiento tanto de la comunidad Emberá Chamí como de las demás comunidades indígenas y afrodesendientes de la zona, creando junto con las condiciones geográficas un aislamiento de la comunidad Emberá con el resto del país.

Actualmente, la carretera que comunica a Quibdó con el interior del país, sirve como ruta de acceso al pacifico chocoano y de paso a todas las comunidades que componen el Resguardo Unificado Chamí permitiendo la apertura cultural y el acceso a los servicios de salud, educación y permitiendo un contacto directo y constante con las instituciones gubernamentales que ha permitido reclamar sus derechos básicos. Este reciente panorama de la comunidad ha posibilitado nuevas lógicas de tránsito en su territorio; la modernización y el desarrollo occidental han empezado a influir fuertemente en su cultura tradicional, impactando sus prácticas cotidianas y posibilitando que la tecnología incursione, principalmente en el consumo de medios masivos como la televisión y la radio y está dando paso a la incursión a nuevas tecnologías en la zona como los teléfonos celulares, las computadores y las tabletas.

El enfoque sobre el que se busca interpretar la relación de la comunidad Emberá Chami con las TIC es de carácter sociocultural y busca, en primera medida, entender dicha relación desde la apropiación como el conjunto de representaciones y practicas socio-culturales que intervienen en el uso, la socialización y la significación de las nuevas tecnologías en los grupos socio-culturales (Winocur, 2007:192). Este enfoque permite plantear la reflexión acerca de las representaciones, el uso y las posibilidades de las tecnologías de información y comunicación en las comunidades indígenas.

En cuanto a los aspectos de accesibilidad y de impacto de los programas de inclusión digital, el Resguardo Unificado Chamí se encuentra dentro de los registros de todos los programas gubernamentales que se han creado desde el ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación del gobierno colombiano, es decir, han sido acompañados por la estrategia de inclusión digital de *Computadores para educar*[6] y *Kioskos Vive digital*[7] a través de la capacitación en el manejo de TIC y la alfabetización digital para ciudadanos y docentes que hacen parte de estos programas y que acompañan a los artefactos tecnológicos llevados al territorio. Sin embargo, al observar sobre el terreno, es evidente que no se han cumplido los objetivos propuestos por los programas, puesto que los profesores manifiestan un desconocimiento frente a las estrategias implementadas y no incorporan las TIC dentro de sus planes de aula. De igual manera, los celulares y tabletas llevados al territorio por parte de miembros de la comunidad, han sido adaptados a las necesidades del territorio; esto es evidente en cuanto al uso que se le asignan a los celulares, dado que en su mayoría no cuentan con señal constante y mucho menos es posible conectarse a internet vía datos

[5] Es una porción de tierras delimitada, con títulos de propiedad colectiva, donde habita un pueblo de características similares de acuerdo a su cultura, gobernada por una autoridad tradicional de acuerdo a sus usos y costumbres, además son territorios que por su características son inalienables, imprescriptibles e inembargables (tomado del Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Pueblo Rico 2017)

[6] Es una asociación de entidades públicas, que genera oportunidades de desarrollo para los niños y jóvenes colombianos, mejorando la calidad de la educación, mediante la dotación de herramientas tecnológicas, la formación y acompañamiento a las comunidades educativas. (tomado de http://www.computadoresparaeducar.gov.co/es/nosotros/que-es-computadores-para-educar)

[7] Los Kioscos Vive Digital son puntos de acceso comunitario a Internet para los niños, jóvenes y adultos en zonas rurales de más de 100 habitantes, ubicados en las zonas más alejadas de Colombia, donde pueden conectarse a internet y recibir capacitaciones gratuitas en uso y apropiación de las TIC. (tomado de http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-7059.html)

móviles o incluso enviar mensajes de texto, estos artefactos no son funcionales la mayoría del tiempo y/o funcionan en lugares específicos dentro del territorio en donde son por lo regular las mujeres quienes manipulan los artefactos.

Ahora bien, habiendo especificado algunos aspectos generales de la relación entre pueblos indígenas con las TIC y en concreto la relación del pueblo Embera Chamí con éstas, la cual como se dijo anteriormente constituye un universo de sentido para los estudios de las ciencias sociales, es importante determinar cuáles son las posibilidades teórico - metodológicas para el abordaje de dicho universo; esto con el fin de que se dé respuesta a las necesidades de las comunidades y se contraponga a la línea tradicional de los estudios de impacto de políticas públicas que no da cuenta de la relación cotidiana de los pueblos indígenas con las TIC.

El aporte de la teoría de las representaciones sociales

El hecho de tratar de comprender la relación de los pueblos indígenas con las Tecnologías de la Información y Comunicación , conlleva la búsqueda de un marco teórico que permita dar cuenta de la complejidad de los fenómenos implicados en esta relación; en este sentido, la teoría de las representaciones sociales (Moscovici, 1979, Jodelet, 1986, 1989), permite abordar el fenómeno dado que hace inteligibles la subjetividad individual y social que los miembros de los pueblos indígenas construyen en dicha relación y por ende, permite vislumbrar su incidencia en la cultura.

Para Moscovici, quien acuñó el concepto y construyó la teoría, las representaciones sociales son:

> […] una modalidad particular de conocimiento cuya función es la elaboración de los comportamientos y la comunicación entre los individuos. Es un corpus organizado de conocimientos y una de las actividades psíquicas gracias a las cuales los hombres hacen inteligible la realidad física y social, se integran en un grupo o en una relación cotidiana de intercambios, liberan los poderes de su imaginación (Moscovici, 1979:17).

El enfoque teórico-metodológico de las representaciones presenta una posibilidad de abordaje frente a la construcción del objeto de estudio de la relación de las TIC con los pueblos indígenas, dado que para Moscovici (1979), las representaciones sociales son una preparación para la acción, ya que guían y orientan las actitudes que asumen los grupos ante determinado objeto de representación. Éstas siempre son de alguien acerca de algo (Jodelet, 1986) y tienen la función de explicar los sucesos novedosos (Farr, 1986). Ayudan a interpretar la realidad y determinar el comportamiento de los miembros de un grupo en su entorno social. Además, se construyen para necesidades inmediatas, es decir, permiten explicar una situación, comprender un nuevo concepto, objeto o idea y a su vez decidir cómo actuar ante una situación.

Según Jodelet (1986) una representación social es la actividad mental desplegada por los individuos y grupos a fin de fijar su posición en relación con situaciones, acontecimientos, objetos y comunicaciones que les conciernen. Así, los miembros de un grupo toman lo que consideran importante de la realidad objetiva y lo incorporan en su pensamiento (Cuevas y Mireles, 2016).

Moscovici (1979) enunció dos procesos básicos e interdependientes en la construcción de las representaciones. Se trata de la objetivación y el anclaje, procesos que refieren a la elaboración y al funcionamiento de la representación social. Estos procesos han sido ampliamente estudiados por la psicología social y se ha demostrado su alcance, además de establecer que una de las funciones básicas de la representación social es la integración de la novedad al saber compartido de una sociedad (Gutiérrez y Piña, 2008).

La objetivación es el proceso mediante el cual los elementos abstractos, conceptuales se transforman en imágenes, elementos icónicos; lo abstracto sufre una especie de reficación o cosificación y se convierte en algo concreto y familiar lo esencialmente conceptual y ajeno. El anclaje es el proceso que actúa integrando las informaciones que llegan mediante el proceso previamente descrito, a nuestro sistema de pensamiento ya configuradas En lenguaje cotidiano es ver lo nuevo con lentes viejos. Este proceso permite integrar las nuevas representaciones a todo el

sistema representacional pre-existente, re-construyendo permanentemente nuestra visión de la realidad. (Perera-Pérez, M. 2003 p:24).

Estos procesos íntimamente imbricados permiten explicar el proceso continuo en que transcurre la formación-transformación de las representaciones., el cual podemos resumir en la siguiente dinámica: lo nuevo se incorpora de modo creativo y autónomo, al tiempo que ocurre la familiarización ante lo extraño. Lo novedoso se lleva al plano de lo conocido, donde se clasifica a partir de un sustrato cognoscitivo y emocional previo, donde la memoria histórica, las experiencias vividas juegan un rol importante. (Perera-Pérez, 2003). En el caso concreto de las TIC estas nuevas tecnologías para las comunidades indígenas son apropiadas a través del uso cotidiano y la apropiación que cada individuo logra desarrollar de acuerdo a sus necesidades, esto permite un contacto que en un primer momento es individual y que con el paso del tiempo se incorpora a los espacios sociales a través de las experiencias adquiridas, permitiendo una apropiación social[8] de las TIC.

La relevancia de comprender las representaciones sociales que construyen ciertos grupos sociales y lo que ellas implican, radica en que estas integran lo individual y lo colectivo, lo simbólico y lo social, el pensamiento y la acción; subsumen experiencias, informaciones y modelos de pensamiento que permiten aprehender la realidad, reconocer procesos de constitución del pensamiento social, aproximarse a la visión de mundo de las personas, comprender las conductas sociales e interpretar la comunicación entre los miembros de una comunidad (Cardona y Rivera, 2012). Todas estas características de las RS son determinantes para la investigación de la relación de la comunidad Emberá con las TIC, dado que permiten indagar sobre las experiencias cotidianas de los sujetos, su incidencia en la vida social y finalmente en su cultura.

Es importante señalar que no cualquier objeto puede ser susceptible de conformar una representación social, para que esto ocurra debe cumplir al menos dos características, 1) el objeto debe aparecer en las conversaciones cotidianas y en los medios de comunicación, y 2) "se debe apoyar en valores variables según los grupos sociales que les asignan su significación" (Jodelet, 1989, citado en Gutiérrez, 2015: 50).

Una de las ventajas de la Teoría de las Representaciones Sociales, en este caso, como ya se mencionó, es que permite abordar la problemática desde la perspectiva del actor, es decir, a partir de sus propias vivencias; en este caso específico la manera en que interactúan con las TIC. Este enfoque al darle voz a los miembros de la comunidad Emberá permite que sean ellos mismos quienes cuenten su experiencia, partiendo del sentido común (Moscovici, 1979; Jodelet, 1986) desde su perspectiva propia frente al objeto de representación, las TIC.

Para el caso de la relación entre la comunidad Emberá y las TIC, la Teoría de las Representaciones Sociales permite evidenciar la manera en que los individuos construyen su relación con las TIC y lo que esto implica en los comportamientos individuales y sociales, puesto que las representaciones sociales son un conjunto de ideas y conocimientos por medio de las cuales las personas comprenden, interpretan y actúan en la realidad social (Moscovici, 1979). Jodelet (1986) amplía la discusión agregando que las representaciones sociales son una forma de conocimiento particular socialmente elaborado, que constituye el saber de sentido común de un grupo o sociedad y que opera como guía y orientador del comportamiento. Estos planteamientos nos permiten entrar en la discusión sobre cómo las TIC inciden en la vida cotidiana de los pueblos indígenas, al tratarse de artefactos y tecnologías que claramente hacen parte del desarrollo occidental.

Teniendo en cuenta que las representaciones sociales juegan un papel importante en la conformación de las identidades personales y sociales, así como en las expresiones culturales y la configuración de los grupos, poseer un repertorio común de representaciones sociales desempeña un papel importante en la configuración de la identidad grupal y en la formación de la conciencia de pertenencia grupal (Ibáñez, 1988). Dado que las TIC son integradas

[8] Para Winocur y Sánchez esta dinámica de la apropiación tecnológica es de vital importancia en la disminución de la brecha digital, puesto que "no pareciera acotarse solamente con el acceso a un dispositivo específico sino, fundamentalmente, mediante acciones programáticas que promuevan la apropiación efectiva de nuevas competencias, lo que podría traducirse en un modo de utilización más provechoso" (Winocur y Sánchez 2016:55)

socialmente mediante representaciones que se construyen sobre todo a través de los medios de comunicación y de los modos de intercambio comunicativo que realizan los sujetos sociales (Martínez y Hurtado, 2003) la representación social que los Emberá construyen de las TIC, posibilita vislumbrar, en un primer momento, la complejidad de los procesos de uso y apropiación de la tecnología en sus contextos y vida cotidiana y finalmente la incidencia de estas dentro de la estructura social y cultural.

En cuanto a la pertinencia del uso de la teoría de las representaciones sociales para la investigación en comunidades, María Auxiliadora Banchs, nos da luces de cómo interpretar la pertenencia a los grupos sociales:

> […] todos estamos insertos en una sociedad con una historia y un fondo de conocimiento culturales, pero todos estamos insertos en una parcela de esa sociedad. Es decir, en grupos que manejan una ideología y poseen normas, valores e intereses comunes que de alguna manera los distinguen como grupos de otros sectores sociales. A su vez, esos grupos están compuestos de individuos, hombres y mujeres que en el proceso de socialización primaria y secundaria van construyendo una historia impregnada de emociones, afectos, símbolos, reminiscencias personales, procesos motivacionales, pulsiones, contenidos conscientes e inconscientes, manifiestos y latentes (Banchs, 1991:13) citado en Araya S.(2002)

Una vez explicado el potencial teórico de las representaciones sociales, es necesario incorporar a la discusión algunos aspectos en relación con el tipo de acercamiento metodológico que este implica.

Como ya se señaló, la teoría de la representaciones sociales permite centrar la atención en la perspectiva del sujeto, dejando que sean los miembros de la comunidad Emberá Chami, los que construyen el sentido cotidiano que se le da a las TIC en su comunidad y su incidencia en sus prácticas culturales, expresen su relación condichas tecnologías. Es precisamente esta misma posibilidad la que da pie para que metodológicamente los estudios se centren en los sujetos, puesto que son ellos, los individuos, quienes constituyen el grupo social y por ende lo cultural e identitario dentro de sus comunidades y a la vez son ellos los que interactúan con los artefactos, los usan y apropian en el contexto cotidiano.

Si bien existen diferentes maneras de agrupar corrientes que han abordado de manera sistemática el estudio de las RS, una que resume en cierta manera a todas éstas es la que propone María Auxiliadora Banchs. Ella las agrupa en dos enfoques: el procesual y el estructural[9] (Banchs 2000). El estructural se centra en la estructura de las representaciones, haciendo uso del método experimental, o bien de análisis multivariables que permiten identificar dicha organización. El procesual trata de abordar dos tipos de procesos: los cognitivos mentales, de carácter individual y los de interacción y contextuales de carácter social que inciden en la conformación de las representaciones sociales, es claro que esta manera de presentar los diferentes enfoques es esquemática, sin embargo que lo que interesa es la visión epistemológica que está atrás de cada uno de ellos.

En la relación de los pueblos indígenas con las TIC, dadas las necesidades para abordar el fenómeno de una manera holística, el enfoque preocesual es el que más se adecua, puesto que como explica Banchs (2000:3.4) citando a Jodelet, "las representaciones sociales son abordadas a la vez como el producto y el proceso de la actividad de apropiación de la realidad exterior al pensamiento y de elaboración psicológica y social de esa realidad. Es decir que se interesan en una modalidad de pensamiento bajo su aspecto constituyente –los procesos- y constituido – los productos o contenidos" Jodeleth (1989a:37) en la relación de la comidad Embera Chamí con las TIC es la manera sociocognitiva y sociocontruccionista en que se construye la relación, es decir se entiende esta relación más como un proceso que como un estado.

El enfoque procesual se caracteriza por "considerar que para acceder al conocimiento de las representaciones sociales se debe partir de un abordaje hermenéutico, entendiendo al ser humano como productor se sentido, y focalizándose en el análisis de las producciones simbólicas, de los significados, del lenguaje a través de los cuales

[9] La idea de la existencia de dos modos de abordaje de las representaciones sociales que podrían identificarse uno como procesual y otro como estructural surgió por analogía respecto a la división existente entre el interaccionismo simbólico procesual de la escuela de chicago y el interaccionismo simbólico estructural de la escuela de Iowa. (Banchs, 2000 p: 3.3)

los seres humanos construimos el mundo en que vivimos" (Banchs 2000:p3.6) por ende los instrumentos de acopio de la información en este enfoque, giran en torno a la producción de discursos.

En cuanto a los instrumentos de acopio de la información, se pueden identificar dos grandes tipos de métodos (Abric, 2001) los interrogativos y los asociativos. Los interrogativos tienen la finalidad de recoger una expresión de los individuos que afecta al objeto representado, que puede ser verbal o figurativa. Por otro lado, están aquellos que se pueden denominar asociativos; éstos también se centran en una expresión verbal la cual el investigador trata de que sea espontánea y menos controlada y por ende más auténtica (Gutiérrez y Piña, 2008 p.35)

Para poder dar voz a los miembros de la comunidad es necesario seleccionar cuidadosamente los instrumentos para el acopio de la información así como la línea de análisis que permita interpretar dicha información. En el caso del trabajo con comunidades indígenas, el instrumento más apropiado para dar la voz a los actores es la entrevista, esta técnica corresponde a la rama de los métodos interrogativos y permite la producción de discursos sobre las TIC.

Según Gutiérrez y Piña, "la actividad discursiva es el lugar donde las representaciones sociales se expresan de manera más compleja. Para Grize (1987) cuando se trabaja con instrumentos que buscan respuestas informativas, el sujeto interrogado, en la gran mayoría de los casos, se involucra en una serie de desarrollos explicativos, toma posición, expresa su pensamiento, examina los pros y los contras". (Citado en Gutiérrez y Piña, 2008: p.35) En otras palabras, a través de la actividad discursiva que permite la entrevista, los miembros de la comunidad crean universos de significados que permiten al investigador encontrar elementos para la construcción de la representación sobre el objeto en sí.

En consecuencia, Gutiérrez (2006) señala que "dado que las representaciones sociales se encuentran preferentemente en las conversaciones ordinarias y en el espacio social informal, donde el devenir de las asociaciones y las prevalencias emocionales poseen un campo fértil para germinar; en los enunciados que se producen en aquellas situaciones los sujetos entrelazan narraciones, descripciones y argumentos que son contenedores de las imágenes adquiridas y reformuladas que determinan a las representaciones" (Gutiérrez 2006 p.234) permitiendo el espacio idóneo para que los sujetos entrevistados expresen sus discursos sobre las experiencias de interacción con los artefactos, lo que significa para cada uno de ellos las experiencias con las TIC y de qué manera estas tecnologías se han incorporado en su vida cotidiana.

Ahora bien, teniendo clara la importancia que tiene el lenguaje para la construcción y la expresión de las representaciones sociales, ha surgido una corriente que postula que el estudio del discurso es la vía más idónea para su análisis[10] (Gutiérrez, 2017, 2006) esta corriente se basa en la argumentación y tiene como pilar interpretativo la lógica natural del lenguaje.[11]

Como explica Gutiérrez (2017) citando a Grize, desde la perspectiva de la lógica natural, la argumentación puede ser definida como un proceso de esquematización o de representación de la realidad, a partir de premisas ideológicas que se suponen compartidas y en vista de una intervención sobre un determinado público o auditorio, todo ello desde un lugar socialmente e institucionalmente determinado (Grize, 1982, 2008).

Al analizar la lógica natural que interviene en las actividades discursivas, Grize (1974) corrobora el proceso de objetivación por medio de la noción de "esquematización". Una persona que se dirige a otra utiliza los signos de la lengua para "darle a ver" su representación en una "esquematización" compuesta por imágenes. Ésta es construida

[10] Cabe aclarar que los planteamientos expuestos en este texto sobre la perspectiva discursiva de las RS son en su totalidad basado en el trabajo de Gutiérrez (2017, 2006).

[11] La teoría de la lógica natural, desarrollada por los investigadores que conforman esta corriente (Grize, Vignaux, Borel) concibe al discurso como una actividad compleja que uno puede caracterizar por cuatro aspectos: 1. es una actividad de un sujeto locutor; 2. utiliza una lengua natural; 3. está finalizada, en el sentido de que se trata del prójimo; 4. se desarrolla siempre en una situación. (Gutiérrez 2006 p.241)

en función de los objetivos perseguidos en la comunicación (Jodelet, 1986:484). Finalmente Gutiérrez explica que, "una de las ventajas que ofrece la lógica natural es precisamente el proporcionar un método de análisis que permite analizar tanto la forma como el contenido de las representaciones."(Gutiérrez 2006:248)

Hacer uso de la teoría de las representaciones sociales para indagar sobre la complejidad de la relación de las TIC con las comunidades indígenas, permite como ya se explicó trabajar el fenómeno desde la perspectiva de los actores, lo que constituye una posibilidad de entender el fenómeno desde la lógica de los implicados desde sus contextos cotidiano, además de proponer una mirada que vaya en otro sentido a la de las políticas estatales y permita a los entes que ejecutan las estrategias de inclusión digital tener una perspectiva más próxima a la realidad de los pueblos indígenas sobre el impacto de las TIC en estos territorios.

Conclusiones

Al captar y reconstruir la relación entre TIC y pueblos indígenas podemos darnos cuenta que es una relación desigual en donde los gobiernos y empresas privadas han impuesto bajo la excusa del tratado de Túnez políticas poco inclusivas a las culturas indígenas que resultan invasivas e impositivas impactando de manera directa su cultura e identidad.

Es necesario centrar la atención en las investigaciones desde una perspectiva etnográfica que atienden los sentidos variados de las transformaciones de las TIC en los pueblos indígenas, para que las acciones estatales estén al tanto basándose en conocimientos científicos, con estudios que se centren en las perspectivas de los actores.

El enfoque teórico - metodológico de las representaciones sociales permite entender lo qué piensa la gente y cómo llega a pensar así, y por otro lado, la manera en que los individuos conjuntamente construyen su realidad y, al hacerlo, se construyen a sí mismos y sus actitudes frente a la realidad. Dicha interpretación es posible gracias a los discursos que se construyen frente al objeto de representación las cuales sirven como material para la construcción de la representación social.

Finalmente centrar la atención en la manera en que las comunidades indígenas construyen sus procesos de objetivación frente a los artefactos tecnológicos y cómo estos inciden en las estructuras sociales y culturales para hacer latente la complejidad de la incorporación de las TIC en los pueblos indígenas.

Referencias

Abric, J.-C. (2001). Metodología de recolección de las representaciones sociales. En Jean-Claude Abric (coord.). Prácticas sociales y representaciones. México: Ediciones Coyoacán.

Araya, Sandra (2002). Las representaciones sociales: ejes teóricos para su discusión. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Costa Rica.

Banchs, M. (1991). Representaciones sociales: pertinencia de su estudio y posibilidades de su aplicación. Boletín de AVEPSO, XIV, 3-16.

BANCHS, M. A. (2000), "Aproximaciones procesuales y estructurales al estudio de las representaciones sociales" en Papers on Social Representations. Textes sur les représentations sociales, vol. 9, pp. 3.1 – 3.15, SIN 1021-5573.

Beltrán, L. R. (1968). Comunicación y modernización. Significación, papeles y estrategias. (Tesis de maestría no publicada). Michigan State University.

Cardona Arias, J, Rivera Palomino, Y. (2012). Representaciones sociales sobre medicina tradicional y enfermedades foráneas en indígenas Embera Chamí de Colombia. Revista Cubana de Salud Pública, 38 (3), 471-483.

Cuevas Cajiga, Y, Mireles Vargas, O. (2016). Representaciones sociales en la investigación educativa. Estado de la cuestión: producción, referentes y metodología. Perfiles Educativos, XXXVIII (153), 65-83.

Cuesta Moreno, Ó. (2012). Investigaciones radiofónicas: de la radio a la radio indígena. Una revisión en Colombia y Latinoamérica. Ánfora, 19 (33), 165-183.

Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Pueblo Rico, Risaralda. (2017)

Farr, R. (1986). Las representaciones sociales. En Serge Moscovici, Psicología social II, Barcelona, Paidós, pp. 495-506.

Gómez Mont, C. (2012) Políticas públicas, educación indígena y sociedades del conocimiento: un marco de reflexión para su comprensión e implementación en México, en Sánchez Vanderkast, Egbert John (coord.) La naturaleza objetiva y subjetiva de las Políticas de Información, UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, México, pp. 51 – 86

Grize, J. (2008) El punto de vista de la lógica natural: demostrar, probar, argumentar. En Doury, Marianne y Moirand, Sophie (eds.) La argumentación hoy. Encuentro entre perspectivas teóricas. Madrid : Montesinos, pp. 43-53.

Grize, J. (1982) De la logique a l'argumentation. Genève : Librairie Droz.

Guber, R. (2004) El salvaje metropolitano: Reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo, Argentina, Editorial Paidós.

Gutiérrez Vidrio, S.(2017) Argumentación y lógica natural: la propuesta de Jean-Blaise Grize. Signo, Santa Cruz do Sul, v. 42, n. 7

Gutiérrez Vidrio, S. (2015) Fundamentos teóricos de las representaciones sociales en Roberto Torregrosa (coord.) Representaciones Sociales, Campo Jurídico y Comunicación con Equidad. Aproximaciones teórico-metodológicas para su estudio. Bogotá: Editorial Temis.

Gutiérrez Vidrio, S. (2006) Las Representaciones sociales desde una perspectiva discrusiva, Revista Versión . Estudios de Comunicación y política., Núm.17, México: UAM Xochimilco pp.231-256

Gutiérrez Vidrio, S. Piña, J (2008) Representaciones sociales: teoría y métodos en Educación Superior. Estudios de Representaciones Sociales, Coordinadores: María isabel Arbesú, Silvia Gutiérrez y Juan Manuel piña. Gernika. 13 - 48

Ibáñez, T. (1988), Representaciones sociales, teoría y método, en Tomas Ibáñez, (Coordinador), Ideologías de la vida cotidiana, Barcelona, Sendai.

Jodelet, D. (1986). La representación social: fenómenos, conceptos y teoría. En Moscovici, S. Psicolología social II. Barcelona: Paidós, 469-494.

Martínez Restrepo, C. Hurtado Vera, G. (2003). Nuevas tecnologías y construcción de representaciones sociales. El Hombre y la Máquina, (20-21), 24-29.

Moscovici, S. (1979). El psicoanálisis, su imagen y su público. Buenos Aires, Argentina: Huemul S.A.

Mora, Juan., Rodríguez, R. (2006). Conocimiento e información en la sociedad global. Revista El Cotidiano, 139, 60-74.

ONU. (2003–2005). Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Documentos Finales, Plan de Acción de Ginebra. Ginebra–Túnez: Organización de las Naciones Unidas, Unión Internacional de Telecomunicaciones, CMSI.

Perera-Pérez, M. (2003). A propósito de las representaciones sociales: apuntes teóricos, trayectoria y actualidad. En CD Caudales. La Habana: Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas, CIPS.

Rogers, Everett M. (1973) Communication strategies for family planning. New York: The Free Press.

Winocur, R. Sánchez V, Rosario (2016). Familias pobres y computadoras. Montevideo, Uruguay: Editorial Planeta.

Winocur, R. (2007) « La apropiación de la computadora e Internet en los sectores populares urbanos", Revista Versión. Estudios de Comunicación y política., Núm.19, México: UAM Xochimilco pp.191-216

Formación en políticas educativas para fortalecer la educación media a través de plataformas virtuales

Edin López Dueñas

Formación en políticas educativas para fortalecer la educación media[1] a través de plataformas virtuales

López Dueñas, Edin

Introducción

El presente artículo desarrolla aspectos sobre la importancia de la formación de funcionarios estatales en servicio en cuanto al diseño, implementación, monitoreo y evaluación de políticas educativas para mejorar la educación media o secundaria. Esta experiencia la desarrolla la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ, por sus siglas en alemán), a través de un Posgrado en colaboración con el Ministerio de Educación de Guatemala (MINEDUC) y la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM) de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). Asimismo, se menciona la relevancia de la acreditación universitaria como elemento para aumentar la motivación y el interés de los participantes-funcionarios en este tipo de procesos para mejorar su desempeño profesional.

En el primer apartado se revisa literatura que sustenta la experiencia, sobre todo en relación al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en procesos de formación y capacitación. Además, se aborda brevemente la descripción de la situación de la educación media en Guatemala, y, luego, de manera muy sucinta, se abordan las definiciones de políticas públicas y políticas educativas.

En el segundo apartado se dan a conocer los elementos más importantes de la experiencia, como son: el público objetivo, la finalidad, la modalidad, la plataforma virtual, el modelo pedagógico y el trabajo de graduación. Es relevante mencionar que, aunque la experiencia se desarrolla en Guatemala, se contó con participantes-funcionarios hondureños; esto ha enriquecido en gran medida el proceso educativo ya que fortalece el enfoque comparado que sustenta a este posgrado.

En un tercer apartado se detallan algunos resultados que son importantes. Estos dan información sobre tasa de culminación y abandono, el funcionamiento de la modalidad que se utilizó, y algunos datos sobre los participantes-funcionarios, entre otros. El último apartado presenta una serie de conclusiones y lecciones aprendidas que pueden ser utilizadas para replicar la experiencia. Las grandes categorías y dimensiones de este apartado versan sobre el enfoque de educación comparada, la modalidad, el acompañamiento pedagógico, el diseño curricular, los materiales educativos y los trabajos de graduación.

Consideraciones teóricas

En el siglo XXI, donde los avances tecnológicos nos dan más información de la que podemos consumir y nos brindan herramientas para democratizar los procesos educativos, se necesita hacer uso de esos espacios tecnológicos para llegar a más lugares, y así romper las barreras de distancia y tiempo. Esto se ha logrado por medio del uso de plataformas virtuales. Además, la tecnología nos abre las posibilidades para la construcción colaborativa de conocimientos, a pesar de no tener a los otros cerca.

Asimismo, el fortalecimiento de las capacidades profesionales de los funcionarios de Estado es invalorable e inaplazable. Allí es donde se hace relevante el uso eficiente de las TIC. Por ello, al revisar distintas experiencias podemos encontrar ejemplos como de gobierno electrónico (*e-government*), por mencionar uno. A decir de la OEA "[…] tanto quienes diseñan como quienes ejecutan [para este caso funcionarios estatales] la transformación de las administraciones públicas de la región necesitan adquirir y consolidar competencias para sacar partido de las TIC, y resulta materialmente imposible transmitir todo el conocimiento requerido sin apoyarse en las propias TIC" (2012, pág. 2). También, "[…] cada vez serán más

[1] En Guatemala a la secundaria se le denomina Educación Media. Abarca el tercer ciclo en el sistema educativo guatemalteco. Está compuesto por el ciclo básico (7mo. al 9no. grado) y diversificado (10mo. al 12vo.).

los estudiantes que tendrán que aprender a navegar a través de grandes cantidades de información y a dominar el cálculo y otros temas complicados para participar plenamente en una sociedad cada vez más tecnológica" (Pedró, s.f., pág. 1). _Por ello, se necesita que la tecnología esté presente en todo el sistema educativo, incluyendo la formación en servicio de los funcionarios.

De la mano del uso de las TIC, casi inseparablemente, encontramos el internet. Este conjunto de redes que nos ayudan a comunicarnos a nivel global es el vehículo que lleva a más lugares información, negocios, empleos y procesos de formación y capacitación. Por ello, es importante reflexionar que el "[…] internet no es un mero instrumento de comunicación, también es un potente medio formativo capaz de brindar herramientas precisas que garantizan la calidad de los procesos educativos cuando no existe contacto presencial" (Miravalles, 2007, pág. 2).

Podemos decir que la tecnología nos coloca en un nuevo contexto que cambia continuamente de manera avasalladora, lo cual nos debe hace repensar las ventajas y desventajas de usar TIC en los procesos de aprendizaje. Entre las ventajas podemos mencionar: a) llegar a espacios geográficos muy alejados, b) mayor flexibilidad en los tiempos, c) bajos costos cuando se escala o se masifica a otros lugares, d) preparación de todo el material antes de iniciar el curso, diplomado, licenciatura, posgrado, etc. Ahora bien, entre las desventajas están: a) la brecha digital; esta puede ser de acceso, de uso y de calidad de uso, y b) falta de personal calificado para la elaboración de materiales para la virtualidad y para el acompañamiento. Lo antes mencionado, en cuanto a las ventajas, lo destaca Mariane Carballo[2], cuando dice que "[…] la existencia de esta plataforma [la tecnología] logra el desarrollo de diversas capacitaciones en línea de gran relevancia para la Institución, porque permiten el desarrollo del recurso humano de forma ágil, eficaz, oportuna y a un bajo costo […]" (pág. 1). Asimismo, en cuanto a las desventajas, Correa, Moreira & Ureta (s.f.) indican que son la brecha digital, perdida de la interacción social debido a la distancia, las características del docente-facilitador y su rol en la educación mediada por tecnología.

Lo antes mencionado nos da un marco de referencia. En ese sentido, es importante mencionar que la formación de funcionarios, sea en modalidad presencial, semipresencial o completamente a distancia, necesita un modelo y un enfoque pedagógico sustentado en determinadas teorías del aprendizaje. En cuanto a las teorías del aprendizaje, el conductismo parte de que los aprendizajes se basan en la conducta observable y necesitan de un estímulo; la memorización juega un papel importante. Por su parte, el cognitivismo sitúa el aprendizaje de manera estructurada (se podría llamar computacional), necesita de la codificación, el almacenamiento y la recuperación de la información. Luego, la corriente que actualmente está vigente en el contexto guatemalteco, el constructivismo social define el aprendizaje como un proceso social donde cada aprendiz crea sus propios significados; toma en cuenta y valora los conocimientos previos para relacionarlo con el contexto del aprendiz.

Ahora bien, existe un debate muy fuerte sobre si el conectivismo es una teoría del aprendizaje. No obstante, es necesario tomarlo en cuenta en los procesos educativos a distancia porque este se basa en el desarrollo de aprendizajes utilizando la web como medio. Desde mi punto de vista, este es únicamente un enfoque pedagógico importante en esta era de la información. George Siemens (2004), el creador de esta teoría, no explica cómo es que los sujetos aprenden, más bien combina varios principios que ayudan al desarrollo de aprendizajes en contextos tecnológicos.

Siemens (2004) establece ocho principios que podemos utilizar en el diseño de cursos virtuales:

1. "El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.
2. El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.
3. El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.

[2] Citada por la Caja Costarricense de Seguro Social el 04 de julio del 2017.

4. La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.
5. La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.
6. La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave.
7. La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.
8. La toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje. El acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del lente de una realidad cambiante. Una decisión correcta hoy, puede estar equivocada mañana debido a alteraciones en el entorno informativo que afecta la decisión." (págs. 6-7)

Es de resaltar que Siemens indica que el conocimiento se encuentra en dispositivos no humanos y humanos; además, utiliza una analogía donde la web es vista como la tubería donde se encuentra el conocimiento y los aprendices la utilizan para adquirirlo.

Desde la perspectiva pedagógica, donde las teorías del aprendizaje son fundamentales, es necesario que todos los procesos educativos asistidos por TIC deban basarse en un modelo pedagógico. Para fines de este artículo, tomaremos el modelo utilizado por el Programa Educación para la Vida y el Trabajo (EDUVIDA) de la GIZ:

> "[es el que] […] se nutre de distintas corrientes pedagógicas y toma aquellos principios filosóficos y orientaciones metodológicas que permitan construir enfoques apropiados para el tipo de educación que se busca construir. En nuestro caso, el modelo debe contribuir a la configuración de una sociedad intercultural e inclusiva, para superar los regímenes de segregación, discriminación y racismo que han limitado o impedido el desarrollo de la democracia. El modelo debe, además, identificar el enfoque y los factores pertinentes y relevantes que hacen posible la configuración de un proceso educativo con calidad y equidad, que atienda los requerimientos de una formación humanística. Esto no quiere decir que se demerite la formación académica de docentes y funcionarios, pero consideramos que todo proceso formativo debe atender tanto los requerimientos del ser como del saber y del saber hacer." (López & Zepeda, 2017, p. 15)

Lo anterior nos da el andamiaje pedagógico para los materiales educativos, las fases presenciales y las fases virtuales.

Después de haber abordado los aspectos pedagógicos, es necesario revisar los avances en materia educativa en Guatemala, además de revisar algunos elementos de las políticas educativas. Esto nos lleva a mencionar que Guatemala enfrenta serios desafíos educativos en torno a la cobertura y calidad de la educación. En lo que se refiere a la educación media, en Guatemala esta no ha sido adecuada ni suficiente, por el sobre-énfasis puesto en el nivel primario a lo largo de las dos últimas décadas. Esto no quiere decir tampoco que la primaria tenga resuelta la calidad. Aproximadamente el 45% de los jóvenes guatemaltecos ingresa al nivel secundario y únicamente el 25% lo concluye. Esto contrasta de manera alarmante con la media latinoamericana que se situaba entre el 75-80% en el año 2015 (SOPLA, 214).

En términos generales, se puede afirmar que los jóvenes guatemaltecos enfrentan muchos retos. Uno de los más desafiantes es la focalización del nivel medio en las zonas urbanas. Esto implica que los padres de familia de las áreas rurales deban pagar el transporte y en algunas ocasiones también hospedaje para que sus hijos cursen estudios secundarios en un centro poblado. Además, muchas veces deben pagar servicios educativos privados por la limitada oferta pública. Esto afecta en mayor medida a la población indígena y sobre todo a las mujeres. Vale mencionar que la educación debería ser al menos bilingüe. Esto no se cumple en la realidad. El sistema educativo tiene una deuda pendiente en el nivel medio en cuanto a la Educación Bilingüe Intercultural (EBI).

En otro lugar (López 2017), realizamos una revisión de las políticas educativas a través del tiempo. Este ejercicio nos da luces sobre cómo se ha venido fortaleciendo, o no, el sistema educativo guatemalteco. A pesar que Guatemala no cuenta con Plan Nacional de Educación de Largo Plazo (PNELP), dicha revisión de 1986 hasta el 2016 evidencia cuatro grandes ejes que se han mantenido en este tiempo: cobertura, Educación Bilingüe Intercultural, calidad y gestión. En la actualidad, el Consejo Nacional de Educación (CNE) impulsa 8 políticas relativas a: cobertura, calidad, modelo de gestión, recurso humano, Educación Bilingüe Multi e Intercultural, aumento de la inversión pública, equidad y fortalecimiento institucional y descentralización; esto da esperanza ya que existe, por llamarle de alguna manera, políticas marco que deberían seguir los gobiernos.

Por otro lado, al revisar la literatura se pueden encontrar experiencias internacionales sobre la formación de funcionarios estatales en el diseño, implementación, monitoreo y evaluación de políticas (Servicio Civil, 2017). Esto nos dice que Guatemala no es el único país preocupado por este tema. No es difícil inferir que América Latina ha hecho lo suyo también. Estas experiencias las han desarrollado instituciones estatales, organismos de cooperación internacional y nacional; muchas veces acreditado por universidades.

A manera de ejemplo se puede mencionar que, en Colombia, la Universidad Javeriana ofrece un diplomado presencial de sobre "Políticas públicas y gestión: Diseño, implementación y evaluación" (Pontifica Universidad Javeriana de Bogotá, s.f.). En el Perú, la Pontificia Universidad Católica del Perú ofrece un Curso sobre diseño y evaluación de políticas (PUCP, s.f.). La Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas (CEPAL), ofrece un Curso de evaluación de políticas y programas públicos (CEPAL, s.f.). La Unión de iberoamericana de municipalistas ofrece una especialización en políticas públicas con perspectiva de género (RIMIG, 2018). Por otro lado, también existen ofertas de formación en políticas en temas específicos, la Universidad Pedagógica Boliviana ofrece un Diplomado en políticas de formación docente (Universidad Pedagógica, 2017). Estos son claros ejemplos de la diversidad de ofertas y enfoques que puede conllevar a la formulación de políticas públicas.

Guatemala también ha desarrollado experiencias de formación de funcionarios en cuanto a políticas, pero estas han sido de muy corto aliento. Al menos no se encuentra documentado ningún proceso sistemático que tenga más de un mes de duración. Por ejemplo, la Universidad Rafael Landivar ofreció un diplomado de 25 horas y la Agencia de Cooperación Internacional para el Desarrollo ofreció un curso de 10 días. Además, el Instituto Nacional de Administración Pública ofrece una Maestría en gestión del conocimiento e investigación en políticas públicas (INAP, s.f.).

Frente a lo antes expuesto, es importante deslindar qué significan las políticas públicas y las políticas educativas. A decir de Bentancur y Mancebo (s.f.):

Las políticas públicas no constituyen únicamente un acto de autoridad, son además un proceso complejo y plural, con múltiples actores públicos y privados envueltos en relaciones de cooperación, competencia o conflicto, cada uno de ellos dotados de distintos recursos (legales, económicos, cognitivos, simbólicos, etc.), para incidir en las decisiones públicas y más allá, porque el proceso no se agota en la toma de decisiones, sino que comprende todo el desarrollo de la política, incluyendo las transformaciones sobre el entorno social que ellas puedan generar.

En cuanto a las políticas educativas, Sirvent, citada por López (2013) indica que esta es la acción del Estado sobre la educación sistemática, restringe una concepción de educación permanente como derecho inalienable de todos los ciudadanos a lo largo de su vida

El desarrollo de la experiencia: el Posgrado en políticas educativas para el nivel medio

Como se ha mencionado, en Guatemala históricamente se ha prestado mucha más atención a la primaria, esto ha hecho que la preprimaria y el nivel medio se hayan rezagado. No es sino hasta el año 2013 que se inician acciones para fortalecer dicho nivel de parte del Estado. Gran parte de los avances del nivel medio ha sido gracias al apoyo de la cooperación Internacional. Ejemplo de ello es la presente experiencia desarrollada por la GIZ. Algunos académicos, tanto guatemaltecos como extranjeros, están de acuerdo que hasta hace poco realmente no existía un Ministerio de Educación (MINEDUC) sino más bien un Ministerio de Educación Primaria (elPeriódico, 2018).

El Posgrado parte de la necesidad de formar funcionarios del MINEDUC en el diseño, implementación, monitoreo y evaluación de políticas educativas para el nivel medio. Tratándose de profesionales en servicio, se recurrió al uso de un LMS (Learning Management System), o plataforma virtual, para desarrollar el procesos de forma semipresencial o *blended learning*. Esta es la primera experiencia guatemalteca de formación de funcionarios de forma sistemática y continuada a nivel posgrado en torno a este tema.

El Posgrado tomó como punto de partida las experiencias desarrolladas en Alemania, a través del Instituto Paulo Freire de la Universidad Libre de Berlín, con cuatro grupos o cohortes de una Diplomatura internacional en modalidad presencial sobre calidad y equidad en la educación. Después, en el año 2011, esta experiencia se convierte en modalidad *blended learning* y se traslada al Perú y a Honduras, donde se desarrolla una quinta cohorte. En las cinco cohortes se contó con la participación de profesores-participantes de Guatemala, Honduras y Perú. Después, en el año 2013, la experiencia se traslada a Guatemala.

En el proceso de contextualización o tropicalización, la Diplomatura se convierte en una Especialización a nivel de posgrado para formadores de formadores para el nivel medio. Poco después, con la experiencia ganada en esa especialización se procedió a diseñar el Posgrado de políticas educativas para el nivel medio. Este conto con un amplio equipo de trabajo y de validación para que respondiera a las necesidades de país. Los grupos de validación estuvieron compuestos por funcionarios del MINEDUC, la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) a través de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM), la dirigencia del Sindicato de Trabajadores de la Educación de Guatemala (STEG) y a funcionarios del Programa Educación para la Vida y el Trabajo (EDUVIDA) de la GIZ. Aunque el proceso fue largo, esto garantizó responder a las necesidades del grupo meta que recibiría el Posgrado.

El diseño curricular del Posgrado tiene como finalidad actualizar a los participantes "[…] en el diseño, implementación y evaluación de políticas educativas acordes con la realidad, a partir del análisis crítico de políticas educativas a nivel nacional e internacional, vinculadas con las políticas sociales y planes de desarrollo. Asimismo, se busca lograr la transformación personal y profesional de los participantes para contribuir a mejorar la calidad de la educación en el nivel medio, según el contexto sociocultural y lingüístico." (pág. 4).

Desde las experiencias desarrolladas en Alemania hasta llegar a Guatemala, se guardó como prioridad la transformación del "ser" para así lograr el "saber" y "saber hacer". Es decir, las competencias no se limitan a la dimensión profesional, pues se considera que las capacidades personales y sociales son de vital importancia para generar cambios en las políticas educativas.

El Posgrado fue diseñado para funcionarios del MINEDUC, tanto de planta central como de las Direcciones Departamentales (DIDEDUC)[3] del país. Aún así, la primera cohorte se desarrolló con 43 funcionarios, ocho de ellos son parte de la Secretaría de Educación de Honduras (SEDUC) y el resto de distintas partes de Guatemala.

[3] Para el caso guatemalteco, las DIDEDUC son las sedes regionales de todo el país. En total existen 25.

La duración fue de diez meses (incluyendo el trabajo de graduación), dentro de los cuales se desarrollaron cinco fases presenciales de dos días cada uno y cuatro fases virtuales de dos meses cada una. Los momentos presenciales se utilizaron principalmente para "vivir los temas"; esto quiere decir que se desarrollaron distintas actividades que promovían la reflexión y criticidad en torno a cada uno de los temas que se verían en las fases virtuales. Las actividades más significativas para los participantes-funcionarios fueron las visitas a experiencias concretas, los paneles y las ponencias de expertos y las actividades lúdicas para profundizar en cada uno de los temas tratados.

Por otro lado, dado que históricamente en Guatemala la formación y capacitación se ha situado únicamente en el propio contexto, el Posgrado adoptó un enfoque de educación comparada. Se partió de la premisa que "no debemos vernos el ombligo sino levantar la cabeza y mirar hacia otros lados para aprender de los demás". Esto ha sido muy exitoso ya que muchos participantes-funcionarios no se imaginaban las condiciones y desafíos que se viven en otras latitudes, ni siquiera con los vecinos más cercanos como lo son Honduras y El Salvador. Por ello, en las fases presenciales se invitaron ponentes guatemaltecos y extranjeros y se abordaron experiencias nacionales e internacionales. Lo mismo aplicó para los materiales y actividades para las fases virtuales.

Ahora bien, EDUVIDA permeó su modelo pedagógico tanto en los materiales como en las actividades de aprendizaje y evaluación de las fases presenciales y virtuales. Este fue validado a lo largo de un año y medio por medio de un monitoreo externo de una profesional internacional. Dicho modelo toma en cuenta los saberes previos como base para los nuevos aprendizajes, los cuales aplica a situaciones reales y los consolida o profundiza para que los nuevos conocimientos se queden con el participante-funcionario. En la profundización recurre a la metacognición para consolidar los aprendizajes individuales y colectivos que están relacionados con los bagajes culturales, sociales y políticos de los participantes. También, busca la aplicación inmediata de lo aprendido en los espacios inmediatos o del quehacer del funcionario-participante. Esto ha hecho significativo el Posgrado y ha sido valorado enormemente.

Lo antes mencionado se resume en el siguiente gráfico:

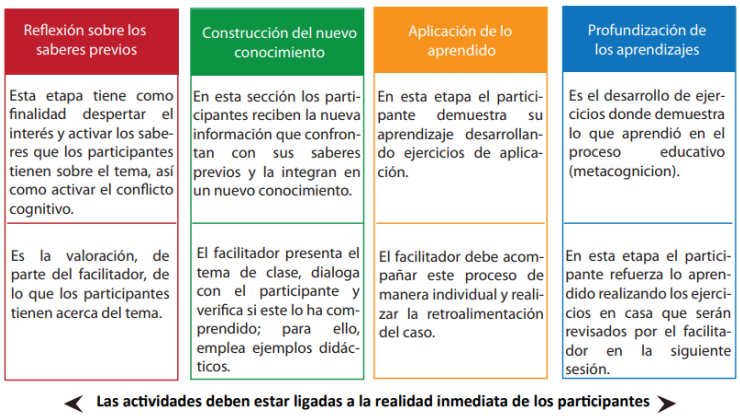


Figura 1. Metodología del modelo pedagógico de EDUVIDA-GIZ.

Fuente: tomado de López y Zepeda (2017).

Como todo modelo pedagógico, este se fundamenta en principios que rigen el diseño e implementación del posgrado. Estos se listan a continuación:

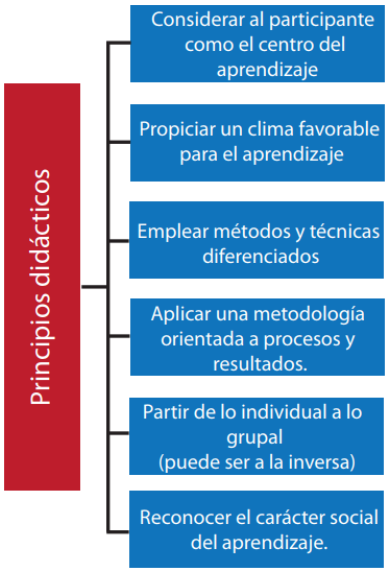


Figura 2. Principios didácticos del modelo pedagógico de EDUVIDA-GIZ

Fuente: Tomado de López y Zepeda (2017)

El Posgrado tiene una estructura compuesta por cursos, dentro de los cuales existen módulos que en su interior albergan unidades. El plan de estudios comprende 4 cursos: Derecho a una educación con calidad, Reformas e innovaciones en el nivel medio para una educación con calidad en América Latina, Educación intercultural hacia una educación de calidad con equidad y Gestión de calidad en el nivel medio. Los primeros dos cursos desarrollan elementos de calidad y equidad para que en el tercer curso se inicie el diseño de la política hasta llegar a la operativización de la misma a través de los programas y proyectos en el último curso. El total de horas de estudio es de 480 horas divididas en 400 horas virtuales y 80 horas presenciales. A continuación se muestra el plan de estudios a detalle:

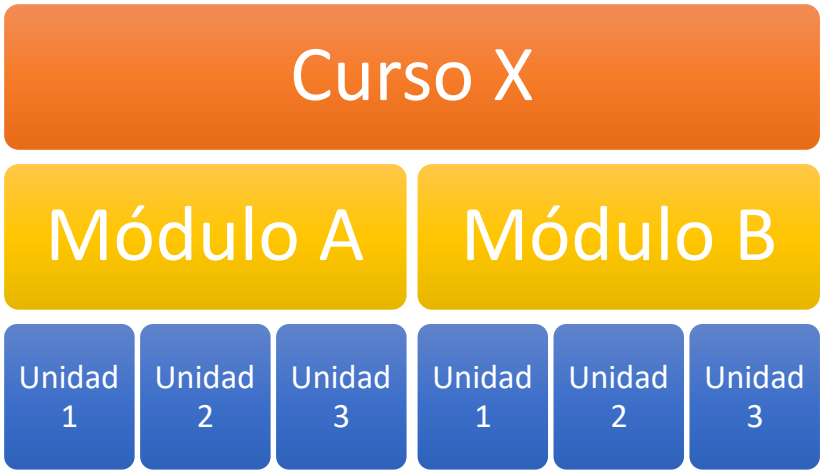


Figura 3. Estructura de los cursos en el Posgrado.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 1
Plan de estudios del Posgrado de políticas educativas para el nivel medio

El plan de estudios es tomado del diseño curricular del Posgrado aprobado por la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM) de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC).

Cursos	Módulos
Curso 1: Derecho a una educación con calidad	**1.** Calidad y Educación. Diferentes conceptos. **2.** La educación como derecho humano: desafíos para una educación con calidad y equidad en el nivel medio.
Curso 2: Reformas e innovaciones en el nivel medio para una educación con calidad en América Latina	**3.** Políticas públicas en América Latina. Lecciones aprendidas para una educación de calidad
Curso 3: Educación intercultural hacia una educación de calidad con equidad	**4.** Políticas educativas con enfoque intercultural y atención a todo tipo de diversidad en el nivel medio. **5.** Convivencia juvenil y cultura de paz **6.** Políticas educativas para el nivel medio y legislación nacional a favor de la eliminación del racismo y la discriminación
Curso 4: Gestión de calidad en el nivel medio	**7.** Formulación e implementación de políticas educativas para el nivel medio **8.** Diseño de proyectos educativos

El último curso del Posgrado, lleva de forma guiada a los funcionarios-participantes, se dedica a la construcción del trabajo de graduación. Este fue todo un reto, ya que al culminar el mismo debían desarrollar una propuesta que ayudase al país. Por ello, debieron diseñar propuestas de nuevas políticas educativas o programas y proyectos que ayudasen a la operativización de las políticas vigentes. A través de cada uno de los cursos los participantes-funcionarios se dieron cuenta, en muchos casos, que el país cuenta con enunciados de políticas más no definen la forma de hacerlas realidad.

Los participantes-funcionarios diseñaron una serie de propuestas de políticas en distintos ámbitos: formación docente, mejora de la cobertura, inclusión educativa, acompañamiento pedagógico, Educación Bilingüe Intercultural y tecnología. Todo con énfasis en el nivel medio.

Para lograr todo lo antes mencionado, se necesitó de una herramienta que hiciera posible la implementación del Posgrado en la parte virtual. Tal como se mencionó anteriormente, se utilizó un MLS basado en Moodle denominado Campus EDUVIDA. Este se encuentra alojado en http://campuseduvidagiz.org/. Se usó Moodle debido a que es un recurso gratuito y cuenta con un gran número de herramientas para mejorar la experiencia educativa, además, existe una comunidad en todo el mundo que lo actualiza constantemente sin costo alguno. La plataforma fue trabajada intensamente para lograr una interfaz de usuario amigable, y la apariencia fue desarrollada para que pareciera una página web, de forma tal que invite a los participantes-funcionarios a ingresar. El Campus EDUVIDA aloja los contenidos, actividades de aprendizaje y las evaluaciones; dentro de la misma hay foros, chats, trabajos individuales y colaborativos, entre otros.



Figura 3. Campus EDUVIDA

Fuente: tomado de http://campuseduvidagiz.org/

El Posgrado inició con 45 participantes-funcionarios de los cuales terminaron la parte académica 43. Esta duro ocho meses. Luego, dos meses más para elaborar el trabajo de graduación. Esto quiere decir que solo hubo una deserción del 4%. Al revisar distintas experiencias nacionales e internacionales se puede evidenciar que la deserción en

procesos virtuales oscila entre el 40% al 60% (ORBIS, 2016). A pesar de lo exitoso que fue el proceso académico, se graduaron únicamente 35 de 43 participantes-funcionarios, lo que equivale a un 78% de tasa de eficiencia terminal.

Durante la implementación del Posgrado se desarrollaron de manera sistemática, las siguientes actividades:

- Lanzamiento oficial, con participación del Ministro y los Viceministros de educación de Guatemala, director de la EFPEM-USAC, representantes de la Embajada Alemana y de la GIZ.
- Socialización de la información de manera electrónica, a través de redes sociales y por medio de correo electrónico oficial del MINEDUC y de la GIZ Honduras.
- Firma de acuerdo entre el MINEDUC y la GIZ para que los funcionarios seleccionados tuviesen los permisos para las fases presenciales.
- Selección de participantes-funcionarios. Para ello se crearon instrumentos que valoraban, sobre todo, el interés por participar, aprender y mejorar la situación actual de la educación de su país. En total aplicaron 255 postulantes de los cuales se escogieron 45 participantes-funcionarios.
- Después de la selección, se hizo la convocatoria para la primera fase presencial. Previamente se preparó la agenda pedagógica de dicha fase.
- Desarrollo de las fases presenciales. En la primera, se realizó la inducción al uso del Campus EDUVIDA y la introducción a los primeros dos módulos. La segunda, tercera y cuarta presencial se utilizó para evaluar la fase virtual y la introducción de los siguientes módulos. En la quinta presencial se abordaron los lineamientos para la elaboración del trabajo de graduación; allí se aclararon los temas relativos al diseño de la política y la operativización de la misma.
- Desarrollo de las fases virtuales. Estas, tal como se mencionó anteriormente, se intercalaron entre las fases presenciales. Iniciaron después de la primera, segunda, tercera y cuarta fase presencial; allí se desarrollaron los contenidos junto con las actividades de aprendizaje y de evaluación.
- Elaboración del trabajo de graduación. Este consistió en el diseño de una política educativa para el nivel medio y los programas y proyectos para operativizar las mismas. En algunos casos, los participantes-funcionarios tomaron políticas actuales ya diseñadas y propusieron los programas y proyectos para operativizarlos. Además, desarrollaron un *policy brief* para cada uno de los trabajos. Es importante mencionar que tres trabajos se entregaron de manera grupal. Durante todo este proceso se contó con el acompañamiento de un experto en políticas.
- Graduación. Los que cumplieron con los lineamientos establecidos por la universidad y por la GIZ se graduaron en un acto público.

Por último, aunque no menos importante, el acompañamiento individual a cada estudiante, a lo largo de los diez meses, hizo que: a) hubiese un cambio personal evidenciado a través de la autocrítica y la autoreflexión del desempeño en su quehacer como funcionario como garante de derechos, b) construcción de propuestas, las cuales se insertaban dentro de las actividades de aprendizaje y evaluación, para mejorar las condiciones educativas, c) no culpar a otros por los deficientes resultados educativos del país, d) reconocer la crítica externa como proceso de mejora continua y e) desarrollar actividades colaborativas como medio para salir del individualismo que caracteriza su desempeño profesional. Esto resultó de un acompañamiento humano que tuvo como principio "ponerse en los zapatos del otro", para entender lo que vive. Pero, para que esto no quedara solo en plano humano, también hubo un acompañamiento experto, ya que todo el equipo se desenvolvía en los temas del Posgrado.

La organización para llevar a cabo esta empresa se constituía por un coordinador, facilitadores, una tutora, un experto informático y un apoyo logístico administrativo. Si bien es un equipo pequeño, el compromiso de ellos hizo que el Posgrado culminara con mucho éxito.

Resultados

- A través de todo el Posgrado, los participantes-funcionarios demostraron interés y constancia. Prueba de ello es que el 96% culmino con éxito la parte académica. Los dos participantes-funcionarios que se retiraron adujeron como motivo la carga laboral en sus respectivas instituciones.
- Utilizar la modalidad *blended learning* ayudó en gran medida, ya que los participantes-funcionarios se encontraban en espacios geográficos alejados de la sede del programa. La figura 4 y 5 ilustra lo mencionado.



Figura 4. Procedencia de los participantes guatemaltecos.

Fuente: Elaboración propia.

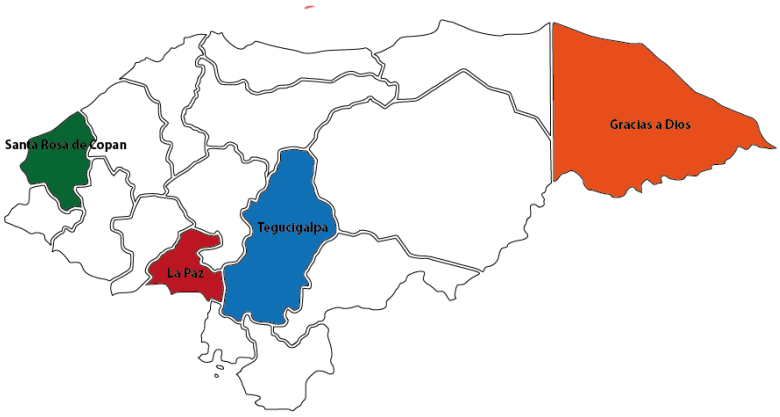


Figura 5. Procedencia de los participantes hondureños.

Fuente: Elaboración propia.

- La mayoría de los participantes-funcionarios fueron mujeres. La figura 8 muestra que del total del grupo el 72% fueron mujeres y el 28% hombres.

- El origen étnico del grupo se basó en la autoidentificación; el 77% son mestizos, el 9% maya, un 9% no respondió y el 5% se autodenominó lenca. Fue importante recuperar esa información ya que nos da una idea de la diversidad cultural y lingüística de ambos países, sobre todo de Guatemala.

- La deserción fue mínima, de los 45 funcionarios-participantes que ingresaron finalizaron la parte académica 43. Es decir, la tasa de deserción fue del 4%.

Las políticas educativas priorizadas por los participantes-funcionarios fueron variadas, entre las que se puede mencionar una sobre tecnología educativa inclusiva, otra sobre educación intercultural bilingüe, varias sobre mejora de la cobertura educativa, formación docente, entre otras.

- A continuación, recuperamos algunas voces de los participantes-funcionarios:

  "Como actores de la educación en nuestro país deberíamos contar con conocimiento claro que nos den las estrategias para hacer de la implementación de una Política Educativa que vaya encaminada a fortalecer y hacer valer todos los derechos de las personas, también a poder reconocer que como parte de un colectivo social nos hacemos merecedores de respeto y atención […]".

  "Comprender la definición de una política y saber operativizarla es clave para ocuparse como funcionario educativo. Realizar un ejercicio técnico y académico en relación a una propuesta de proyecto y una política educativa genera desafío para la investigación acción y el autoaprendizaje".

  "En el caso de los foros fueron claves para escuchar opiniones de otras personas. Además es una buena estrategia para hacer funcionar la semi presencialidad, es aprender sólo, es aprender a partir de la autoreflexión, y análisis de la práctica. También es una estrategia para aumentar contenidos, lecturas y hacerlo de manera dinámica".

  "Para mí el postgrado, es una gran oportunidad para reflexionar la práctica en el Mineduc. Con orientaciones concretas, lecturas y análisis grupal se aprende bastante. Gracias a GIZ por este proyecto y estoy muy agradecido porque he aprendido mucho".

Conclusiones y lecciones aprendidas

- El uso de plataformas virtuales en la modalidad *blended-learning* permite mayor cobertura de distintas zonas geográficas tanto del país como fuera de él.

- La modalidad ayudó a tener mayor flexibilidad en tiempos de estudio y el costo fue menor. lo cual garantiza, si la institución así lo decidiera, la escalabilidad (aumentar significativamente la cantidad de participantes-funcionarios).

- Se debe tomar en cuenta la brecha digital. La experiencia demuestra esto en los casos de Guatemala y Honduras donde además de contar con pocas competencias tecnológicas de parte de los participantes-funcionarios, la conectividad no era suficiente, sobre todo en las zonas rurales.

- Es necesario un acompañamiento constante y personalizado para que la mayoría culmine su formación. Este debe atender tanto la dimensión humana como la profesional.

- El desarrollo de experiencias de este tipo necesita de un modelo pedagógico y una didáctica clara. Esto garantiza que los textos y las actividades de aprendizaje y evaluación se diseñen en función de los intereses, el contexto y el quehacer de los funcionarios.

- La plataforma virtual debe ser amigable. Esto se traduce en facilidades en la navegabilidad; además, el diseño debe ser atractivo para que invite a los participantes-funcionarios a conectarse.
- Es necesario un diseño curricular validado por actores conocedores de la necesidad que se quiere atender. Para esta experiencia, la validación se hizo con el MINEDUC, la USAC, el STEG y funcionarios de EDUVIDA.

- Un enfoque de educación comparada es sumamente enriquecedor ya que los participantes-funcionarios le ven mayor utilidad al verse reflejados en otros contextos.

- El carácter internacional de la experiencia le sumó ingredientes enriquecedores ya que se construyen dinámicas de competencia sana y constructiva, y además se contrastan conocimiento, experiencias y prácticas de distintos lugares, lo cual enriquece a cada uno de los grupos nacionales y cada uno de los participantes-funcionarios.

- El campus EDUVIDA es una plataforma amigable. Si bien la mayoría de los participantes-funcionarios contaban solo con competencias tecnológicas básicas, no se les dificulto el uso de esta plataforma.

- Los trabajos de graduación, que para este caso consistieron en el diseño de nuevas políticas, deben ser orientados de la mejor manera posible para que respondan a las necesidades de país. El mayor reto de este punto es la forma de hacer operativa la política para no quedarse solo en enunciados.

Referencias

Betancurt & Mancebo. (s.f.). Políticas educativas en tiempos de cambio. Actores, programas e instituciones en Uruguay y la región. Recuperado de http://www.scielo.edu.uy/pdf/rucp/v21n1/v21n1a01.pdf

Caja Costarricense de Seguro Social (2017). CSS dispone de plataforma virtual para capacitar a sus funcionarios. En https://www.ccss.sa.cr/noticiaspdf.php?id=936.

CEPAL. (s.f.). Evaluación de políticas y programas públicos. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de la Planificación Económica y Social. Recuperado de https://www.cepal.org/es/cursos/evaluacion-politicas-programas-publicos-1

Correa, A., Moreira, L., Ureta, X. (s.f.). Amenazas en la elección de la modalidad a distancia. La formación e-learning frente a la formación presencial en Personas Adultas. En http://www.cure.edu.uy/sites/default/files/Correa_Moreira_Ureta%20Amenazas%20en%20la%20elecci%C3%B3n%20de%20la%20modalidad%20a%20distancia.pdf.

Giracca, A. (18 de abril de 2018). Educación media a medias. elPeriódico. Recuperado de http://normasapa.com/como-referenciar-articulos-de-periodico/

INAP. (s.f.). Maestría en gestión del conocimiento e investigación en políticas públicas. Guatemala: Aula virtual. Tele-INAP Guatemala. Recuperado de http://virtual.inap.gob.gt/course/index.php?categoryid=18&lang=es

López, E. (2017). El uso de plataformas virtuales para la formación en servicio de funcionarios del Ministerio de Educación de Guatemala y la Secretaría de Educación de Honduras. Guatemala. Manuscrito.

López, E., Díaz, E., Ruedas, M., Zepeda, T., Hernández, R. (2013). Programa de especialización en políticas educativas para el nivel medio. Guatemala. GIZ. Manuscrito.

López, E., Zepeda, T. (2017). Catálogo de ofertas educativas de EDUVIDA-GIZ. Guatemala. GIZ. (2012, Agosto). E-learning al servicio los gobiernos. Boletín. Pp. 02-06. En http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=StzhjuNu5LU%3D&tabid=1729.

López, J. (2013). Curso 4: Gestión de calidad en el nivel medio. Módulo 7: Formulación e implementación de políticas educativas en el nivel medio. GIZ, Guatemala.

Miravalles, T. (2006, diciembre). De la educación a distancia a la educación virtual de Lorenzo García Aretio (Coord.). [Reseña en línea]. Revista de Universidad y Sociedad del conocimiento. Vol. 4, No. I, Recuperado de http://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/download/v4n1-trillo/293-1210-2-PB.pdf

OEA. (2012, Agosto). E-learning al servicio los gobiernos. Boletín. Pp. 02-06. En http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=StzhjuNu5LU%3D&tabid=1729.

Pedró, F. (s.f.). XXIX Semana de la Educación. Tecnología para la mejora de la educación. Documento básico. Lugar: Fundación Santillana.

ORBIS. (2016). Factores que promueven la deserción del aula virtual. Revista Científica Ciencias Humanas, vol. 12, núm. 35, noviembre 2016. Pp. 18-40. Maracaibo: Fundación Miguel Unamuno y Jugo.

Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. (s.f.). Diplomado presencial. Políticas públicas y gestión: diseño, implementación y evaluación. Bogotá: Educación continua y consultorías

PUCP. (s.f.). Curso de Capacitación Diseño y Evaluación de Políticas Públicas. Lima: PUCP. Recuperado de http://www.pucp.edu.pe/curso/diseno-evaluacion-politicas-publicas/

RIMIG. (2018). Especialización en políticas públicas con perspectiva de género 1ª Edición. Granada: Comunidad de aprendizaje. Red iberoamericana de municipios por la igualdad de género. Recuperado de

http://comunidades.uimunicipalistas.org/genero/2017/02/16/especializacion-en-politicas-publicas-con-perspectiva-de-genero-1a-edicion/

Santamaría, F. (s.f.). Ecosistemas Digitales en entornos de aprendizaje. Unidad 1. Teorías de aprendizaje. Conectivismo. Virtual Educa.

Servicio Civil. (2017). Programas y experiencias internacionales de formación para la función pública: análisis, catastro, tendencias y propuestas. Santiago de Chile: SLP.

Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. (Diego E. Leal Fonseca, trad.). Canada: Elearning.

SOPLA (2014). Los desafíos de la educación preescolar, básica y media en América Latina. Santiago de Chile: Konrad Adenauer Stiftung.

Universidad Pedagógica. (2017). Diplomado en políticas de formación docente. Bolivia: Programas Académicos de Posgrados.

Programas de educación virtual y presencial: El reto de la inclusión con calidad

Abigail Rodríguez Nava
Abril Acosta Ochoa
Patricia Margarita Dorantes Hernández

Programas de educación virtual y presencial:
El reto de la inclusión con calidad

Abigail Rodríguez Nava
Abril Acosta Ochoa
Patricia Margarita Dorantes Hernández*

Resumen

En este trabajo se presenta un análisis de la oferta de programas educativos en las modalidades virtual y presencial en la educación superior. El análisis parte de señalar las problemáticas asociadas a la educación virtual, la asociación en ambas modalidades de educación con los enfoques psico-pedagógicos, y revisa los programas pioneros ofrecidos en México a partir de los datos de la SEP y la ANUIES; a partir de ello, ofrece un panorama de los alcances y las limitaciones de cada modalidad para ofrecer una educación de calidad que incremente las posibilidades de recibir educación a una mayor cantidad de jóvenes.

Palabras clave: Oferta educativa, programas educativos, educación virtual, educación presencial.

1. Introducción

Para las finalidades de la educación superior, y con los claros objetivos de contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida en la sociedad, pueden identificarse algunas problemáticas asociadas con el uso de las TIC y su difusión en los medios masivos. En primer lugar, la mayor parte de los medios de comunicación, por supuesto con finalidades de ganancia económica, asumen como objetivo potenciar indiscriminadamente el uso de los avances tecnológicos, pareciera que el único objetivo claro es fomentar el consumismo al incentivar las "bondades" de poseer los últimos aparatos o herramientas disponibles en el mercado. Estas ideas de consumismo y de emplear las herramientas tecnológicas con el solo afán de adoptar "modas" o de pertenecer a ciertos grupos, empiezan a extenderse en la sociedad e incluso entre estudiantes de educación superior y entre algunos otros miembros de comunidades académicas, pero más uso de tecnologías, no se traduce automáticamente en mayor calidad educativa. Al respecto, consideramos que es fundamental no negar el uso de las TIC, sino el uso indiscriminado de éstas y las prácticas de consumismo; y en cambio consideramos muy relevante contribuir a orientar en el uso adecuado de las TIC y potenciar sus beneficios para la actividad académica.

Un segundo problema es que a través de distintos estudios, propios y de otros investigadores, hemos detectado que entre la comunidad académica de nivel universitario existen distintos diagnósticos personales sobre el uso de las TIC, algunos por ejemplo, consideran que emplean adecuadamente estas herramientas basándose sólo en el número de dispositivos tecnológicos o aplicaciones que utilizan, o en las redes sociales en las que participan; otros, definitivamente se muestran totalmente ajenos y se muestran muy escépticos al uso de las TIC. Ante esto, consideramos necesario primero la realización de diagnósticos que nos permitan mejorar nuestro conocimiento sobre las necesidades de la comunidad universitaria, y en función de ello, trabajar para atender esas necesidades. También nos parece muy oportuno promover el uso justificado y consciente de las TIC, y diseñar mecanismos para la formación en estas áreas.

El tercer problema que identificamos y que motiva este trabajo es la evidente transformación de los procesos de enseñanza aprendizaje que han surgido como consecuencia de la inserción de las TIC. Ahora, necesitamos generar herramientas que sean idóneas para las nuevas características de los procesos educativos, en todas sus fases, desde cómo se imparten los contenidos, cómo se accede a la nueva información, cuáles son las necesidades instruccionales y cuáles son los requerimientos espaciales y temporales.

* Profesoras – investigadoras de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Correos: arnava@correo.xoc.uam.mx; abril_acosta@hotmail.es; dorantes@correo.xoc.uam.mx

Finalmente, la cuarta problemática que hemos detectado es el uso inadecuado de algunos materiales, contenidos y herramientas en plataformas educativas; ejemplos de esto son desde la copia de trabajos (o plagio), la reproducción de materiales que fueron diseñados para un curso específico en otros ámbitos, el uso no autorizado de documentos, la ausencia de mecanismos de revisión y evaluación de los contenidos, la carencia de reglamentos que normen la instrucción en línea, las prácticas de alteración de información en las comunicaciones en el trabajo virtual, las prácticas indeseables de acoso virtual o cibernético (*cyber-bulling*), y la omisión de tareas y responsabilidades en la actividad de tutoría. Evidentemente ante estos hechos, debe trabajarse para reglamentar y difundir "buenas prácticas" en el uso de las TIC y de la educación virtual.

Actualmente, las condiciones sociales tanto a nivel mundial como en México son muy heterogéneas, esto es perceptible en múltiples formas como son el acceso a los servicios públicos básicos, el acceso a la educación, la satisfacción de necesidades básicas como alimentación, vivienda, vestido y salud; y por supuesto también es visible la asimetría en cuanto a oportunidades de capacitación y formación para el trabajo, participación en la toma de decisiones y uso y disponibilidad de recursos tecnológicos. Con la globalización han ocurrido entre las sociedades, procesos de intercambio de bienes materiales, pero también de conocimientos y de tecnologías. Hay varias críticas contra la globalización que, en común, afirman que ésta ha contribuido a la polarización y concentración de la riqueza en sólo unos cuantos países y en sólo unas pocas personas, estas críticas se sustentan, entre otros hechos, en los patrones de especialización comercial que han seguido los países, algunos, proveedores de recursos naturales, otros de productos manufacturados simples, y otros más dedicados a la producción de bienes tecnológicos y de servicios.

En el aspecto del intercambio de conocimientos y de innovaciones tecnológicas, la globalización ha tenido algunos efectos positivos, entre ellos se encuentran: a) la universalidad del conocimiento, actualmente es muy posible que, si se cuentan con las herramientas y se tiene la disposición y el interés, las personas de distintas partes del mundo accedan a la misma formación educativa y con la misma calidad; b) la promoción del autoaprendizaje y de las prácticas positivas que esto implica, se promueven actitudes de responsabilidad, honestidad, solidaridad, compromiso y respeto; c) se motiva el interés y la curiosidad por explorar las nuevas posibilidades que permiten los avances tecnológicos, e incluso se ensayan nuevos métodos y nuevas alternativas; d) se comparten conocimientos, saberes (o conocimientos no formales), experiencias y habilidades; e) se crean grupos y redes de colaboración.

El propósito de este trabajo es presentar un análisis de la oferta de programas educativos en las modalidades virtual y presencial en la educación superior, subrayando los aspectos de inclusión y calidad. El trabajo se organiza de la siguiente forma: en la segunda sección se presentan elementos que permuten observar la asociación en ambas modalidades de educación con los enfoques psico-pedagógicos; en la tercera sección, se revisan algunas experiencias de educación virtual en nivel universitario; y en la cuarta sección se presentan algunas reflexiones finales.

2. Antecedentes: Enfoques teóricos psico – educativos

Tradicionalmente, el análisis teórico de los procesos de enseñanza – aprendizaje, ha sido estudiado conforme a su evolución histórica, y ha incluido como modelos de base: El enfoque conductista recuperando para ello principalmente las obras: *Tecnología de la enseñanza* (1970) *y Más allá de la libertad y de la dignidad* (1980) de B. F. Skinner; el enfoque psicogenético a partir de la propuesta sugerida en *Problemas de psicología genética* (1975) y en *Seis estudios de psicología* (1983) de J. Piaget; la corriente cognoscitiva, en la que destaca la concepción del aprendizaje significativo de D. Ausubel, a partir de la obra *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, (1983); el enfoque psicosocial, basado en las obras de L. Vigotsky: "*The problem of the cultural development of the child*" (1929) y *Pensamiento y Lenguaje* (1934); y en el constructivismo, a partir de la contribución pionera de 1982 de Posner, Strike, Hewson y Gertzog, "*Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change*" (Rodríguez-Nava, 2004). Más recientemente algunos estudios teóricos se concentran en analizar las nuevas

modalidades de la educación acuñándose el término “Conectivismo”, en el que se encuentran plenamente definidos los perfiles del docente, de los estudiantes y la inserción de las herramientas tecnológicas.

El enfoque psicosocial y el enfoque constructivista son dos de los principales enfoques que han examinado los procesos de enseñanza y aprendizaje, y el papel de los docentes y tutores, ambos bien convergen con las modalidades educativas virtual y presencial; particularmente se revisarán ambos enfoques porque los elementos que proponen, si bien, no se diseñaron para la modalidad educativa a distancia, sí son pertinentes a este esquema.

El enfoque psicosocial se apoya en la obra de Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934). El trabajo de Vygotsky proporciona diversas contribuciones a la educación, algunas de ellas pueden derivarse de sus estudios acerca de los procesos de desarrollo del individuo y otras son aportaciones explícitas realizadas por Vygotsky y sus seguidores.

En principio, es conveniente resaltar que para Vygotsky el desarrollo del individuo no es la condición necesaria para el aprendizaje, sino que ambos procesos (desarrollo y aprendizaje) se efectúan paralelamente; lo contrario, supondría que los esfuerzos para adquirir conocimientos son totalmente infructuosos hasta que el individuo alcanza la plena maduración física y la maduración de sus procesos mentales como la memoria, la percepción, la atención o el habla.

El aprendizaje se concibe como la apropiación de procesos psicológicos y de representaciones, pero entendiéndola como un proceso de interiorización donde las acciones físicas externas se transforman en representaciones internas, y no como una reproducción mecánica de lo que se observa. En este contexto, el alumno tiene el papel central puesto que él efectúa la apropiación de los saberes culturales a través de mediadores y siguiendo un proceso activo; como se dijo anteriormente, el alumno con su acción no sólo transforma a su entorno, sino que también se transforma a sí mismo al mejorar sus procesos mentales y al favorecer su comunicación su entendimiento y su crecimiento social y cultural como individuo.

Al respecto es útil recordar las ideas de Vygotsky acerca de que el individuo no imita la realidad ni los significados que descubre, como tampoco los construye por sí mismo, sino que los reconstruye a partir del intercambio entre él y su medio; y la idea de la necesaria reestructuración mental que se produce en el sujeto cuando adquiere un nuevo concepto o significado y se apropia de éste.

Del papel de los instrumentos materiales y de las observaciones realizadas por Vygotsky respecto a la formación de conceptos se desprende en primer término, la necesidad de contar con elementos objetivos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje que pueden ser modelos representacionales, esquemas, libros, revistas, filmaciones, y todos los materiales que pudiera proporcionar la tecnología educativa.

Además, Vygotsky explícitamente subraya la imposibilidad de adquirir nuevos conocimientos si no forman parte de un contexto, como lo es por ejemplo obligar a memorizar un vocabulario, que es un simple verbalismo sin comprensión ni apropiación de sus significados para quien memoriza. Acontinuación reproducimos un fragmento de la explicación de Feynman recuperada en Pozo (1989): "Imaginen un helenista, un enamorado del griego, que sabe que en su país apenas si hay niños estudiando griego. Este hombre viaja a otro país y observa encantado que todo el mundo estudia griego, incluso los niños pequeños en la escuela elemental. Asiste al examen de un estudiante que aspira graduarse en griego y le pregunta: -¿Qué ideas tenía Sócrates acerca de la relación entre Verdad y Belleza?-. El estudiante no sabe que responder. Pero cuando le pregunta: -¿Qué le dijo Sócrates a Platón en el Tercer Simposio?-, al estudiante se le ilumina el rostro y arranca -Brrrrrr - up- y le suelta entero, palabra por palabra, en un griego maravilloso, todo lo que Sócrates dijo. ¡Pero de lo que Sócrates hablaba en el Tercer Simposio era de la relación entre Verdad y Belleza! Lo que este helenista descubre es que los estudiantes de este otro país aprenden griego a base de pronunciar las letras, después las palabras, y después, frases y párrafos. Son capaces de recitar, palabra por palabra, todo lo que Sócrates dijo, sin darse cuenta de que esas palabras en realidad significan algo. Para los estudiantes no son más que sonidos artificiales. Nadie las ha traducido a palabras que los estudiantes puedan comprender" (Feynman, *apud* Pozo, 1989: 39).

Situar el aprendizaje en un contexto, implica ubicar los contenidos deseables de apropiación para el alumno, en un escenario práctico que por sí mismo sea significativo y que se vincule con su realidad. Esta condición es doblemente favorecedora del aprendizaje, por un lado porque se asemeja a las técnicas mnemotécnicas de estudio que sugieren utilizar situaciones que se experimenten personalmente y recuerdos vívidos para facilitar la recuperación de conceptos; y por otro lado, porque éstos se hacen útiles y necesarios para el individuo, en este sentido señalaba Vygotsky que la apropiación de la lengua escrita en los primeros años de vida se dificulta porque no es útil a la persona.

Tan importante como la objetividad o la concreción de las situaciones de aprendizaje, es el hecho de que la enseñanza o la instrucción y el profesor se convierten en mediadores instrumentales. Los primeros acercamientos a su relevancia pueden derivarse de la forma como ocurren los procesos de formación de conceptos y evolución del habla; en el primer caso, Vygotsky explícitamente subraya que la adquisición de un concepto científico sólo es posible a través de la instrucción.

El andamiaje, la enseñanza recíproca, la interacción con compañeros más capaces, el enfoque expertos - novatos y la selección de monitores son formas de instrucción que recuperan el concepto de Zona de Desarrollo Próximo, que designa la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema con la guía de un adulto o la colaboración de un compañero más capaz.

El docente colabora con el alumno a través de situaciones de andamiaje, es decir situaciones que permiten a los alumnos reconstruir los conocimientos nuevos y apropiarse de ellos. Jerome Bruner (1915-2016) introdujo el término de andamiaje (*scaffolding*) en 1976, antes de que el trabajo de Vygotsky fuera conocido en los Estados Unidos. Un proceso de andamiaje se compone de seis elementos:

i) Reclusión. Implica lograr la máxima atención del alumno, lo que es posible si él está interesado en descubrir la forma como puede terminar una tarea o resolver un problema.

ii) Demostración. En esta etapa el docente sugiere una solución alternativa al problema o soluciones a problemas similares, con la finalidad de que el alumno encuentre su propia forma de resolver su tarea.

iii) Simplificación de la tarea. Consiste en dividir la tarea en subtareas que el alumno puede efectuar por sí mismo.

iv) Mantenimiento de la participación. El docente debe mantener al alumno interesado en el problema que intenta resolver, lo que generalmente se logra motivándolo.

v) Proveer retroalimentación. Esto se hace centrando la atención del alumno en un objetivo y evitando la dispersión de su pensamiento y sobre todo al identificar las discrepancias entre lo que el estudiante está haciendo y lo que necesita para lograr su meta.

vi) Control de frustración. Se refiere a que el docente promueva una actitud de seguridad y no de frustración en el alumno cuando éste intenta resolver un problema (Meece, 2000).

Es también relevante la participación guiada que implica la interacción entre el niño y sus compañeros sociales en actividades comunes. Este proceso se compone por tres fases:

i) Selección, organización y estructuración de actividades adecuadas a las habilidades e intereses de los alumnos.

ii) Mantener y vigilar la participación del niño en las actividades.

iii) Ajustar el nivel de soporte (mantenimiento o cuidado) que se proporciona al niño, cuando empieza a realizar la actividad independientemente.

La enseñanza recíproca es un programa que consiste en el intercambio de experiencias y acciones entre los alumnos y el profesor, si en principio el docente conduce la actividad al seleccionar el material, explicar y mostrar la forma de solucionar problemas, mientras que los alumnos se limitan a observarlo y aprender de él; al final en otros problemas o contextos, los alumnos son quienes asumen un papel activo y el docente los asesora.

La interacción entre compañeros o ayuda entre iguales, ofrece casi las mismas experiencias para un niño, que la interacción con un adulto; cuando los niños trabajan conjuntamente algún problema, pueden llegar a una comprensión mutua de éste, de sus procedimientos y de su solución; sin embargo, la carencia de mayores experiencias en los niños puede limitarlos y requerir la colaboración de un adulto, o cuando menos la participación de compañeros más adelantados o más capaces (Cfr. Vygotsky, 1934; Medina, 1994 y Meece, 2000).

Más cercanos al pensamiento de Vygotsky, que la ayuda entre iguales, son los enfoques de enseñanza a través de expertos y novatos y selección de monitores, puesto que se basan en la actividad conjunta entre alumnos, pero eligiendo cuidadosamente los grupos de trabajo de forma que en ellos existan algunos alumnos más capaces que orienten a los otros.

Finalmente debe mencionarse que las aportaciones del enfoque sociocultural a la educación no están completamente agotadas, por lo que se requeriría mayor investigación en este campo; por ejemplo, faltaría estudiar con profundidad cuáles son los tipos de enseñanza que favorecen la instrucción y cuáles no, cómo puede mejorar al aprendizaje el conocimiento de la formación de conceptos, qué mediadores instrumentales y psicológicos son los más apropiados, etc.

Por otra parte, las principales características de la visión constructivista son las siguientes:
i) Los resultados del aprendizaje no sólo dependen de las situaciones o experiencias que se proporcionen a los estudiantes para tal fin, sino que dependen también de los conocimientos previos de los estudiantes, de sus concepciones y de sus motivaciones; estos últimos elementos influyen en la forma como se adquieren nuevos conocimientos, no sólo por la interpretación que pueda dárseles, sino además porque determinan su manera de observar, los criterios para centrar su atención en algunos rasgos y los procedimientos a seguir en la realización de experimentos.

ii) El aprendizaje de nuevos conocimientos y la evidencia de que son conservados a lo largo del tiempo por su utilización, revela que no se trata de una memorización de hechos aislados, sino que requiere su estructuración e interrelación con otros.

iii) La comprensión del mundo requiere la interpretación activa de las nuevas experiencias mediante analogías, a partir de las estructuras de conocimientos que ya se poseen.

El aprendizaje significa construir significados. Por ejemplo, a partir de un libro de texto, un diálogo o una experiencia física puede desarrollarse un proceso activo de formulación de hipótesis o ensayos que son contrastados mediante experiencias sensoriales; si hay coincidencia entre las hipótesis y lo que demuestra la experiencia física, entonces existe una comprensión, de lo contrario se exploran nuevas construcciones o se abandonan por considerarse que carecen de sentido.

La comprensión implica la existencia de expectativas en el sujeto y no ser un receptor pasivo de información.
La realidad existe como la conocemos porque así la hemos interpretado, es decir, más que extraer conocimiento de la realidad, la realidad sólo existe en la medida en que la construimos (Driver, 1986).

iv) El aprendizaje es significativo cuando existe acuerdo entre las experiencias y las concepciones.

Esta idea no es contradictoria a la concepción de aprendizaje significativo de la corriente cognoscitivista.

v) Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje en el sentido de que deben dirigir su atención hacia la tarea de aprendizaje y usar sus propios conocimientos para construir ellos mismos el significado en una situación dada.

vi) La visión constructivista rechaza considerar al aprendizaje como la simple transmisión de conocimientos, y en su lugar afirma la necesidad de promover un aprendizaje por investigación.

La investigación en la escuela requiere de las ideas previas, no puede aceptarse que el pensamiento ordinario es negativo, sino que sirve de base para la formación de estructuras coherentes. En opinión de algunos autores constructivistas, la dificultad para lograr un cambio conceptual puede entenderse como una consecuencia del paralelismo entre la evolución histórica de la ciencia y la formación de las concepciones intuitivas de los alumnos. Por ejemplo, si los estudiantes tienen una visión del comportamiento mecánico similar al paradigma aristotélico, ello se debe a que en ambos casos ocurre una tendencia a generalizar acríticamente las observaciones cualitativas no controladas, lo que conduce a juicios de sentido común (Gil, 1986).

Para contrarrestar esta tendencia, se requiere realizar un cambio metodológico que cuestione lo obvio, situar a los alumnos en escenarios donde puedan plantear problemas precisos, formular hipótesis a la luz de sus conocimientos previos y someterlas a contrastación en condiciones controladas; esto con el cuidado de no recaer en la creencia errónea de que existe una metodología científica constituida por un conjunto de pasos invariables que conducen a un resultado exitoso.

A partir de las ideas de Kelly, Piaget, Kuhn y Toulmin, en 1982, Posner, Strike, Hewson y Gertzog elaboraron el modelo PSHG sobre el cambio conceptual. En su propuesta, el aprendizaje significativo, es una actividad racional semejante a la investigación científica, equivale a sustituir un paradigma o las ideas intuitivas que son inteligibles, familiares y útiles, por otras que son al menos igualmente inteligibles que las anteriores, pero capaces de explicar hechos nuevos y resolver los problemas incomprensibles hasta entonces.

Su propuesta puede resumirse en los siguientes puntos:

i) Los estudiantes cuentan con un marco conceptual que utilizan cada vez que se encuentran con información nueva.

ii) Los conocimientos previos son inteligibles, esto porque han sido elaborados a partir de la experiencia, además de que forman una estructura coherente e internamente consistente; también son útiles porque permiten interpretar la realidad y predecir resultados.

iii) Durante la interacción entre las ideas previas y la información nueva puede ocurrir un proceso de asimilación, por el cual las nuevas ideas quedan incorporadas al esquema conceptual previo, si éste permite su explicación, solución o interpretación.

iv) Durante la interacción entre las ideas previas y la información nueva puede ocurrir un proceso de acomodación si los nuevos conceptos crean anomalías o no pueden interpretarse o explicarse con el esquema conceptual previo, de modo que se hace necesaria la reestructuración o sustitución de los conceptos ya existentes, produciéndose un cambio conceptual.

v) La reestructuración consiste en la reorganización de los conceptos previos o el cambio de las relaciones que guardan entre sí.

vi) La sustitución consiste en cambiar las ideas previas por otras nuevas en forma parcial o en su totalidad.

vii) Existen cuatro condiciones para que tenga lugar el cambio conceptual:

- Es preciso que exista insatisfacción con las ideas previas, para lo cual deben presentarse un número suficiente de anomalías que el esquema existente no pueda resolver.
- Las nuevas ideas deben ser inteligibles, ello requiere que se conozcan y comprendan los términos y símbolos en los que se expresa la idea, y que posea un significado global que permita su estructuración de modo coherente.
- Las nuevas ideas deben hacerse verosímiles, aunque inicialmente contradigan las ideas previas del alumno.
- Las nuevas ideas deben ser útiles, es decir, deben dar explicación a las anomalías encontradas, ampliar el campo de conocimiento del estudiante y abrir nuevas áreas de investigación.

viii) Para facilitar el cambio conceptual, y con ello lograr un aprendizaje significativo, se proponen algunas estrategias como las siguientes:
- Detectar las ideas intuitivas existentes, sus características, variedad, persistencia y efectos sobre el aprendizaje.
- Crear un conflicto cognitivo entre las ideas previas y un número suficiente de anomalías a través de experimentos, demostraciones, ejemplos, problemas, etc.
- Facilitar la comprensión de las ideas nuevas utilizando analogías, modelos adecuados y diversos modos de representación.
- Utilizar técnicas de evaluación que permitan examinar el proceso de cambio conceptual.

Pese a que el modelo PSHG goza de amplia aceptación por su poder explicativo acerca del proceso de aprendizaje de las ciencias, no está exento de críticas; las principales acentúan la posibilidad de que no ocurra el cambio conceptual o que éste no sea apropiado. Así, podrían presentarse los siguientes inconvenientes:

i) Una nueva idea correcta puede rechazarse si no se cumple alguna condición para lograr la sustitución conceptual, si por ejemplo la nueva idea es poco inteligible, el alumno puede mantener la idea previa.

ii) Cuando una idea nueva no se entiende perfectamente, coexisten las ideas previas y las nuevas sin que se logre un aprendizaje significativo. En este caso no se rechaza la nueva idea, pero tampoco forma parte integral de una estructura conceptual, el estudiante solamente se limita a memorizar el concepto nuevo, siendo capaz de reproducirlo e incluso de aplicarlo mecánicamente en la solución de problemas.

iii) Suponiendo que las ideas previas del estudiante no son erróneas, la incorporación de nuevos conocimientos a su esquema conceptual previo por simple asimilación sería una forma válida de aprendizaje. Sin embargo, si las ideas previas son erróneas la sola asimilación no es válida porque de hacerse conduciría a una interpretación falsa de los nuevos conocimientos de forma que se adecuen a la estructura ya existente.

3. Experiencias en la educación virtual

De acuerdo con Fresán y Buendía (2010) el contexto de los problemas políticos, económicos y sociales conducen a que las sociedades contemporáneas estén experimentando transformaciones en los modos de producción del conocimiento, ahora nuestro mundo es de sociedades en redes, conocimientos y nuevas tecnologías. Para investigadores como Fischman (2008), las Universidades Públicas de Investigación (UPIs), instituciones de más de 500 años de su historia, con las finalidades de producción y distribución de conocimiento a través de actividades de investigación, enseñanza y extensión, parecen sufrir de tres crisis: a) hegemonía, ya que no son las únicas instituciones que ofrece altos niveles de conocimientos; b) legitimidad, ya que no acepta por consenso como la única que provee los más altos niveles de educación y 3) la institucional porque no pueden asegurar su propia reproducción. A esto se añade por supuesto el problema de la proliferación de instituciones de educación superior que ofrecen sus servicios, pero son consideradas de dudosa calidad, sin embargo, crecen a causa de la continua demanda por sus servicios ante el limitado acceso a las instituciones que sí cuentan con amplio reconocimiento.

Conforme al contexto social, económico, y de las tendencias globales de la educación superior, se hace necesario un cambio de las nuevas generaciones, para que, al asumir los objetivos de la solución de problemas socialmente relevantes, y en sus propuestas éticas de solución, puedan hacer un uso apropiado de las TIC.

Entre algunas experiencias exitosas podemos destacar: El programa ENVIA que inició en el año 2002, fue diseñado con el propósito de modernización en la formación de los alumnos de la UAM Xochimilco. El Sistema de Universidad Abierta (SUA) es aprobado por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional Autónoma de México el 25 de febrero de 1972, como un modelo educativo alternativo al tradicional para la formación en nivel licenciatura. Actualmente además de este programa, la UNAM mantiene un uso de las NTIC a través de plataformas virtuales (sobre todo Moodle) como apoyo a la enseñanza tradicional, uso de redes sociales, programas de educación continua en modalidad virtual, e incluso ha iniciado la operación de cursos masivos en línea (MOOC). Otras instituciones reconocidas en México que utilizan ampliamente las NTIC son la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), en ambos casos el énfasis se centra en programas de posgrado en modalidad a distancia.

En el caso de la UAM Xochimilco, ENVIA se consideró una forma para avanzar en lo que se llama "educación en línea", al ser una alternativa para presentar nuevas estrategias en el proceso de enseñanza presencial, y para contribuir al propósito de adquirir un aprendizaje significativo e incrementar la calidad de los servicios educativos. El programa fue realizado de forma acorde a las líneas estratégicas registradas en el Plan de Desarrollo Institucional, tendientes a incorporar las Tecnologías de la Información, la Comunicación y el Conocimiento, a través de una plataforma interactiva para apoyar la práctica docente en la educación presencial. Actualmente, los objetivos del proyecto ENVIA son: Desarrollar una plataforma interactiva para apoyar la práctica docente facilitando el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación presencial y a distancia, y contribuir a la actualización universitaria promoviendo el dominio de las TIC. La plataforma virtual de la UAM Xochimilco se ha utilizado en diplomados y cursos virtuales (para educación continua), en cursos para personal de dependencias del gobierno federal (capacitación), y en apoyo a los cursos de licenciatura y posgrado (para formación).

Los objetivos de la plataforma ENVIA son facilitar la comunicación interpersonal, la circulación de conocimientos entre alumnos, y trabajo cooperativo de la investigación, para dar un potencial a la educación en la UAM-X, sobre todo a través de: cursos de formación continua y actualización docente, en modalidades mixtas y a distancia, tanto internos como proyectos externos en conjunción con otras instituciones; y apoyo a los cursos presenciales. El entorno se adapta a diferentes modos de uso, al contexto de la educación y respeta la libertad de cátedra, además permite que los alumnos compartan equitativamente los conocimientos y se apropien de la tecnología de acuerdo con sus necesidades; tiene un diseño modular que se enmarca en modelo de convergencia tecnológica y cultural, en el cual convergen herramientas de comunicación, información, aprendizaje, evaluación y administración.

4. Reflexiones finales

Los estudiantes a nivel de educación superior utilizan ampliamente navegadores de Internet, buscadores, el correo electrónico y las redes sociales; muchos reconocen que tienen un dominio moderado del software educativo más conocido, el cuál emplean comúnmente en sus trabajos escolares; pero escasamente utilizan la tecnología educativa que generalmente es más empleada en la educación a distancia formal. En el uso de las plataformas educativas, los estudiantes no conocen completamente bien sus propias habilidades para el aprendizaje, a veces sobrevaloran algunas características, por ejemplo, su habilidad para obtener información a través de Internet.

Para mejorar las habilidades de los estudiantes es oportuno diseñar programas educativos en los que exista el apoyo de plataformas educativas, es necesario impulsar más el uso de plataformas virtuales como apoyo a los cursos presenciales, puede ser la plataforma institucional (ENVIA en el caso de la UAMX) o alguna otra (por ejemplo Moodle). Es importante que en estas plataformas se explote lo más posible el uso de las herramientas tecnológicas educativas, por ejemplo, que se usen foros, chats, acceso a la biblioteca digital, videoconferencias, etc.

Tanto los programas de educación virtual como los presenciales se ven beneficiados del avance en las nuevas tecnologías educativas; asimismo, los enfoques psico-pedagógicos que inicialmente se plantearon para mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje de la educación virtual, ahora aportan elementos esenciales para el diseño e instrumentación de los programas en modalidad virtual. No obstante, hay que resaltar que más tecnología educativa, por sí misma no significa mayor inclusión y mayor calidad. Las tecnologías de la información y comunicación si

no se generalizan, podrían marcar serias diferencias entre quienes sí las emplean y quienes no tienen acceso a éstas, lo mismo aplica si se cuenta con estos medios innovadores, pero no hay capacitación en su uso, la calidad no se refiere aquí entonces a datos cuantitativos como el número de programas educativos en modalidad virtual o el número de dispositivos electrónicos, sino más bien al uso efectivo que se haga de éstos.

Referencias:

ANUIES, Anuarios de la Educación Superior. Disponible en: http://www.anuies.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior

ANUIES (2016). Diagnóstico de la Educación Superior a Distancia, 2015. México, ANUIES, SINED.

Bosco, M. y Barrón, H. (2008). La educación a distancia en México: Narrativa de una historia silenciosa. México: SUAFyL, UNAM.

Díaz Barriga Arceo, F. y Hernández Rojas G. (1994). "Aportaciones de la psicología educativa a la tecnología de la educación: algunos enfoques y desarrollos prevalentes", Tecnología y Comunicación Educativas, No.24, ILCE, México, pp. 31-67.

Ejea Mendoza, Guillermo (2007). "Sobre práctica docentes, modelos educativos y evaluación", UAM (mimeo), México, 26 pp.

Fischman, Gustavo E. (2008). "Las universidades públicas en el Siglo XXI. Grandes expectativas, algunas promesas y muchas incertidumbres", Universitas Humanística, No. 66, pp. 239-270.

Fresán Orozco, Magdalena, Angélica Buendía Espinosa y Oscar Comas Rodríguez (2010). "Recambio generacional, oportunidad de innovación de la carrera académica en las universidades públicas mexicanas", Las universidades públicas mexicanas en el año 2030: examinando presentes, imaginando futuros, UAM-UNAM, pp. 291-334.

García Aretio y otros (2009). Concepción y tendencias de la educación a distancia en América Latina, Serie Documentos de Trabajo, No. 02, España.

Lupión, P. y Rama, C, (2010). La Educación Superior a Distancia en América Latina y el Caribe. Realidades y tendencias. Editora UNISUL-Virtual EDUCA-PUCPR.

Moreno Castañeda, M. (2011). “Cualidades personales y competencias docentes”, en Por una docencia significativa en entornos complejos, UDG Virtual, México.

Moreno, O. y Cárdenas M. G. (2012). Educación a distancia: nueva modalidad, nuevos alumnos. Perfiles de alumnos de Psicología en México. Perfiles educativos, 34(136), 118-136. Recuperado en 26 de marzo de 2018, de:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982012000200008&lng=es&tlng=es.

Navarrete, Z. y Manzanilla, H. M. (2017). Panorama de la educación a distancia en México. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 13 (1), 65-82.

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. y Gertzog, W. A. (1982). “Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change”, Science education, Vol. 66, No. 2, pp. 211-227.

Ramírez, U. (2012). Hacia a Evaluación Integral de la calidad de la Educación Superior a Distancia en México. Ensayo. Distrito Federal, México: Universidad DaVinci.

Tuirán, R. (s/f). La educación superior en México: avances, rezagos y retos. En línea: http://online.aliat.edu.mx/adistancia/Calidad/unidad4/lecturas/TXT_1_S4_EDUC_SUP_AVAN_REZ_RET_TUIRAN.pdf

Universidad Autónoma Metropolitana. Políticas Generales, México.

Universidad Autónoma Metropolitana. Políticas Operacionales de Docencia, México.

Universidad Autónoma Metropolitana. Reglamento de Ingreso, Promoción y Permanencia del Personal Académico, México.

Universidad Autónoma Metropolitana. Plan de Desarrollo Institucional 2011-2024, México.

Zubieta, J. y Rama, C. (coords.) (2015). La Educación a Distancia en México: Una nueva realidad universitaria. México: UNAM.

Zuluaga, E. O. y B. E. Piña Garza (2005). “El docente asesor o tutor en Educación Abierta y a Distancia” Virtual Educa 2005.

UNESCO (2005). “De la sociedad de la información a las sociedades del conocimiento.” y “2. Sociedades en redes, conocimientos y nuevas tecnologías. En Hacia las Sociedades del conocimiento. Informe mundial de la UNESCO, pp. 29-60.

Marco de competencias de los docentes en materia TIC UNESCO: elemento central de la política pública mexicana para orientar el proceso de formación docente en la Reforma Educativa

Josefina García González
Michell Hernández Fernández

Marco de competencias de los docentes en materia TIC UNESCO: elemento central de la política pública mexicana para orientar el proceso de formación docente en la Reforma Educativa

Josefina García González, Michell Hernández Fernández

> "[..] la autenticidad exigida por la práctica de enseñar-aprender, participa de una experiencia total, directiva, política, ideológica, gnoseológica, pedagógica, estética y ética" (Freire, 2006, p. 26).

Resumen

Se considera de vital importancia frente a los desafíos de la Reforma Educativa en México, reflexionar acerca de la aplicabilidad del Marco de competencias de los docentes en materia TIC, propuesto por la UNESCO en 2011, como la directriz que, desde la política pública, genere el diseño e implementación de programas de formación, seguimiento y evaluación del profesorado, a fin de articular políticas y prácticas educativas en una propuesta modular de triple vertiente: profundidad, amplitud y reflexión-acción. Durante el trayecto formativo en cada módulo, se considera imprescindible sumar el proceso de acompañamiento a cada docente, para garantizar la flexibilidad y el seguimiento como aspectos especialmente sensibles en el contexto educativo mexicano. La propuesta implica fortalecer las oportunidades para el desarrollo profesional docente y con ello, cumplir con el derecho humano fundamental que determina garantizar una educación de calidad para todos, que contribuya a la formación de ciudadanos del siglo XXI.

Palabras clave

Formación, Competencias Docentes, Tecnologías, Política Pública, Reforma Educativa.

Las prácticas educativas suelen mostrar diferencias respecto a la política pública que se emite en un país para cumplir con los propósitos globales en educación, o viceversa. Por ejemplo, la política pública puede decidir que la mayor parte de los apoyos económicos para la educación, se destinen a las zonas consideradas más pobres, y solicitar posteriormente, que se evalúen los avances respecto a equidad educativa en las escuelas que se han visto favorecidas con recursos, a partir únicamente de la cantidad de equipamiento o infraestructura con las que cuentan. Como resultado, podría afirmarse que se observan menos disparidades, pero obviamente, no se consideran los factores de la práctica educativa que podrían incidir para refutar tal afirmación. En el ejemplo citado, la práctica educativa podría definirse con indicadores en sentido opuesto, a pesar de la mejora en las instalaciones, quizá debido a situaciones poco equitativas propias de la realidad del aula, como tratos diferenciados a los alumnos, pocas oportunidades de evaluación, uso ineficiente o nulo de los nuevos equipos. Así, la política pública estaría condicionada a repetir la distribución de gasto en los mismos centros educativos o a negarles apoyo, al considerar que el objetivo se ha alcanzado. Por ende, diversos expertos en desarrollo curricular identifican a la práctica educativa como un elemento de participación social que debe revisarse antes de formular o aplicar aquella política pública que se encamine al complejo fenómeno educativo, y a la par, establecen la importancia de asegurar que la práctica educativa se encuentre efectivamente alineada al marco político del país. La influencia de la práctica educativa no busca demeritar las intenciones de la política pública, sino fortalecer su aplicación, aportar desde el origen, garantizar resultados (Barba, 2010) considerando para el caso que nos ocupa, a un actor/factor trascendental en la implementación dentro del aula: el docente.

México comparte con la política educativa internacional el objetivo dirigido a intervenir desde las coordenadas de la sociedad de conocimiento para garantizar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todos, por ello, es fundamental diseñar estrategias que deriven en acciones específicas que, a su vez, permitan disminuir brechas sociales, cognitivas y asegurar, en suma, condiciones de acceso equitativo y universal al conocimiento.
Anteriormente, proponer políticas públicas y educativas que se orientaran a intentar disminuir las grandes brechas sociales, económicas y de clase, era irrealizable, hoy, en un mundo interconectado, se puede pensar en disminuir estas barreras que durante generaciones han sido infranqueables, al propiciar "nuevas formas de ampliar el

conocimiento público" (UNESCO, 2005, p. 17) para aspirar a la conformación de una sociedad de conocimiento efectiva en el hogar, en la escuela, en el trabajo y en la sociedad" (UNESCO, 2017, p. 16).

En ese sentido, uno de los mayores focos de atención en los últimos veinte años, alude a la implementación eficiente de las TIC dentro de las prácticas educativas. El docente debe sumar a sus competencias profesionales los conocimientos, habilidades y actitudes requeridas para la implementación de recursos digitales en el diseño de experiencias de aprendizaje cada vez más diversas, centradas en el alumno y en el desarrollo de habilidades acordes a la dinámica flexible que prevalece en la sociedad del conocimiento, es decir, no es suficiente el dominio o competencia que un docente posea respecto a los aspectos técnicos de las TIC, sino que deberá articular eficaces prácticas pedagógicas que generen oportunidades para que los alumnos, por ejemplo, solucionen problemas, colaboren entre sí, analicen información relevante, escriban y comuniquen de manera asertiva sus propios argumentos, (UNESCO, 2011). Ante este escenario, la política pública requiere de un puente de comunicación en doble vía con los profesores, además de asegurar que dicho puente, extienda su alcance a la formación inicial y al desarrollo profesional de los docentes. El puente podría estructurarse desde un marco de referencia que guíe las acciones dentro del aula, que permita valorar y evaluar el desempeño del profesor, reflexionar sobre la toma de decisiones que ha realizado respecto a la integración de TIC. El marco de referencia permitiría identificar el avance en el proceso de formación y desarrollo de habilidades TIC en el que se encuentran los docentes, así como, dar cuenta de aspectos relacionados a las condiciones de pertinencia y relevancia del aprendizaje, necesarias para asegurar la calidad educativa.

Definir un marco de formación de competencias TIC en el profesorado, además, brinda la posibilidad de acompañar de forma puntual el proceso de alfabetización digital que se vive dentro de cada colegio; permite establecer parámetros que generen indicadores de desempeño para vislumbrar prácticas pedagógicas efectivas, además de reducir las brechas entre los profesores con un alto dominio de habilidades digitales y aquellos que se encuentran en un punto inicial. Estos parámetros permiten "implementar mejoras y orientar la evaluación sobre lo que se hace en la educación, especialmente en lo relacionado con el mejoramiento de los profesionales que participan en la educación" (UNESCO, 2008, p. 25). Contar con descriptores de desempeño de competencia digital equiparables brinda la oportunidad de retroalimentarse bajo "patrones homogéneos que prioricen la eficacia del proceso educativo" (UNESCO, 2008, p. 71). Los indicadores proporcionan la certeza al reflexionar ¿cómo se enseña? creando oportunidades para plantear diversos escenarios de conocimiento y diseñar "nuevas formas de acceder, construir y gestionar conocimiento" (UNESCO, 2008, p. 80).

Es fundamental que los descriptores adoptados o desarrollados, se categoricen en criterios que permitan analizar las distintas dimensiones implícitas en el proceso formativo docente en México hacia la integración pertinente de las TIC en el aula, sobre todo, en el contexto de la Reforma Educativa. Por lo cual, surge la interrogante ¿existe un marco de referencia que emane desde la política pública para guiar el proceso docente enfocado a homologar las habilidades profesionales y garantizar así, las condiciones de pertinencia y equidad del uso de las TIC en el aula?

En México, desde finales de los noventa, se comenzaron a instrumentar programas en educación básica que estaban diseñados para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través del uso de tecnología, dentro de los cuales estuvieron: el programa Red Escolar (1997-2004), Enciclomedia (2004-2011), Habilidades Digitales para todos (2009-2012), Mi Compu.MX, el Programa Piloto de Inclusión Digital (2013-2015), @prende (2015-2016) y @prende 2.0 (2016-2017). Entre ellos, se destaca al Programa

Piloto de Inclusión Digital, ya que tuvo como objetivo identificar los elementos necesarios para integrar una política pública que promoviera el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como resultado se inició el establecimiento de un marco de referencia que permitió monitorear y evaluar al profesor durante el proceso de integración TIC en el aula y estableció, precisamente, el propuesto por la UNESCO.

En el programa @prende 2.0 2016-2017, aparece delineada una guía respecto a cómo se llevará a cabo la implementación de la estrategia integral de formación profesional docente, que está prevista a desarrollarse en años subsecuentes dentro de escuelas del sector público. De forma paralela, en el contexto educativo del sector privado

se han realizado propuestas acordes a las necesidades del siglo XXI, teniendo por objetivo desarrollar competencias digitales en el ecosistema escolar y la innovación. Por ejemplo, en el ámbito editorial, como apoyo a las propuestas de los espacios educativos privados, ha sido fundamental transitar de la propuesta de contenidos impresos hacia el desarrollo de contenidos que apoyen a los colegios a migrar hacia una cultura digital.

Por supuesto, las anteriores referencias de la política educativa mexicana que han derivado de la política pública vigente en cada caso no son independientes de los esfuerzos internacionales, pues pueden encontrarse diversos ejemplos, particularmente durante la década de los ochenta, todos encaminados al diseño de programas de apoyo a la formación docente, enfocados a fortalecer el desarrollo de sus competencias digitales. En ese momento, la política educativa internacional dictó que, para hacer frente a las necesidades de nuevas sociedades de conocimiento, era necesario definir acciones precisas que permitieran garantizar una educación inclusiva, equitativa, innovadora y de calidad. El paradigma educativo transitó hacia un enfoque en donde lograr la calidad en la educación se convirtió en un aspecto fundamental, toda vez que siempre se tratará de un derecho humano.

En el informe "Educación de calidad para todos: un asunto de derechos humanos" publicado en 2007, la UNESCO presenta la discusión y conclusiones de los puntos centrales a trabajar en temas de política pública y de política educativa, en los años subsecuentes dentro de los países de América Latina y el Caribe. En este documento se señalan cuáles son las cualidades de la Educación de Calidad que todos los marcos educativos deben aspirar a conseguir para 1) lograr un mayor crecimiento económico, 2) reducir las desigualdades sociales y, 3) "promover mayor inclusión social e integración cultural, situando a las personas en el centro de un proceso de desarrollo humano, expandiendo sus capacidades (…) para vivir con dignidad, valorando la diversidad y respetando los derechos de todos los seres humanos" (UNESCO, 2007, p. 22). En este contexto se define que la calidad de la educación es aquella que incluye el respeto a todos los derechos, destacando la necesidad de asegurar condiciones educativas equitativas, relevantes y pertinentes, operando de manera eficiente y eficaz.

En el contexto mexicano, en los últimos años, se ha acelerado el proceso de adopción a las TIC, pues a partir de la Reforma en materia de Telecomunicaciones de 2013 y de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión de 2014 "se estableció el derecho de acceso a las TIC" (SEP, 2016, p. 16). Esto sumado al proceso de reforma curricular que se venía experimentando entre 2004 y 2011, que culminó con el Decreto de Articulación de la Educación Básica, derivó en que uno de los objetivos a perseguir para apoyar al desarrollo nacional fuera "realizar una reforma integral de la educación básica centrada en la adopción de un modelo educativo basado en competencias, que responda a las necesidades de desarrollo de México en el siglo XXI" (SEP, 2016, p. 16). Lo cual abrió paso a nuevos desafíos, pero también, evidenció las necesidades de los distintos agentes educativos que participaban en este proceso de cambio de paradigma educativo.

El Modelo Educativo 2018 refleja de alguna manera cada una de estas transformaciones, por tanto, su propuesta está orientada hacia una educación del siglo XXI y considera como pertinente redefinir el perfil de egreso de los mexicanos que se pretenden formar; explica cómo se articulan los componentes del sistema educativo para alcanzar el máximo logro de los aprendizajes, y, da a conocer el planteamiento curricular y principios pedagógicos que lo sustentan. Sin embargo, implementar un modelo educativo con tales características ha supuesto retos de infraestructura, de conectividad, pedagógicos, de reorganización del currículum, así como, también nuevos desafíos en el diseño y aplicación de métodos y estrategias educativas y de contenido. En suma, ha obligado a ver el proceso de integración de TIC en el aula como un ecosistema en donde el desarrollo profesional docente, los recursos educativos digitales, la infraestructura, la conectividad, así como los mecanismos de monitoreo y evaluación que se desarrollen, serán factores claves para asegurar condiciones de equidad educativa y de inclusión social.

El Modelo Educativo 2018 define al docente como el profesional "capaz de guiar y participar activamente en la comprensión de sus estudiantes, sus motivaciones, intereses y formas de aprender, (…) además subraya, "son profesionales que cuentan con el dominio necesario de los contenidos, habilidades, actitudes y valores para el siglo XXI", (SEP, 2018, p. 86), finalmente, indica que el profesor cubrirá la función de ser "un mediador entre los saberes y los estudiantes, entre el mundo social y escolar, propiciando las condiciones para que el estudiante aprenda" (SEP, 2017, p. 86).

El profesor tiene la gran responsabilidad de mediar y generar oportunidades de aprendizaje en una era digital, en donde el aumento, uso y disponibilidad de la tecnología debe garantizar el aprovechamiento compartido del saber; debe disminuir la brecha cognitiva y de participación entre distintos sectores sociales, así como enriquecer la experiencia de aprendizaje dentro y fuera de las aulas, es trabajo del docente encaminar a los alumnos a desarrollar las competencias que permitan este escenario.

Sin embargo, aunque ya desde hace algunas décadas se han desarrollado estrategias encaminadas al uso pedagógico de las TIC, los resultados de estudios como TALIS "Teaching and Learning International Survey" hecho por la OCDE en 2014 muestran lo que se puede evidenciar en la cotidianidad escolar, al expresar: "Los profesores carecen de habilidades para utilizar estas tecnologías en el aula" (UNESCO, 2017, p. 15), lo que impacta directamente en la calidad y frecuencia de uso de las TIC en el quehacer educativo. Valdría la pena analizar por qué las prácticas de algunos docentes no han resultado efectivas, o por qué resulta tan complejo desarrollar condiciones que les permitan apropiarse de las tecnologías de la información en contextos educativos sociales y curriculares significativos.

En ese rumbo, se considera que es fundamental comprender y fortalecer las necesidades docentes que derivan de la articulación entre la mediación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la competencia digital, pues ser docente no solo requiere de integrar múltiples habilidades pedagógicas con el uso de las TIC, sino, además, significa desarrollar una sensibilidad que permita empatizar con las necesidades de sus alumnos para adecuar contenidos, seleccionar aquello que es pertinente y significativo y aquello que no, y, para saber cómo guiar a los estudiantes al desarrollo de habilidades digitales, de pensamiento crítico y de participación social.

Como hemos visto la tarea de actualización del profesorado para hacer frente a las necesidades en el aula de la era digital va más allá de cumplir con el currículo y de utilizar las TIC, requiere también desarrollar en los profesores la comprensión profunda y la reflexión de su práctica pedagógica, para lo cual, el docente puede comunicarse de forma horizontal con sus alumnos, por ejemplo, resolviendo dudas o datos que surgen del uso y navegación acerca de un tema, mostrando cómo validar esos conocimientos, generando nuevas formas de aprender a la par de aquellas que el docente propuso en el aula. Se requiere que las secuencias pedagógicas y productos de aprendizaje sean acordes a los intereses de los alumnos y recuperen las formas en las que hoy, aprenden. Es decir, se requiere un trabajo de actualización constante, reflexivo, dialógico, que proporcione y reciba, aportaciones hacia y desde la política pública.

En consecuencia, cabe preguntar ¿cuáles son entonces los motivos que justifican proponer el Marco de competencias de los docentes de la UNESCO como guía para estructurar un modelo de formación que garantice la implementación efectiva de las TIC en la Reforma Educativa?

La respuesta inicial del primer motivo, radica en la validez de contenido que se alcanza cuando un organismo internacional, en este caso la UNESCO, suma la colaboración de expertos y de organizaciones para asegurar que se formule un marco global, universal y de amplio espectro para orientar a los gobiernos, centros educativos, directivos y docentes en una implementación integral de las TIC, justamente, como un marco que les oriente, a partir del contexto de cada uno, para favorecer las habilidades en los alumnos que les permitan, a su vez, integrarse exitosamente a la sociedad del conocimiento (UNESCO, 2011, p. 5).

El Marco de competencias docentes que nos ocupa, es descrito en un primer documento publicado por la UNESCO en 2008, como parte del proyecto para proporcionar directrices comunes que, entre otros fines, permitan dirigir programas de formación docente, apoyar la mejora de las prácticas de enseñanza e incidir en la calidad educativa hacia un mayor desarrollo económico-social de los países (UNESCO, 2008). Posteriormente, en el año 2011, se emite un segundo documento que actualiza los módulos que deben considerarse en la formulación de un programa específico de formación docente o bien, en la implementación dentro del aula. Este documento que se difunde a partir de 2011 incluye las aportaciones de un trabajo de colaboración de la UNESCO con las siguientes organizaciones: INTEL, CISCO, Microsoft y la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (International Society for Technology in Education). Sin perder de vista en particular, que la Sociedad Internacional

mencionada en última instancia, ha formulado también estándares que soportan una perspectiva más para guiar la implementación de las TIC en la creación de entornos de aprendizaje innovadores.

Actualmente, se encuentra en proceso de elaboración una tercera versión del programa ICT-CFT (Information and Communication Technologies-Competency Framework for Teachers, por sus siglas en inglés), misma que sumará información sobre nuevas tecnologías y servicios digitales, así como, retomará el marco de competencias docentes TIC. El siguiente gráfico muestra las tres etapas o niveles sucesivos que definen las competencias docentes y los seis grandes aspectos que son prioritarios para que toda implementación de las TIC al aula favorezca entornos dinámicos donde los alumnos puedan aprender, organizar su conocimiento, crear, comunicarse eficientemente:

	Alfabetización Tecnológica	Profundización del conocimiento	Generación del Conocimiento
Comprensión de las TIC en educación	Consciencia política	Comprensión política	Innovación política
Curriculum y Evaluación	Conocimiento básicos	Aplicación del conocimiento	Habilidades para la sociedad del conocimiento
Pedagogía	Integración de tecnología	Resolución de problemas complejos	Autogestión
TIC	Herramientas básicas	Herramientas complejas	Tecnología generalizada
Organización y Administración	Aula de clase estándar	Grupos colaborativos	Organizaciones de aprendizaje
Desarrollo profesional Docente	Alfabetización digital	Gestión y guía	El docente como modelo para el alumno

Fuente: UNESCO, 2011. Ubicación: https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/marco-competencias-docentes

Un segundo motivo se asocia a la redefinición de la función docente y con ello, a la reconceptualización del proceso de aprendizaje profesional de los profesores. A partir de esas dos nuevas miradas, la formación docente aparece como un factor clave para cubrir las necesidades, expectativas y exigencias que son denotadas constantemente por diversos organismos, entidades y autoridades tanto nacionales como internacionales. La diversidad de documentos que es factible consultar al respecto puede resultar abrumadora, por ende, el Marco de competencias de la UNESCO permite sumar las perspectivas y unirlas al afirmar que el docente es un actor protagónico de la transformación educativa demandada por la dinámica fenomenológica del siglo XXI (Unesco, 2008, p. 17).

Ante la anterior afirmación, parece evidente que las fases de concepción e instrumentación del desarrollo profesional docente remiten de manera natural, a la enunciación, diseño, programación y ejecución de cursos, seminarios, congresos o diversas experiencias de ese tipo, dirigidas en pleno a los docentes que se desempeñan dentro de los distintos niveles educativos. Incluso quizá, conduce a proponer ajustes o cambios en los actuales planes de estudio para los docentes en formación, o bien, para aquellos que inician sus procesos de incorporación profesional. Y no quedaría descartada la alternativa de formular esquemas de evaluación y certificación de competencias profesionales que sirvan como evidencia para identificar a los docentes que cumplen con el perfil solicitado por los distintos escenarios educativos. Sin embargo, ante la diversidad de enfoques y posibilidades, es menester apuntar a la reflexión activa y a la integración, como dos acciones permanentes en los modelos, esquemas o programaciones que se encaucen a la preparación o actualización del cuerpo docente, pues:

> (…) lograr un buen desempeño profesional exige abordar de forma integral un conjunto de factores que son fundamentales para el desarrollo y el fortalecimiento de las capacidades cognitivas, pedagógicas, éticas y sociales de los docentes (...) Las políticas de docentes han de ser de Estado, sistémicas, integrales e intersectoriales que permitan crear y fortalecer sistemas articulados de formación inicial, inserción a la profesión y desarrollo profesional docente" (Blanco, 2007, p. 10).

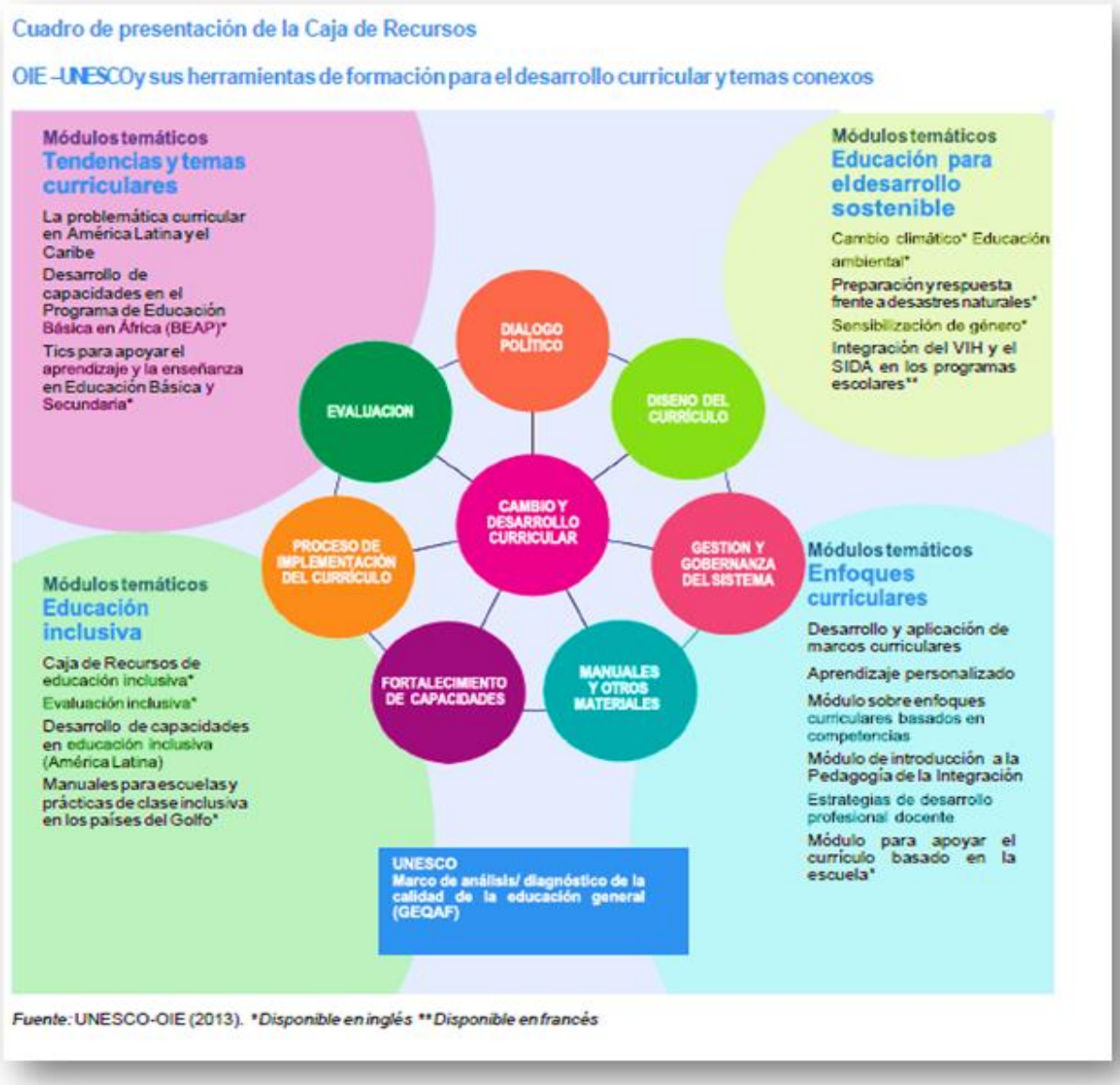
Por ende, elegir en este caso el Marco de competencias docentes TIC de la UNESCO, puede significar dentro del segundo motivo, atender las anteriores reflexiones y considerarlo no solamente para establecer líneas de acción, sino también para la organización de áreas o ámbitos de una estructura curricular que establezca el proceso de formación docente como un eje único, que se vincule a los requerimientos de desempeño de los profesores. Es decir:

> (…) se trata de defender un concepto más global de la profesionalidad docente que incluye (...) reflexión, indagación, autoevaluación, observación sistemática, simulación y colaboración para la mejora de la práctica, frente a otra visión técnica, dominante, y ciertamente más limitada, centrada de manera exclusiva en el dominio de competencias para la intervención (Fernández, 2004, p. 11).

Parece inevitable preguntar ¿cómo funcionará la red de política educativa que condicione las decisiones dentro de los espacios curriculares para la formación de los formadores dentro del proceso de implementación de la Reforma educativa en México? La precisión de la red asegurará que cada uno de los esfuerzos encaminados a la instrumentación e implementación de un modelo o programa de formación docente sea fructífero, apuntando a la concepción de la "Caja de recursos" descrita por la Oficina Internacional de Educación (OIE) de la UNESCO en 2017 como un:

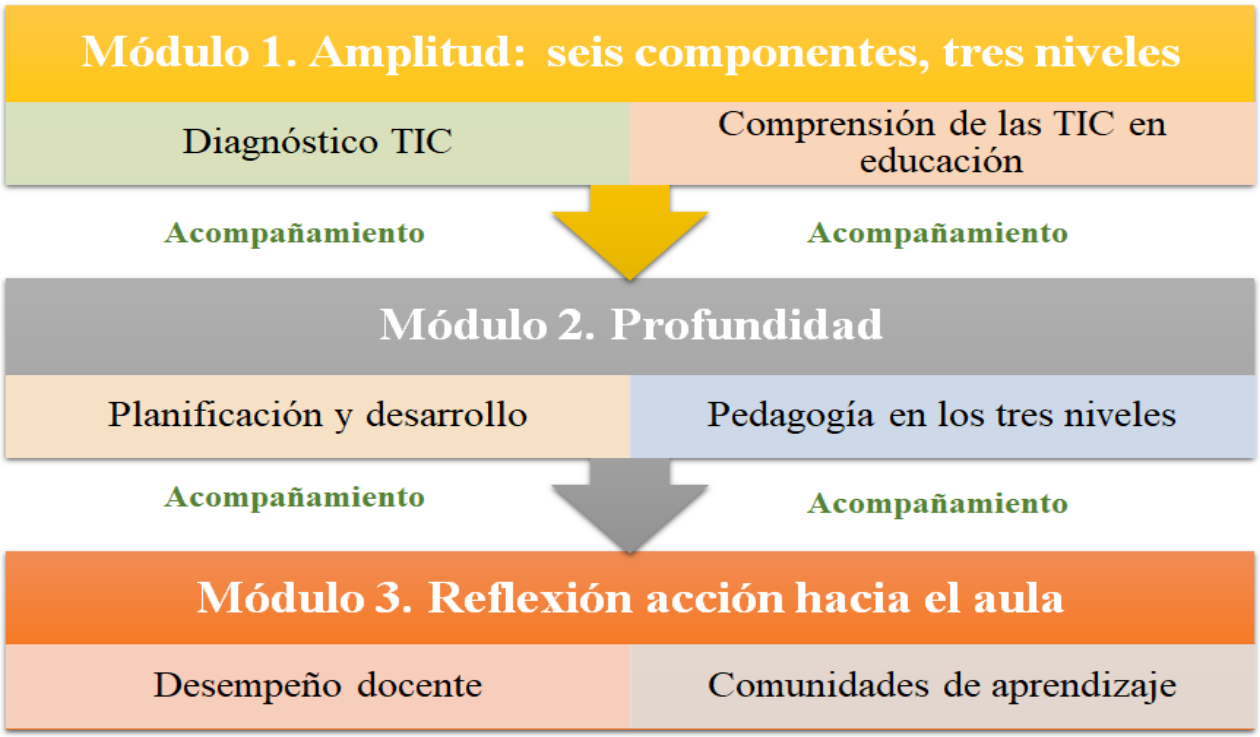
> (…) material de referencia para asistir a los Estados Miembros en abrigar una visión comparada internacional del currículo, en diversificar el abanico de enfoques y estrategias para el logro de oportunidades, procesos y resultados de aprendizajes efectivos y relevantes, y en definitiva, en contribuir a sentar las bases para el logro de una educación inclusiva, equitativa y de calidad tal cual señala el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 en el marco de la Agenda Educativa 2030 (OIE, 2017, p. 10).

El tercer y último motivo para elegir el Marco de competencias docentes en materia de TIC de la UNESCO, se fundamenta justamente en la reiterada recomendación de particularizar las iniciativas de formación docente a partir del contexto y necesidades de cada país, desde una visión homogénea pero flexible que posibilite el seguimiento preciso, su evaluación y mejora constante, en suma, que posea ese abanico que se ha diseñado desde la OIE y que se muestra en la imagen siguiente:



En este sentido, cabe hacer mención de que, en distintas propuestas de formación docente desarrolladas dentro de América Latina puede leerse la referencia a documentos macro para guiar el trayecto que se ha planificado, o se planificará, en cada país, rumbo a la implementación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cardelli y Duhalde (2001), por ejemplo, aportan elementos para establecer puntos críticos del proceso de formación docente a partir de un diagnóstico de la región, entre ellos, es necesario destacar dos: 1) la fragmentación entre los escenarios/actores educativos, muchas veces como resultado de las propias políticas educativas y 2) olvidar que la investigación debe ser integrada al modelo de formación como una metodología transversal, inherente al desarrollo curricular, constante, más allá de ser considerada un tópico, curso o área momentánea.

Al sumar los tres motivos descritos, consideramos puntual ahora proponer el Marco de competencias de los docentes en materia de TIC de la UNESCO como la guía estructural para un modelo/programa de formación docente en México, dentro del contexto de la actual Reforma educativa, desde una perspectiva de triple vertiente que describiremos en los párrafos siguientes. Lo anterior, considerando la experiencia profesional de las autoras al desarrollar el proceso de acompañamiento a docentes de los tres niveles de educación básica en distintos espacios educativos durante tres ciclos escolares. El acompañamiento forma parte esencial para la implementación de diversos recursos digitales. Una de las actividades de mayor alcance comprende el desarrollo de sesiones de asesoría colectivas o individuales, enfocadas a favorecer la reflexión de los docentes acerca de la aplicabilidad pedagógica de los seis aspectos y los tres niveles del Marco de competencias de la UNESCO, así como, a una serie de evaluaciones en línea que fundamentalmente permiten al profesor identificar algunas de las características y cualidades más relevantes de sus prácticas educativas en relación a los estándares marcados para cada nivel del Marco de competencias que nos ocupa. En consecuencia, una vez que la SEP ha indicado como un elemento de política y visión educativa, que, para el desarrollo profesional docente, las TIC se integrarán de "manera transversal para promover el desarrollo de las habilidades digitales y el pensamiento computacional" (SEP, 2016, p. 49), disponemos en la imagen siguiente los aspectos que podrían funcionar en la formulación de una guía que posea relación con el contexto de la Reforma Educativa en nuestro país, misma que podrá adaptarse al contexto y cultura de cada espacio educativo, a las expectativas de las líneas de implementación y mantener en armonía cada una de sus acciones, a los fines globales de una educación de calidad:



Fuente: elaboración propia, 2018.

El criterio para los módulos anteriores obedece a integrar los aspectos y niveles del Marco de competencias de los docentes en materia de TIC de la UNESCO, desde una triple vertiente que permita la formulación de modelos o programas de formación docente particulares. Tal formulación debe remitirse a la guía que funcionará como política educativa en México, es decir, tratará esencialmente de las directrices que señale la SEP para organizar distintos modelos de formación docente, programando actividades sin descuidar los fines educativos globales que le inspiran (Iyanga, 2011, p. 112).

El primer módulo implica recopilar información, acompañando al docente en un proceso inicial de evaluación diagnóstica, que podrá desarrollarse de manera individual como autoevaluación, o bien, colectiva, discursiva, en línea, o entre pares. Dependerá del contexto de cada escenario educativo y del cumplimiento con el eje del modelo, así como, de las estrategias o líneas de acción que se indiquen como política educativa en la guía. El objetivo de este módulo es lograr que cada docente comprenda las posibilidades de implementar las TIC en el diseño de experiencias de construcción de conocimiento con referencia a los seis componentes y a los tres niveles del Marco, apoyando con ello, las políticas educativas nacionales e internacionales.

El propósito del segundo módulo será fortalecer el dominio sobre uno de los seis componentes del Marco en los tres niveles. Se propone el componente "Pedagogía" a partir de la observación que hemos logrado recopilar durante el trabajo de acompañamiento con los profesores y a lo establecido por la UNESCO, "convencida de que las soluciones basadas en las TIC, si son impulsadas por la pedagogía, pueden contribuir significativamente a la provisión de educación básica para los grupos marginados y de difícil acceso, al incrementar el acceso y la calidad" (UNESCO, 2015, p. 50). Es común encontrarnos con un perfil docente que muestra un amplio conocimiento de los temas que debe enseñar pero al implementar las TIC, le resulta complejo encontrar la perspectiva para analizar las posibles situaciones de aprendizaje que pueden generarse con un mismo recurso, o bien, utilizan dicho recurso de manera limitada, con temores o dudas, por ejemplo, preocupados por el funcionamiento del equipo, olvidan las estrategias para presentar a sus alumnos distintos problemas complejos o enfocarlos a aplicar el conocimiento adquirido en situaciones apegadas a la realidad que les concierne. El Marco solicita justamente alcanzar procesos formativos que lleven a los alumnos a integrarse a la sociedad como ciudadanos informados, responsables, que contribuyan a solucionar problemas. El docente debe experimentar en este módulo, preferentemente en sí mismo, escenarios de enseñanza-aprendizaje que incorporen procesos de diálogo, colaboración, interacción social, comunicación y aplicación de conocimiento en la solución de problemas reales.

La guía para el módulo tres deberá distinguir modelos para la formación docente inicial, como para los profesores en ejercicio profesional, pues implica la generación de proyectos complejos que consideren la implementación de recursos digitales sofisticados, así como, los docentes deben desarrollar los proyectos de enseñanza en colaboración con sus colegas y, además, consultar o colaborar con expertos en el tema. La generación de los proyectos implica la reflexión de las acciones dentro del aula, una evaluación del desempeño con los alumnos y de los resultados del proyecto en cuestión, por lo que, el proceso de formación docente en este módulo dependerá de la organización de comunidades de aprendizaje entre profesores, comunicándose las mejores prácticas educativas, aportando y apoyando, manteniendo como meta central, fortalecer el desarrollo profesional dentro del aula.

Es relevante mantener presente que el acompañamiento se considera imprescindible para garantizar que el trayecto formativo de cada docente sea articulado y responda a los objetivos que se integren en la guía de cada centro o espacio educativo, evitando que la formación docente se enfoque en favorecer competencias aisladas de un perfil profesional confuso y desorganizado, que deriva en sumar cursos o acciones poco relevantes para alcanzar los objetivos (UNESCO, 2011, p. 16).

De esa manera, y bajo las argumentaciones desarrolladas, encontramos valioso plantear un análisis derivado de la experiencia del trabajo de capacitación y acompañamiento en la formación de competencias digitales del profesorado y sus implicaciones en integración de las TIC, con la finalidad de sumar esfuerzos a la reflexión de lo que sucede en las aulas, desde una perspectiva distinta a la que se ha instrumentado en el sector público, puesto que el docente de educación básica en los colegios privados, experimenta realidades distintas derivadas de la misma política pública que debería garantizar las mismas experiencias. La formación docente desde nuestra intervención profesional, se lleva a cabo a través de un modelo de acompañamiento y asesoría, que concentra capacitaciones, seminarios, talleres y eventos académicos que orientan a cada docente durante la transición hacia lo digital, utilizando como referencia, en diversos momentos, los estándares del Marco de competencias TIC de la UNESCO, desarrollando metodologías acordes a la visión de una educación del S.XXI. El proceso de asesoramiento se

extiende durante todo el ciclo escolar e incluso, algunos docentes, logran generar propuestas que hacen evidente su avance en tales competencias.

Consideraciones finales

Resulta evidente que el cambio educativo en esencia responde a la necesidad de buscar nuevas alternativas que al final, contribuyan a alcanzar los objetivos globales que cada país pretende. Pero suele suceder, dentro de la vertiginosa dinámica inherente a cualquier cambio, que se omita o se reste importancia a algunos factores clave, entre ellos: la formación docente. Y este factor debería siempre, anotarse como uno de los elementos prioritarios de cualquier Reforma Educativa o de la implementación de un Modelo Educativo, procurando formular un proyecto político-pedagógico que asegure considerar al quehacer profesional docente en todas sus dimensiones, sin reducirlo únicamente a su desempeño laboral. Por ello, la propuesta es reflexionar acerca de las estrategias que permitirían contemplar en un amplio espectro, cada uno de los factores implícitos en un cambio educativo, por ejemplo, acudir a marcos de referencia que funcionen como guía constante, como idioma común, y en general, como una "Caja de recursos" que se abra cada vez que se deba tomar decisiones, reorientar acciones, analizar problemas, avanzar al siguiente cambio. Y bajo esa propuesta es que las consideraciones que cierran el presente documento serán algunos cuestionamientos dirigidos a reflexionar, dialogar, o al menos, unificar respuestas, a saber:

- ✓ ¿Cuáles serán las estrategias nacionales más eficaces para articular la política pública con las prácticas educativas en el contexto de la Reforma Educativa en México?
- ✓ ¿Qué instrumentos y recursos podrían destinarse para el análisis del actual proceso de formación docente en educación básica tanto en el ámbito público como privado?
- ✓ ¿Cuáles serán las instancias, organizaciones, organismos y expertos, que determinarán el marco para homologar el perfil de competencias docentes en educación básica?
- ✓ ¿Cómo podrían generarse de manera permanente los espacios de reflexión y diálogo entre los docentes y las instancias pertinentes antes y durante la formulación de las políticas pública y educativa?
- ✓ ¿Cuáles serán las alternativas que permitan incluir a los docentes de los espacios educativos privados en las acciones de las políticas públicas y educativas, en la misma medida que a los profesores de escuelas públicas?

Referencias

Blanco, R. (2007). *Educación de calidad para todos. Un asunto de derechos humanos*. Documento de discusión sobre políticas educativas en el marco de la II Reunión Intergubernamental del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (EPT/PRELAC). Santiago de Chile: UNESCO.

Barba, B. (2010). *Innovación social en educación. Una base para la elaboración de políticas públicas*. México: Siglo XXI y Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Cardelli, J. y Duhaldi, M. (diciembre, 2001). Formación docente en América Latina. *Cuadernos de pedagogía*, (308), p. 38.

Freire, P. (2006) *Pedagogía de la Autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*. México: Siglo XXI.

Ruíz, G. (2012). La Reforma Integral de la Educación Básica en México (RIEB) en la educación primaria: desafíos para la formación docente. REIFOP 15 (1), 51-60. Recuperado de http://www.aufop.com

Fernández, M., (2004). El desarrollo docente en los escenarios del currículum y la organización. *Revista de currículum y formación del profesorado*. Recuperado de http://www.ugr.es/~recfpro/Rev81.html

Iyanga, A. (2011). *Política educativa. Naturaleza, historia, dimensiones y componentes actuales*. España, Valencia: Nau Libres.

OIE. (2017). *Herramientas de formación para el desarrollo curricular. Una Caja de Recursos*. Ginebra, Suiza: OIE, UNESCO.

UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Francia: UNESCO.

UNESCO. (2008). *Reflexiones en torno a la evaluación de la calidad educativa en América Latina y el Caribe.* Santiago de Chile: OREALC/UNESCO y LLECE.

UNESCO. (2008). *Estándares TIC para la formación inicial docente: Una propuesta en el contexto chileno*. Santiago de Chile: UNESCO.

UNESCO. (2011). *UNESCO ICT Competency framework for teachers*. Francia: UNESCO and Microsoft. Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf

UNICEF. (2014). *Programa TIC y Educación Básica. Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: Caso México*. Argentina: UNICEF.

UNESCO. (2015). *Estrategia de educación de la UNESCO, 2014-2021*. Francia: UNESCO. Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002312/231288s.pdf

UNESCO. (2017). *Policy Papers. TIC, Educación y Desarrollo Social en América Latina y del Caribe*. Uruguay: UNESCO.

SEP. (2016). *Programa @prende 2.0. Programa de Inclusión Digital 2016-2017*. México: SEP.

SEP. (2017). *Modelo Educativo para la educación obligatoria*. México: 2017.

Innovación educativa en el Instituto Politécnico Nacional, una visión retrospectiva hacia el futuro de la educación en México

Fernando Arellano Calderón
Pedro Guevara López
José Luis Cano Rosas

Innovación Educativa en el Instituto Politécnico Nacional, una visión retrospectiva hacia el futuro de la educación en México

Fernando Arellano Calderón Pedro Guevara López Jose Luis Cano Rosas

Resumen

El Instituto Politécnico Nacional se rige por dos modelos: el Modelo Educativo Institucional (MEI) y el Modelo de Integración Social (MIS). El Modelo Académico se integra por ambos y en este contexto, se presenta la complejidad para caracterizar prácticas educativas como innovadoras considerando cinco criterios: intencionalidad, novedad, pertinencia, sistematización e interiorización, que son básicos para la valoración de proyectos y/o programas innovadores e identificación de las prácticas de gestión educativa. La relación entre la gestión educativa y la innovación se promueve con la anticipación participativa de un cambio, con la creación permanente de estrategias que garanticen el futuro deseado de una organización, es una forma de alinear esfuerzos y recursos, desde la visión macro de la gestión educativa; por lo que se le pueden atribuir tres grandes campos de significado y de aplicación: el primero se refiere a la acción cotidiana de los sujetos, para realizar la gestión; el segundo, al campo de la investigación donde la gestión distingue las pautas y procesos de acción de los sujetos, a través de su descripción, de su análisis crítico y de su interpretación, apoyados en teorías, hipótesis y supuestos. El tercer campo, es el de la innovación y el desarrollo, en éste se crean nuevas pautas de gestión para la acción de los sujetos, con la intención de transformarla o mejorarla.

Palabras clave: Modelo educativo, modelo de integración social, Instituto Politécnico Nacional, innovación, gestión.

Introducción

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) es "La institución educativa rectora de la educación tecnológica del Estado creada para consolidar, a través de la educación, la Independencia Económica, Científica, Tecnológica, Cultural y Política para alcanzar el progreso social de la Nación, de acuerdo con los objetivos Históricos de la Revolución Mexicana, contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos" (DOF, 1981). La vocación principal del IPN es estimular la capacidad de innovación tecnológica en sus profesores, investigadores y estudiantes, desarrollando su creatividad y orientándola hacia la solución de problemas concretos. Tiene una encomienda trascendente para México, tanto en lo relativo a su contribución al desarrollo tecnológico nacional y a la formación y capacitación de su capital humano, como en su función de instrumento para mejorar la competitividad del país. Es considerada como pilar fundamental para consolidar los objetivos nacionales de desarrollo y generadora de soluciones innovadoras en el concierto global (IPN, 2011). Tiene por su Visión estratégica ["… ser una institución educativa laica, gratuita del Estado, rectora de la educación tecnológica pública en México, líder en la generación, aplicación, difusión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico, creada para contribuir al desarrollo económico, social y político de la nación. Para lograrlo, su comunidad forma integralmente profesionales en los niveles medio superior, superior y posgrado, realiza investigación y extiende a la sociedad sus resultados, con calidad, responsabilidad, ética, tolerancia y compromiso social"] (IPN, 2004:58).

El IPN está basado en dos modelos, el Modelo Educativo Institucional (MEI) y el Modelo de Integración Social (MIS). El primero propone una concepción del proceso educativo que contrasta fuertemente con las prácticas de años anteriores en el Instituto. Transitar de un enfoque centrado en la enseñanza a uno centrado en el aprendizaje; de un concepto memorístico del aprendizaje a un enfoque constructivista basado en la formación por competencias; de contenidos temáticos de corte enciclopedista a contenidos formativos de tipo cognoscitivo, estratégico y actitudinal; de mediciones objetivas a evaluaciones de desempeños complejos; de un papel receptivo del estudiante a uno activo y constructivo y de un profesor transmisor a uno mediador, que promueve una formación integral y de

alta calidad, centrada en el aprendizaje del estudiante (IPN, 2004). El segundo define la misión social del Instituto y su relación con los distintos sectores de la sociedad, como una interacción responsable y enriquecedora, que propicia la participación conjunta en la identificación de problemas y en los planes y acciones para darles solución (IPN. 2004a), además retoma, redefine y precisa las funciones tradicionales de vinculación y extensión mediante acciones acordes con las demandas de la sociedad actual, como son la cooperación interinstitucional y la internacionalización, propiciando innovaciones en las formas de organización del trabajo al interior del IPN, la formación y la consolidación de cuerpos colegiados que estén en condiciones de establecer una vinculación con el entorno, de manera creativa, pertinente y mutuamente provechosa. Ambos modelos (MEI y MIS) buscaron identificar los caminos para avanzar hacia mayores niveles de calidad y pertinencia; son el eje conceptual de la transformación institucional y al mismo tiempo, constituyen las guías para conducir el trabajo cotidiano de la comunidad politécnica. La articulación de los dos modelos se ha consolidado en el nivel Medio Superior del IPN, sumando a éstos, su Modelo Académico, como a continuación se representa en la Figura 1.

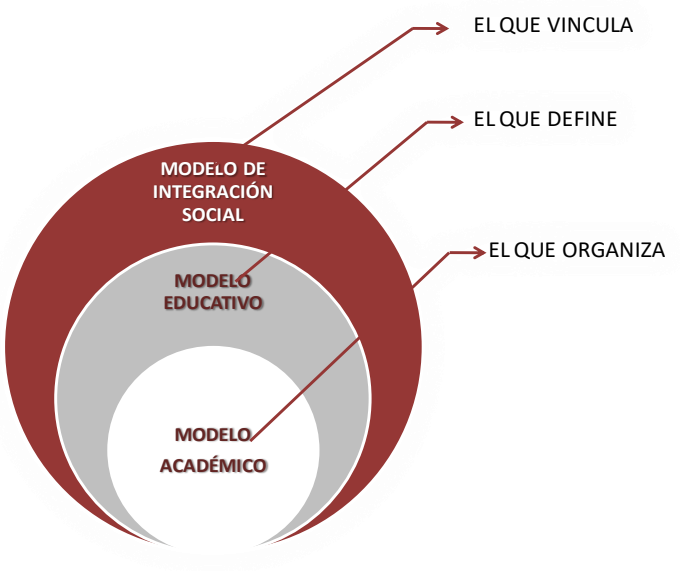


Figura 0. Vinculación de los Modelos Institucionales del IPN.
Fuente: Arellano, C.F. (2009). Modelo Académico del Nivel Medio Superior. IPN, Dirección de publicaciones. México, 2009.

De esta manera el Modelo Académico refleja la forma en que el Instituto se organiza para impartir los programas de estudio, pues contiene dos aspectos básicos: **1)** la estructura organizacional, **2)** los planes de estudio y se construye sobre la base de las orientaciones generales de la misión, visión, el MEI y el MIS. Es por eso que en los últimos años, las políticas educativas del país han propiciado una redefinición de la misión institucional del IPN, misma que se identifica como la institución rectora en la educación tecnológica pública superior, con liderazgo en la generación, aplicación, difusión y transferencia de conocimiento científico y tecnológico, posicionamiento estratégico nacional y mundial en la producción y difusión del Conocimiento (Martínez, F.M., & Seco, Mata, R.M., 2012).

Antecedentes

El Programa Nacional de Educación (ProNaE) 2001-2006 (SEP. 2001), planteó los grandes retos de la educación mexicana con una perspectiva hacia tres grandes desafíos: cobertura con equidad; calidad de los procesos educativos y niveles de aprendizaje, e integración y funcionamiento del sistema educativo, con un nuevo Enfoque para la Educación en el siglo XXI que se concretó en la Visión al 2025 del IPN. También refiere la concepción pedagógica centrada en el aprendizaje y las competencias de los estudiantes; la integración de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para ser utilizadas con enfoque pedagógico, incorporando aportes de las

ciencias cognitivas y la investigación educativa, permitiendo que los educadores se pudieran actualizar permanentemente y de esta manera, las instituciones aprendan, siendo las innovaciones un componente natural de la educación, que incluye la reflexión en torno a la innovación educativa en la sociedad del conocimiento. (SEP, 2001).

El Programa Sectorial de Educación 2007-2012 (SEP, 2007a) estipuló en materia de innovación educativa para la educación media superior y superior, acciones que se sintetizan en función de su pertinencia con el tema central de esta investigación en la Tabla 1.

Tabla 1. Síntesis de acciones del Programa Sectorial de Educación (2007-2012) relacionadas con la innovación educativa

Acciones	Descripción
1.18	"Favorecer la introducción de innovaciones en las prácticas pedagógicas"
1.19	"Propiciar que las instituciones mexicanas de educación superior incorporen la dimensión internacional en sus programas y actividades para coadyuvar, por esta vía, a mejorar la calidad de la educación que ofrecen, consolidar su competitividad académica y sus capacidades docentes, de investigación e innovación".
2.13	"Apoyar la expansión de la educación no presencial y a distancia con criterios y estándares de calidad e innovación permanentes, enfatizando la atención de regiones y grupos que carecen de acceso a servicios escolarizados".
4.5	"Impartir talleres para impulsar la innovación y el desarrollo de habilidades creativas, aprovechando la influencia indirecta que para este fin brinda la educación artística, así como sobre temas de desarrollo personal, liderazgo y autogestión, entre otros".
6.5	"Impulsar procesos de investigación e innovación para la mejora continua de los servicios educativos".
E. 1	E.1 "Fomentar la investigación educativa, tanto básica como aplicada, orientada a la innovación pedagógica que desarrolle estudios explicativos y trabajos teóricos".
1.3	EMS. 1.3 "Conformar un Fondo de Infraestructura en Educación Media Superior que cuente con tres modalidades: a) ampliación y equipamiento de planteles, b) construcción de nuevos planteles, c) inversión e innovación".
1.7	"Diseñar talleres y cursos de capacitación y actualización docente, con enfoques metodológicos de enseñanza centrados en el aprendizaje y contenidos acordes con el desarrollo de competencias para la vida y el trabajo de sus estudiantes. "Establecer las competencias para la vida y el trabajo que todos los estudiantes de bachillerato deban desarrollar y que sean la unidad común que defina los mínimos requeridos para obtener una certificación nacional de educación media superior. -Incorporar en los planes y programas de estudios contenidos y actividades de aprendizaje dirigidas al desarrollo de competencias, tanto para la vida como para el trabajo".

Fuente: Elaboración propia, a partir del Programa Sectorial de Educación 2007-2012 (SEP, 2007).

Tabla 2. Estrategias del Programa Sectorial de Educación 2013-2018, relacionadas con la calidad educativa.

Estrategia	Descripción
2.1	Orientar y asegurar la calidad de los aprendizajes para fortalecer la formación integral en la educación media superior
2.2	Consolidar el Sistema Nacional de Bachillerato, universalizar el Marco Curricular Común y fortalecer la profesionalización docente y directiva

2.3	Continuar el desarrollo de los mecanismos para el aseguramiento de la calidad de los programas e instituciones de educación superior
2.4	Fomentar la investigación científica y tecnológica y promover la generación y divulgación de conocimiento de impacto para el desarrollo del país
2.5	Fortalecer la pertinencia de la capacitación para el trabajo, la educación media superior y la educación superior para responder a los requerimientos del país
2.6	Aprovechar las tecnologías de la información y la comunicación para el fortalecimiento de la educación media superior y superior
2.7	Ampliar y mejorar la infraestructura y el equipamiento de la educación media superior, educación superior y capacitación para el trabajo

Fuente: Elaboración propia, a partir del Programa Sectorial de Educación 2013-2018 (SEP, 2013).

Por otra parte, el Programa Sectorial de Educación 2013-2018, instrumento de las políticas públicas respecto de la calidad educativa para el sexenio que está en curso, señala: "*Objetivo 2. Fortalecer la calidad y pertinencia de la educación media superior, superior y formación para el trabajo, a fin de que contribuyan al desarrollo de México*. (SEP, 2013), el cual cuenta con siete estrategias, a partir de las cuales se le pretende dar cumplimiento, mismas que se refieren en la Tabla 2, dada la relación que guardan con el sentido que la innovación educativa tiene en el nivel Medio Superior cuando pretende contribuir a la calidad y de algún modo direcciona las acciones institucionales del IPN.

Desde el punto de vista institucional, el IPN al igual que la mayor parte de las Universidades e Institutos de Educación Superior en el país, ha emprendido procesos de gestión para orientar con claridad sus acciones y programas en congruencia a su misión, visión y estructura organizacional. Por ejemplo, en el orden académico y pedagógico se formuló el Modelo Educativo Institucional (MEI) en el que se estipula claramente en materia de innovación académica las características del enfoque educativo centrado en el aprendizaje, de manera que:

- Promueva una formación integral y de alta calidad científica, tecnológica y humanística;
- Combine equilibradamente el desarrollo de conocimientos, actitudes, habilidades y valores;
- Proporcione una sólida formación que facilite el aprendizaje autónomo, el tránsito de los estudiantes entre niveles y modalidades educativas, instituciones nacionales y extranjeras y hacia el mercado de trabajo;
- Se exprese en procesos educativos flexibles e innovadores con múltiples espacios de relación con el entorno, y
- Permita que sus egresados sean capaces de combinar la teoría y la práctica para contribuir al desarrollo sustentable de la nación. (IPN, 2004).

En su Modelo de Integración Social (MIS) se establece el carácter de las funciones de extensión, difusión, vinculación, internacionalización y cooperación, que articuladas a las funciones sustantivas de docencia e investigación, perfilan una relación con el entorno, mutuamente benéfica, coparticipativa y corresponsable, que contribuye al mejoramiento de las tareas institucionales y al desarrollo de la sociedad; ampliando la participación institucional en la atención a las necesidades de los diferentes sectores; garantice a sus alumnos una formación de alta calidad y pertinencia, y favorezca el reconocimiento de la labor del Instituto, nacional e internacional (IPN, 2004a). Estos componentes del ideario institucional corresponden a la Secretaría de Gestión Estratégica, dependencia politécnica que apoya la gestión de gobierno de la Dirección General, concretarlos y operarlos a través de las atribuciones que le confiere la Ley Orgánica, impulsar, coordinar y dar seguimiento a las tareas de planeación, programación, presupuesto y evaluación institucional en todas las dependencias de esta casa de estudios (IPN, 2009). De ese modo, se considera a la planeación institucional como *"... el proceso mediante el cual se identifican las necesidades de la organización, su razón de ser y sus objetivos para posteriormente orientar los recursos y las actividades hacia el logro de la visión por medio de estrategias y tácticas de largo, mediano y corto plazos"* (IPN, 2013).

En los últimos años la metodología de planeación del Instituto, se inscribió en una estrategia participativa en la que los equipos de la alta dirección tomaban decisiones del rumbo a seguir para construir su futuro; documentándolo en los siguientes instrumentos de planeación: Programa de Desarrollo Institucional (PDI, sexenal), Programa Institucional de Mediano Plazo (PIMP, trianual), Programa Estratégico de Desarrollo de Mediano Plazo (PEDMP, trianual), Programa Operativo Anual (POA, anual) y Programa Operativo Anual Institucional (POAI, anual) (IPN, 2011 y 2013). Asimismo, en el Programa de Desarrollo Institucional 2007-2012 (IPN, 2007) se incluyen algunos principios de innovación y calidad educativa, para ese periodo y las Líneas Estratégicas de Acción que se sintetizan en la Tabla 3.

Tabla 3. Líneas estratégicas de acción en el IPN

Línea de acción/proyectos estratégicos transversales	**Descripción**
LA: 3	Innovar los procesos educativos para alcanzar mayores niveles de aprovechamiento escolar, permanencia y éxito académico de los alumnos, incorporando nuevas modalidades educativas y las tecnologías de la información y la comunicación.
PET 010	Innovación del proceso educativo, de los materiales y medios en los niveles medio superior, superior y posgrado, acordes al Modelo Educativo.
PET 017	Vinculación con los sectores social y productivo, para la innovación y el desarrollo empresarial.
PET 026	Innovación y consolidación de los servicios escolares.
ET 028	Innovación y consolidación de los servicios bibliotecarios.
PET 029	Innovación de los servicios informáticos y de comunicaciones.
PET 036	Mejora, simplificación e innovación de la gestión técnica.
PET 037	Mejora, simplificación e innovación de la gestión administrativa. Consolidar al Centro de Formación e Innovación Educativa, hoy Coordinación General de Formación e Innovación Educativa (CGFIE) como órgano promotor de la innovación educativa, de acuerdo con las necesidades que la transformación institucional demanda". Incrementar la permanencia, la equidad y la calidad, a través de la innovación y ampliación en los servicios educativos.

Fuente: Elaboración propia, con base a, IPN (2013) Gestión Estratégica. Repositorio de los Programas: PDI, PIMP, PEDMP y Proyectos Estratégicos Transversales. Sistema Institucional de Planeación del IPN.

Tabla 4. Criterios para caracterizar la innovación en el marco del Modelo de Innovación en el IPN.

Criterio	Descripción
1. Novedad	La innovación genera cambios en las concepciones, las actitudes y las prácticas educativas. Implica una auténtica transformación. Una ruptura de los equilibrios aceptados en las estructuras que constituyen el funcionamiento rutinario, la situación que se quiere cambiar. Cuando no se altera este funcionamiento rutinario, solo se puede hablar de ajustes y no de innovación.
2. Intencionalidad	La innovación tiene un carácter intencional, es un cambio que deliberadamente se propone lograr una mejora. Una intención congruente con el marco institucional. Los cambios que ocurren sin ninguna intención o planeación explícita no se pueden considerar como innovaciones. Innovar es un proceso que puede tomar cursos diferentes que difícilmente pueden predecirse de antemano. En este sentido, la planeación ha de considerarse también como un proceso constante, e irse modificando en función de la dinámica que acontece en la práctica.
3. Interiorización	La innovación implica una aceptación y apropiación del cambio por parte de las personas que han de llevarlo a cabo. Como punto de partida es necesario un acuerdo entre los responsables de la innovación en cuanto a los objetivos que persiguen. La mejora que representa la innovación ha de responder a los intereses de todos los involucrados, para que su impacto sea significativo y los cambios que produzca tengan cierta permanencia. La apropiación será mayor en la medida en que la participación se reconozca como valiosa. Las personas, individualmente o en grupo, no pueden ser ejecutores neutros, Hay una interacción entre personas, ideas y otros factores que redefine la innovación en función de las percepciones inmediatas con respecto a un marco de conocimientos y de creencias. En términos individuales, los cambios corresponden a un desarrollo de la personalidad en el ser el saber y el hacer, en un proceso de interiorización de la innovación. Para la institución se traduce en cambios de la cultura organizacional.
4. Creatividad	Considera explícitamente el surgimiento de iniciativas y la disposición para identificar y definir problemas resolubles en todo el proceso. Nisbet (De la Torre, 1997) define la creatividad de una escuela, como la capacidad para adaptar, generar o rechazar las innovaciones. La creatividad se refleja en la capacidad para identificar mejoras, fijar metas y diseñar estrategias que aprovechen los recursos disponibles para lograrlas. El carácter complejo de las innovaciones educativas, hacen que en ocasiones en la realización de un proyecto de innovación, surjan, en la práctica, innovaciones distintas dependiendo de las particularidades del contexto que constituyen un escenario único. Así, debido a su complejidad, las innovaciones requieren innovaciones dentro de la misma innovación.
5. Sistematización	La innovación es una acción planeada y sistemática que involucra procesos de evaluación y reflexión crítica acerca de la práctica y la innovación misma. La sistematización del proceso de innovación permite generar información contextualizada que sirve de base para la toma de decisiones fundamentadas. A pesar de que no es posible replicar las innovaciones sin modificarlas porque cada escenario es irrepetible, hay que aprovechar sin desnaturalizar las experiencias, los aprendizajes que dejan. Una sistematización bien articulada con respecto a marcos explícitos brinda la oportunidad de generar teoría acerca de la práctica y mantener actualizada la información sobre las innovaciones.

6. Profundidad	La innovación genera cambios en las concepciones, las actitudes y las prácticas educativas. La innovación implica una auténtica transformación. Una ruptura de los equilibrios aceptados en la estructura, que constituyen el funcionamiento rutinario, la situación que se quiere cambiar. Cuando no se altera este funcionamiento rutinario, solo se puede hablar de ajustes, no de innovación. La innovación no solo produce cambios profundos en las instituciones, sus procedimientos y sus materiales, también transforma a los actores educativos, sean estos personas o sujetos colectivos
7. Pertinencia	La innovación es pertinente al contexto socioeducativo. El contexto se reconoce como uno de los factores más importantes en el éxito de las innovaciones, por lo que se deben tomar en cuenta sus características, haciendo de la innovación una solución a una problemática bien definida. El contexto es tan determinante que lo que en uno puede ser innovador, en otro no lo es determinando el carácter mismo de la innovación de una experiencia. La tentación de importar innovaciones de manera simplista es un riesgo si los contextos no son similares en aquellos aspectos que tienen relación con el proceso de innovación. La innovación misma puede cambiar significativamente cuando cambia el contexto, obligando a una redefinición de aspectos sustantivos de la innovación, pues los problemas no suelen ser los mismos ni se resuelven de la misma manera en contextos distintos.
8 orientado a resultados	La innovación no es un fin en sí misma, sino un medio para lograr mejor los fines de la educación. Los resultados de un sistema educativo son diversos pero se puede destacar la formación, la generación del conocimiento y la vinculación con la sociedad. Las innovaciones entonces producirán una mejora en los aprendizajes de los alumnos, en la gestión del conocimiento y en los proyectos conjuntos, así como en los convenios concretos que se establecen entre las escuelas y las industrias, el gobierno y las organizaciones sociales. La innovación ha de servir para mejorar la calidad y la equidad del sistema educativo. En cuanto a la calidad se trata de evaluar, con un sistema de indicadores auténticos, válidos y confiables, los resultados de la innovación. La equidad no se limita a la igualdad de oportunidades, incluye también la atención que se debe prestar a la diversidad en el cumplimiento de las funciones sustantivas de los sistemas educativos
9. Permanencia	Se ha mantenido durante el tiempo necesario para convertirse en la nueva normalidad. La complejidad de la innovación implica cambios en los distintos niveles y requieren de tiempos diversos para que ocurran y se consoliden. Para que estos cambios se constituyan en la nueva normalidad, interiorizándose en las personas e institucionalizándose en el sistema hay una relación no lineal entre la consolidación de los cambios y el tiempo transcurrido. Sin embargo, la institucionalización de una innovación no constituye una garantía de su permanencia porque los procesos no son irreversibles.
10. Anticipación	En una innovación educativa se vislumbra claramente cuáles son las características de la situación a que se quiere lograr. Sin embargo, hay que considerar que las innovaciones educativas como resultado de un proceso interactivo en el que pueden surgir imprevistos, suelen seguir caminos diferentes en la práctica. Cuando los objetivos son claros, se pueden definir problemas nuevos en el trayecto y resolverlos para seguir, de manera flexible, tratando de lograr el cambio deseado pero con la disposición de modificar los términos de la innovación cuando los cambios en el contexto así lo exigen.

11. Cultura	La innovación produce cambios tanto en las concepciones como en la práctica. Estos cambios contribuyen a formar una actitud abierta a nuevos cambios, una actitud que no permita que la misma innovación se vuelva rígida. Las reformas no siempre logran transformar realmente la cultura de las escuelas. El discurso del cambio que aporta la reforma requiere del complemento de las acciones efectivas que aportan las innovaciones. Los cambios y la incertidumbre que conllevan son parte de la normalidad en un sistema complejo. Así como la reflexión sistemática sobre qué cambios realizar para mejorar el funcionamiento del sistema y cómo hacerlo aprovechando la sinergia de los subsistemas. Otras características importantes de esta cultura son la colaboración, como individuos y como parte de distintas redes, y la capacidad de administrar los conflictos que inevitablemente surgen en los procesos de innovación. Así mismo, la capacidad para diagnosticar su situación, diseñar y poner en movimiento planes de acción, y evaluar tanto su instrumentación como sus resultados. Por el carácter único de las innovaciones, no se puede perder de vista la importancia de fortalecer la capacidad de innovar. Cuando no se considera explícitamente el difícil objetivo de formar y desarrollar una cultura de la innovación se corre el riesgo de que cuando desaparezcan los innovadores se acaben las innovaciones.
12. Diversidad de Agentes	La diversidad de los agentes que participan en la red responsable de la innovación permite la articulación de los esfuerzos en las diversas dimensiones que atañen a la innovación. La colaboración de agentes diversos en la red responsable es compleja y tiene que resolver los conflictos que surgen por el contraste de perspectivas distintas, pero también potencia la capacidad de la red para enfrentar problemas multidimensionales que no se pueden reducir a las perspectivas particulares de los individuos. Las innovaciones suelen requerir el acceso a bases de datos y fuentes especializadas que los investigadores y directivos pueden conseguir más fácilmente. Además, la inclusión de directivos en las redes responsables de las innovaciones contribuye a fortalecer liderazgos académicos en las figuras directivas.

Fuente: Blanco & Messina (2001) Estado del arte en América Latina, UNESCO y el Convenio Andrés

Bello, citado en Ortega, P. cols. (2007).

Modelo de Innovación Educativa en el Instituto Politécnico Nacional

El Modelo de Innovación Educativa del IPN en el que se inspiró la Reforma Académica adopta esos criterios La **Red Innovemos de la UNESCO** (2001) para definir las características de su innovación, presentados en la Tabla 4. Blanco & Messina (2001) y Ortega, P. Cools., 2007).

Estos criterios muestran la complejidad para caracterizar prácticas educativas como innovadoras, es por ello que en la vertiente diagnóstica y en congruencia con las preguntas de investigación, se retoman y ajustan sólo cinco de ellos: **intencionalidad, novedad, pertinencia, sistematización e interiorización,** pues se consideran básicos para la valoración de proyectos y/o programas innovadores e identificación de las prácticas de gestión educativa que transitaron preponderantemente hacia la interiorización de los actores institucionales en los tres niveles educativos, como se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5. Criterios para valorar las innovaciones educativas en el IPN (2014)

Criterio	Descripción
Intencionalidad	La intencionalidad se refiere a la determinación de los propósitos o fines que se persiguen de manera planeada, al proponer y realizar una innovación educativa en congruencia con el marco institucional, que tendrán que estar claramente especificados como objetivos y metas a lograr, lo que dará cuenta de los resultados esperados. La innovación es un factor de la Formación Integral.
Novedad	La Innovación produce algo nuevo o una mejora en cualquier espacio ubicado en la Unidad Académica o Institución Educativa
Pertinencia	La Innovación toma en cuenta el contexto socio educativo, político y social en sus contenidos y estrategias
Sistematización	La innovación es una acción planificada, involucra procesos de evaluación y reflexión crítica. Presenta una secuencia de pasos ordenados acorde a la coherencia con las condiciones del contexto (considerando las necesidades a las que responde y las posibilidades de realización), y congruencia con el marco institucional.
Interiorización	Referida al compromiso de los integrantes de un grupo o comunidad para involucrarse en y con el proceso de innovación por convicción, identificados con la propuesta y que con su participación comprometida apoyan la generación de la cultura de innovación que se difunde, defienden y asume sus resultados, con seguimiento y evaluación, para proponer de ser necesario su ajuste.

Fuente: Elaboración propia con base en los criterios de innovación educativa propuestos por UNESCO. Retomados de: Blanco & Messina (2001) Estado del arte en América Latina y el Convenio Andrés Bello, citado en Ortega, P. cols. (2007).

Bajo el contexto descrito, la **innovación educativa** es concebida para esta investigación como proceso, cuya planeación y desarrollo introduce, prácticas educativas concretas para transformar el funcionamiento educativo rutinario, articulando diferentes niveles del sistema, creando sentido y significado en otras prácticas que solamente se pueden considerar innovadoras, hasta que los procesos novedosos son efectivos y se convierten en procesos cotidianos. Lo anterior, se logra mediante el seguimiento y evaluación continua de los cambios y sus efectos en la práctica educativa, desde un nuevo paradigma que influye en la forma en cómo percibimos la calidad educativa existente en un momento determinado.

Gestión Educativa en el IPN

La gestión educativa perfila un sistema que parte de una visión amplia de las posibilidades reales de una organización que enfoca su función, organización, prácticas y relaciones, en la perspectiva gestora de los resultados educativos impresos en el ideario y proyecto educativo, plasmado en diferentes documentos normativos que constituyen el marco doctrinal, filosófico, político, legal, educativo, académico, y pedagógico, para conformar una identidad educativa tanto para la formación que se aspira lograr en los estudiantes, como de la institución misma, a través, de sentar los principios sobre el tipo de ser humano y sociedad que se perfila.

La relación entre la gestión educativa y la innovación se promueve con la anticipación participativa de un cambio, con la creación permanente de estrategias que garanticen el futuro deseado de una organización, es una forma de alinear esfuerzos y recursos, de tal manera que es, desde la visión macro de la gestión educativa, donde se originan los factores de éxito que orientarán el desarrollo de su práctica, por lo que se le pueden atribuir tres grandes campos de significado y de aplicación: El primero se refiere a la acción cotidiana de los sujetos, para realizar la gestión; el segundo, al campo de la investigación donde la gestión distingue las pautas y procesos de acción de los sujetos, a través de su descripción, de su análisis crítico y de su interpretación, apoyados en teorías, hipótesis y supuestos. El tercer campo, es el de la innovación y el desarrollo, en éste se crean nuevas pautas de gestión para la acción de los sujetos, con la intención de transformarla o mejorarla. SEP. (2010:55-56).

Por su parte el Modelo de Gestión Educativa Estratégica de la Educación Básica en SEP (2010), define a la gestión en el campo educativo en tres categorías, acordes con los niveles de concreción en el sistema educativo: institucional, escolar y pedagógica. A dicho modelo para adecuarlo a los fines propuestos se le añade en términos metodológicos una categoría más: *gestión académica* después de la institucional, de acuerdo con la caracterización que se representa y describe a continuación (ver Figura 2).

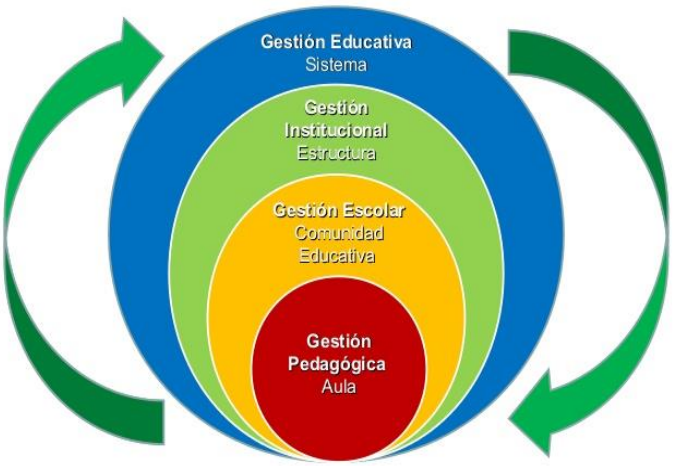


Figura 2. La Gestión Educativa y sus Niveles de Concreción.
Fuente: SEP. (2010). Modelo de gestión educativa estratégica. México DGDGIE de la Subsecretaría de Educación Básica, p.160.

La gestión institucional de las instituciones educativas comprende en general, acciones de orden administrativo, gerencial, políticas, de capital humano, económico-presupuestales, de planificación, programación, regulación y orientación, entre otras. Es un proceso que ayuda a una buena conducción de los proyectos y del conjunto de acciones relacionadas entre sí, que emprenden las administraciones para promover y posibilitar la consecución de la intencionalidad pedagógica para la acción educativa (SEP. 2010:58).

La gestión educativa, desde la perspectiva de Celman, S. (2009:36-38), "[…] implica necesariamente una opción que incluye lo político, lo ético y lo teórico desde la cual se construye el marco referencial que orienta los sentidos y las prácticas universitarias. La participación como metodología y estilo de trabajo instala lo teórico y lo político al interior de las prácticas cotidianas, señalando orientaciones y lineamientos al proyecto educativo que incluye la gestión académica como una de sus expresiones […]".

La innovación puede ser o estar desarrolladas en uno o varios componentes del sistema. De acuerdo con lo cual en esta investigación se procedió a analizar diferentes ámbitos o aspectos innovadores.

- Planes de estudio centrados en el aprendizaje, que garanticen flexibilidad para contar con salidas laterales, señalen trayectorias académicas, reconozcan las diferencias individuales de los estudiantes y favorezcan la movilidad institucional entre otras instituciones nacionales e internacionales.

- La nueva concepción del currículo flexible donde el profesorado tiene la capacidad para decidir su concreción abre la puerta a la conocida propuesta de Stenhouse en la que se pedía que el currículo fuese considerado como algo problemático y discutible. De esta forma, alterar objetivos, contenidos, metodologías y materiales es una de las estrategias fundamentales de mejora escolar.
- Una oferta educativa congruente con los principios del Modelo Educativo, pertinente a las necesidades sociales actuales y con visión prospectiva para arribar al futuro mediato e inmediato creando casos de éxito en la inserción laboral.

- Alumnos en procesos de atención individualizada, formados en ambientes que permitan desaprender y construir nuevos conocimientos y alternativas de solución a problemas del entorno, con participación responsable en su proceso de formación integral, capaces de diseñar su propio plan de vida.
- Reconceptualización de la docencia, orientando las prácticas de los profesores como mediadores del aprendizaje; docentes actualizados tanto en lo pedagógico como en el campo de conocimientos de su disciplina, vinculados con el sector productivo e integrado en redes académicas nacionales e internacionales.
- Unidades académicas conceptualizadas como comunidades de aprendizaje, con nuevas estructuras que permitan la colaboración horizontal entre sus miembros; con programas estratégicos que integren las funciones sustantivas, con relaciones sólidas en el entorno social y laboral.
- Prácticas de evaluación internas y externas que aseguren la calidad de sus egresados y de los servicios ofrecidos por la institución.
- Consolidación del campus virtual politécnico como una estrategia para mediar la construcción de conocimientos con la población estudiantil y mejorar la cobertura, la pertinencia y la equidad.
- Programas de investigación que integren la generación, la transmisión y la aplicación del conocimiento.

Ya iniciada la década de los años 80' entra con fuerza la corriente cognitiva en diversos países latinoamericanos incluido México y en este cambio de la orientación conductista hacia una cognitiva, se enfatizó en promover la aplicación del llamado "dominio cognoscitivo" de Bloom, B. (1967) con el que se sienta las bases para elaborar nuevos objetivos de aprendizaje a partir de los seis niveles taxonómicos (conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación). Lo que se propició que en muchas instituciones, incluyendo el IPN, se privilegiaran los procesos más básicos (memorísticos, interpretativos o de aplicación) y descuidando de alguna manera, los más complejos (análisis, síntesis y evaluación).

Al finalizar el 2008 junto con la reforma académica en marcha en el IPN, se realizó una reforma curricular adecuada y pertinente con el Modelo Educativo Institucional, ya que contempló tanto las tendencias constructivistas de pasadas reformas, como el enfoque emergente de competencias. Estas directrices constructivistas que si bien no se contraponían en la concepción del aprendizaje para desarrollar una competencia, el término en sí, poseía más de un significado. Incluso algunos docentes les confundía con el conductismo de la tecnología educativa de otra época.

El Instituto Politécnico Nacional, durante el 2012, preparó una prospectiva institucional hacia el año 2036, que partía del antecedente que se había realizado en 2004 hacia una visión al 2025, con el propósito de abrir un ciclo activo del conocimiento, de acuerdo con la propuesta de Ortega Carrillo, J. (2011) y con el propósito de crear una memoria de conocimiento, instancias que realizan las funciones sustantivas y de apoyo, respecto a la misión y visón institucional compartida, y desde las cuales se pudieran ir alineando las "cartografías y rutas" para darles cumplimiento a los elementos centrales de la planeación estratégica, con los que se fortaleciera un proceso de trabajo colaborativo y horizontal, con metas comunes entre las instancias que desarrollan tanto las funciones sustantivas como las de apoyo.

Es en este escenario de concepciones y enfoques teóricos aplicados a la gestión educativa, es donde se inserta la iniciativa por identificar el estado que guarda la innovación educativa del Instituto Politécnico Nacional en el periodo 2004-2012 e identificar un caso ejemplar de innovación ligada a la gestión educativa, aspecto central de esta investigación, para develar los factores de su permanencia, asimilación y tipo de relaciones más importantes para nutrir la gestión educativa institucional.

Conclusiones

En el campo educativo, al menos desde hace cuatro décadas el concepto de innovación educativa se ha asociado a los procesos de calidad, gestión, sistemas educativos, funciones académicas, modelos y prácticas pedagógicas, cultura organizacional, currículo, etc. La mayoría de los enfoques coinciden en que no existe un único modelo

innovador, sino múltiples innovaciones culturalmente determinadas. Esta fue la premisa para delimitar el campo de la innovación educativa en el IPN del 2004-20012, por lo que, en ese sentido, se adaptaron las recomendaciones de la UNESCO (2001) y formalizó el marco metodológico aquí empleado, mismo que permitió delimitar y localizar con consistencia los ámbitos y factores institucionales que propiciaron la generación de diferentes experiencias con potencial innovador. Al final, al igual que Álvarez, G. & Topete, B. (2004) todo esfuerzo de transformación educativa que no apunte a modificaciones sustantivas en los actores del cambio dentro del aula y en las diferentes áreas de la institución que apoyan la gestión educativa, difícilmente podrán lograr los efectos deseados en el mejoramiento de la calidad de los aprendizajes y particularmente, hacer que una institución aprenda, se renueve y se transforme, en suma, practique la innovación.

Referencias

Celman, S. (2009). La universidad pública: un lugar para pensar la gestión académica. Revista. Vol. Nº 13 pp. 22-28. Facultad de Ciencias Humanas. UNLP. Panamá: Praxis Educativa. El presente artículo ha sido presentado en el III Congreso Internacional de Educación. Construcciones y Perspectivas. Miradas desde y hacia América Latina. Recuperado el 12 de septiembre de 2014 de http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/praxis/n13a04celman.pdf

Instituto Politécnico Nacional (2004) (2004a). Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN. Materiales para la Reforma. Libro 1. México.

Instituto Politécnico Nacional y SGE (2007) Programa de Desarrollo Institucional 2007-2012. México.

Instituto Politécnico Nacional. (2004). Modelo de Integración Social. Programa Estratégico de Vinculación, Internalización y Cooperación. Materiales para la Reforma. Libro 7. México: IPN.

Instituto Politécnico Nacional. Gestión Estratégica (2013). Repositorio de los Programas: PDI, PIMP, PEDMP, y Proyectos Estratégicos Transversales. Sistema Institucional de Planeación del IPN. Recuperado 23 de Febrero de 2014, de http://www.gestionestrategica.ipn.mx/Planeacion/

Instituto Politécnico Nacional., SGE y D.E. (2011). Informe Anual de Actividades del IPN. México. Recuperado 20 octubre 2014, en: http://www.gestionestrategica.ipn.mx/Evaluacion/Documents/InfoAnual/2011/INFORME_ANUAL_20113BCD.PDF

Martínez, F.M. y Seco, Mata. R.M. (2012). Hacia dónde va el IPN: 2036 centenario politécnico. Estudio elaborado por el Centro Lavin (INNO-BA) para el Desarrollo de Innovación y Transferencia Tecnológica para el IPN pp-1-177

Ortega, C.J.A. (2011). Gestión del Conocimiento en las comunidades educativas. Revista Didasc@lia: D&E. Publicación cooperada entre CEDUT- las Tunas y CEdEG-Granm, Cuba. Recuperado de http//: www.revistas.ojs.es/index.php/didascalia/article/view/386/392 Consultado el 23 de febrero de 2014

Ortega, P.; M. Ramírez; J. Torres; A. López; C. Yacapantli; L. Suárez; B. Ruíz. (2007). Modelo de Innovación Educativa. Un marco para la Formación y el Desarrollo de una Cultura de la Innovación. México IPN.

SEP (2010). Modelo de Gestión Educativa Estratégico. Programa Escuelas de Calidad. Módulo 1. México: Dirección General de Desarrollo de la Gestión e Innovación Educativa de la Subsecretaría de Educación Básica. Recuperado de http://basica.sep.gob.mx/pec/pdf/dprograma/MatGestModulo1.pdf Consultado el 30 de octubre de 2014.

SEP (2001). Programa Nacional de Educación (ProNaE) 2001-2006. México.

SEP (2007a). Programa Sectorial de Educación 2007-2012. México.

SEP (2007b).Subsecretaría de Educación Media Superior. México, D.F.,

SEP (2011) Principales Cifras del Sistema Educativo Nacional completar fuente pp. 28

SEP (2013) Programa Sectorial de Educación 2013-2018, Capítulo 1: diagnóstico. México, SEP, Instituto Politécnico Nacional (1982). Publicación de la Ley orgánica del Instituto Politécnico Nacional. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios Dirección General de Bibliotecas. Publicado 29 de diciembre de 1981. Recuperado el 6 de marzo del 2015, en: http://www.aplicaciones.abogadogeneral.ipn.mx/leyes/leyorganicadelipn.pdf

UNESCO (2001). Red de Innovaciones Educativas para América Latina y el Caribe. [en línea]. Disponible en: http://innovemos.unesco.cl/ [consulta 2006, 18 de octubre] Nueva York, NY 10017, Estados Unidos: PNUD

Hacia un modelo de dos dimensiones para seleccionar maestrías en educación

José Enrique Álvarez Estrada
Myriam López Pérez

Universidad del Caribe

Hacia un Modelo de Dos Dimensiones para Seleccionar Maestrías en Educación

José Enrique Álvarez Estrada
Universidad del Caribe
jeae@ucaribe.edu.mx

Myriam López Pérez
Universidad del Caribe
mplopez@ucaribe.edu.mx

Resumen

Existe un interés creciente de los profesionales de la educación por cursar estudios de posgrado, especialmente maestrías. Ello obedece a diversas causas: obtener puntos de carrera magisterial, desarrollar o fortalecer las competencias que la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) y la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) piden; interés personal en dedicarse a la investigación en educación; entre otras. Notoriamente ambas reformas hacen énfasis en que los docentes sean cada vez más competentes en Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), un área tradicionalmente débil en básica y media/superior. Mientras que los docentes de educación superior suelen ser competentes en el uso de las TIC, pero no en habilidades pedagógicas. Así que ¿cómo determinar cuál es la maestría adecuada para cada individuo? El presente trabajo propone un modelo de dos dimensiones: por un lado el porcentaje de la currícula destinado a la formación de competencias en TIC, con respecto al de competencias pedagógicas; y por el otro, la modalidad con que se pretenden generar dichas competencias: presencial, semipresencial o virtual. El modelo es fácilmente representable en un plano, con la primera dimensión en el eje horizontal (x) y la segunda en el vertical (y). A la luz de este modelo se revisan los programas educativos de las maestrías en educación que se imparten en el estado de Quintana Roo, se extraen sus características y se sitúan en dicho plano, permitiendo a los tomadores de decisiones determinar cuál se adapta mejor a sus necesidades.

Palabras Clave

maestría en educación, competencias en TIC, modalidades, selección.

Introducción

Hoy resulta imposible imaginar un proceso enseñanza/aprendizaje en el que no intervenga, de algún modo, la tecnología. Y aun cuando no sea la única alternativa posible, cuando se habla de tecnología casi de inmediato se piensa en las TIC, es decir, computadoras en todas sus encarnaciones: de escritorio, laptops, pero también dispositivos móviles como teléfonos celulares o tablets. Y no se puede soslayar la importancia de los sistemas embebidos, hoy tan presentes gracias a tecnologías *open hardware* como Arduino o RaspberryPI, que entre otras cosas han permitido popularizar experiencias de aprendizaje en el área de la robótica, pero también llevar hasta los escritorios todo el abanico de posibilidades que ofrece la impresión 3D.

México tiene ya una larga historia en el uso de computadoras en la educación. La década de 1980 marcó sin duda un parteaguas en el Cómputo Educativo, la Informática Educativa y la Cibernética Pedagógica en el país: surgía "nuestra vocación tecnológica, particularmente como desarrolladores (mejor dicho productores) de software educativo, y más adelante de plataformas informáticas para la educación, bibliotecas digitales, recursos multimediales y ahora contenidos para ambientes virtuales y a distancia."

Pero el gran mediador de los procesos de enseñanza/aprendizaje, el elemento indispensable para que se lleven a cabo, es el maestro. Así que es menester formar a los profesionales de la educación en el uso y desarrollo de las TIC en el ámbito educativo. En la época ya citada comenzó la preparación informal y formal (léase con grado académico) de profesionales en sitios tales como el Centro de Procesamiento Arturo Rosenblueth, el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE). Varias instituciones vieron rápidamente la necesidad -pero también la enorme oportunidad- de desarrollar planes y programas de estudio *ad hoc* a estas nuevas demandas. Por ejemplo la Fundación Arturo Rosenblueth para el Avance de la Ciencia, en el contexto de su Proyecto Galileo, creó

primero la Maestría en Computadoras en la Educación, y posteriormente la Maestría en Desarrollo de Software Educativo, para difundir y divulgar las experiencias acumuladas. Todo ello dio pie, en poco tiempo, a la gestación de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (SOMECE) que reúne a las principales instituciones y personalidades de la disciplina en México.

Todo este primer periodo vino marcado por el hardware de bajo desempeño (microcomputadoras o computadoras personales), que sólo podía ejecutar programas muy sencillos, y en muchos casos tan sólo incluía una ROM con lenguajes de programación como Basic, Karel o Logo. Así que el uso de computadoras en la educación se basó en estaos lenguajes, así como en algunos simuladores desarrollados con ellas.

El advenimiento de las interfaces gráficas de usuario, primero de la mano de la Macintosh y después popularizada -a un precio mucho más accesible- por Microsoft Windows, produjo un viraje en el enfoque del uso de las computadoras en la educación. Se hizo énfasis en el aprendizaje del manejo del sistema operativo, pero sobre todo de una suite de productividad: procesador de texto, hoja de cálculo, presentador de diapositivas y, eventualmente, manejador de bases de datos. También era común la enseñanza del diseño gráfico asistido por computadora, mediante software de edición de imágenes raster y vectoriales, así como el diseño de planos arquitectónicos y de ingeniería.

A pesar de este enfoque, a todas luces restrictivo, algunos visionarios y pioneros vislumbraban mayores y mejores posibilidades del uso de las computadoras en la educación. Así 1994 vio nacer una iniciativa en el Centro Universitario de Desarrollo Empresarial y Pedagógico (CUDEP) -ahora Universidad del Desarrollo Empresarial y Pedagógico (UNIVDEP)- que dio origen a la Maestría en Informática Educativa, pues "preveían que el papel del docente no volvería a ser el mismo y que tendrían que tener la formación necesaria para afrontar el nuevo reto que ya estaba en la puerta, usar bien las computadoras en el ámbito de la educación."

La llegada de la Internet produjo un segundo y brusco viraje en el enfoque. Dejó de percibirse la computadora como un instrumento de cálculo, para transformarse primordialmente en uno de comunicación. Empezaron a aparecer también las primeras generaciones de nativos digitales, personas que nacieron y vivieron siempre acompañadas de tecnología digital. Los planes y programas de estudio no se percataron de este cambio y siguieron centrándose en la enseñanza de la ofimática, a una generación que simplemente ya no lo requería.

En años más recientes, la popularización de soluciones *open hardware* como los ya citados Arduino y RaspberryPI han dado pie a conceptos revolucionarios, como los *hackerspaces* y los *fablabs*, donde los jóvenes creadores tecnológicos desarrollan un sinnúmero de proyectos, casi por completo al margen del sistema educativo formal.

El reto ahora es actualizar los planes y programas de estudio, pero sobre todo a los docentes, en todos estos nuevos cambios paradigmáticos.

Al menos en la letra, el perfil del docente ya contempla estas necesidades. El acuerdo número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada, señala las siguientes competencias relacionadas a las TIC:

- Competencia 1, "organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional", señala como atributo "mantenerse actualizado en el uso de la tecnología de la información y la comunicación";
- Competencia 4, "lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional", agrega que "utiliza la tecnología de la información y la comunicación con una aplicación didáctica y estratégica en distintos ambientes de aprendizaje"; y
- Competencia 6, "construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo", indica como relevante que "propicie la utilización de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como para expresar ideas".

Pero es claro que muchos docentes, especialmente en educación básica, media y media/superior, aún no han desarrollado suficientemente las competencias solicitadas. Puede deberse a una cuestión generacional (los migrantes tecnológicos), al poco interés personal por la tecnología o a otros factores. El hecho es que muchos están en la

búsqueda de lograr estas competencias, preferiblemente de forma institucionalizada, y obteniendo algún tipo de reconocimiento con validez oficial. También es sabido que la carrera magisterial incentiva a los docentes para que incrementen su nivel educativo hasta el posgrado.

Por otra parte, los docentes universitarios suelen presentar el problema contrario: una buena formación disciplinaria, que generalmente incluye el dominio de las TIC, pero una pobre formación en conceptos pedagógicos.

Ambos perfiles han creado un campo fértil para que las Instituciones de Educación Superior (IES) lancen al mercado planes y programas de estudio, a nivel maestría, que atiendan estas necesidades. Tanto las IES públicas como las privadas compiten por la atención de este mercado, con una amplia variedad de modalidades (presencial, semipresencial, en línea), perfiles de ingreso y egreso, duraciones, mecanismos de titulación, precios, etc.

Así que ahora resulta complejo para un aspirante a maestría determinar cuál es el programa educativo que mejor se adecúa a sus necesidades.

Metodología

El presente trabajo está delimitado a las maestrías en el área educativa que se ofertan en el estado de Quintana Roo. Se eligió este estado porque en él radican los autores, pero también porque al ser el más joven de la República Mexicana presenta problemáticas *sui generis*, a saber: una menor oferta educativa que la de otros estados; una baja profesionalización del magisterio; un crecimiento exponencial de la población en algunos de sus centros urbanos (i.e. la ciudad de Playa del Carmen, perteneciente al municipio de Solidaridad, es la de mayor crecimiento en toda la República Mexicana); y un muy bajo desempeño en pruebas estandarizadas como PISA, ENLACE y PLANEA.

El primer paso fue conocer la oferta de maestrías en el área educativa en la entidad. Para ello se consultó la página web de la SEP en busca de los RVOE vigentes, pues el trabajo sólo pretende cubrir educación formal (es decir, que proporcione título y cédula) dejando afuera programas de educación contínua, formación para el trabajo, etc.

Una vez conocidos los programas ofertados, se trató de localizar -en la medida de lo posible- los planes y programas de estudio de cada uno. En ningún caso se contó con la información oficial, y la reunida proviene de folletos o de la página web de la IES que la imparte.

A partir de estos materiales, se analizó el texto buscando determinar los siguientes elementos:

- El número total de materias que componen el programa educativo, ya que no en todas las fuentes aparece el número de créditos por materia.
- El número de materias con orientación tecnológica. A falta del programa de estudios respectivo, se empleó el nombre de la materia como elemento para determinar si su orientación es más tecnológica o más pedagógica.
- El porcentaje de materias con orientación tecnológica, con respecto al total de las asignaturas.
- Si es o no opción para la titulación de licenciatura. Con ello se pretende determinar la experiencia profesional requerida para cursarla.
- El perfil de ingreso. Se tomaron en cuenta las principales palabras empleadas en su descripción. Tratando, sobre todo, de identificar perfiles profesionales (carreras).
- Las modalidades en que se oferta. Hay maestrías totalmente presenciales, semi-presenciales y en línea (totalmente virtuales).

Toda la información reunida se contrastó en la Tabla. Con el afán de reducir su dimensionalidad, es decir, el número de variables a contemplar, se agruparon las características distintivas señaladas en dos componentes principales:

- La "orientación", que representa un continuo entre la vocación pedagógica y la tecnológica. Este componente se formó a partir de elementos individuales como el perfil de ingreso y las características

distintivas;

- La “modalidad”, que representa un continuo entre la puramente presencial y la totalmente en línea. Este componente se obtuvo prácticamente de forma directa a partir de su columna homónima en la Tabla.

Con estas dos dimensiones establecidas, se creó un modelo gráfico, que representa en el eje horizontal (x) la dimensión “orientación”, y en el eje vertical (y) la dimensión “modalidad”.

Desarrollo

De acuerdo a (SEP, 2018), existen 21 programas educativos de IES privadas con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios (RVOE) en el Estado de Quintana Roo, pertenecientes a 14 instituciones distintas. La Tabla estructura la información obtenida de esta fuente. Los programas educativos aparecen ordenados alfabéticamente por Institución y Municipio. Se incluyeron no sólo las maestrías en educación, sino todas aquellas que se consideraron pertenecientes al área educativa (i.e. Intervención Curricular, Ciencias de la Educación, Educación Especial, Educación con Énfasis en Docencia, Ciencias de la Educación con Formación en Docencia e Investigación).

Institución	Municipio	Plantel	Maestría en...	RVOE	Año	Modalidad
Campo Escuela San José	BJ	Sede	Educación	Estatal	2010	Mixta
Escuela Normal Superior Incorporada Andrés Quintana Roo	BJ	Sede	Intervención Curricular	Estatal	2007	Escolarizada
Instituto de investigación y Desarrollo Educativo de Quintana Roo	OPB	Sede	Ciencias de la Educación	Estatal	2015	No Escolarizada
Instituto Universitario del Centro de México	BJ	León	Educación	Federal	2016	Escolarizada
Instituto de Estudios Universitarios Plantel Cancún	BJ	Cancún	Ciencias de la Educación	Estatal	2007	Escolarizada
Universidad Americana de Europa	BJ	Sede	Educación	Estatal	2015	No Escolarizada
Universidad Anáhuac de Cancún	BJ	Sede	Educación	Estatal	2004	Mixta
Universidad del Sur	SOL	Campus playa del carmen	Pedagogía	Federal	2012	Escolarizada
Universidad Interamericana para el Desarrollo	BJ	Campus Cancún (Nichupté)	Educación	Federal	2013	Mixta
Universidad interamericana para el desarrollo	BJ	Sede	Educación	Estatal	2014	No Escolarizada
Universidad Interamericana para el Desarrollo	COZ	Campus Cozumel	Educación	Federal	2008	Mixta
Universidad Interamericana para el Desarrollo	OPB	Campus Chetumal	Educación	Federal	2005	Mixta
Universidad Interamericana para el Desarrollo	OPB	Chetumal	Educación	Estatal	2014	Mixta
Universidad Interamericana para el Desarrollo	SOL	Campus playa del carmen	Educación	Federal	2016	Mixta
Universidad Latinoamericana del Caribe	BJ	Sede	Educación Especial	Estatal	2007	Escolarizada
Universidad Latinoamericana del Caribe	BJ	Sede	Educación Especial	Estatal	2010	No Escolarizada

Institución	Municipio	Plantel	Maestría en...	RVOE	Año	Modalidad
Universidad Latinoamericana del Caribe	BJ	Sede	Educación Especial	Estatal	2009	No Escolarizada
Universidad para la Cooperación Internacional México	BJ	Sede	Educación con Énfasis en Docencia	Estatal	2014	No Escolarizada
Universidad Riviera	SOL	Sede	Ciencias de la Educación	Estatal	2016	Escolarizada
Universidad Tec Milenio	BJ	Cancún	Educación	Federal	2010	Mixta
Universidad del Valle del Grijalva	BJ	Zona norte	Ciencias de la Educación con Formación en Docencia e Investigación	Federal	2016	Escolarizada

Tabla 3: Datos de los programas educativos de maestría en el área educativa, con RVOE vigente en Quintana Roo. BJ = Benito Juárez. OPB = Othón P. Blanco. SOL = Solidaridad. COZ = Cozumel. Fuente:http://www.siRVOE.sep.gob.mx/siRVOE/mvc/consultas

Se descubrió además que la Universidad de Oriente Cancún imparte dos programas educativos denominados Maestría en Desarrollo Pedagógico y Maestría en Tecnología y Educación a Distancia, mismos que no aparecen en el mencionado listado de la SEP. Suponiendo que se trata de un RVOE de otro estado, se hizo la búsqueda para Puebla (donde está la sede central de la Institución) sin éxito. A partir de los números de RVOE que aparecen en los folletos respectivos (SEP-SES/21/114/01/248/06 y SEP-SES/21/114/01/646/2012) se hizo una webquest en Google, que no arrojó resultados para el primero, y condujo a una página web de Transparencia del Gobierno del Estado de Puebla en el segundo. A partir de la fecha de obtención de los RVOES se supondrá que ambos iniciaron en el 2012. Y dado que ambos programas están impartiéndose, se consideraron como parte de este trabajo.

El caso de las IES públicas es distinto, puesto que no requieren de un RVOE para operar. Se encontró que sólo dos en el estado de Quintana Roo, la Universidad del Caribe (Unicaribe) y la Universidad de Quintana roo (UQROO) imparten programas de maestría en el área educativa. El programa de la primera se denomina Maestría en Innovación y Gestión del Aprendizaje (MIGA) y el de la segunda Maestría en Educación con Énfasis en Tecnología Educativa. La Tabla resume los principales datos.

Institución	Municipio	Maestría en...	Año	Modalidad
Universidad del Caribe	BJ	Innovación y Gestión del Aprendizaje	2010	Escolarizada
Universidad de Quintana Roo	OPB	Educación con Énfasis en Tecnología Educativa	2016	Escolarizada

Tabla 4: Datos de los programas educativos de maestría en el área educativa, impartidos por IES públicas en Quintana Roo. BJ = Benito Juárez. OPB = Othón P. Blanco.

Con el fin de visualizar el crecimiento de la oferta de planes de estudio a lo largo del tiempo, se elaboró la Ilustración, que muestra la cantidad de RVOE que se otorgaron por año, tanto federales como estatales.



Ilustración 1: Apertura de programas educativos de maestría en el área educativa en Quinta Roo por año. Fuente: elaboración propia.

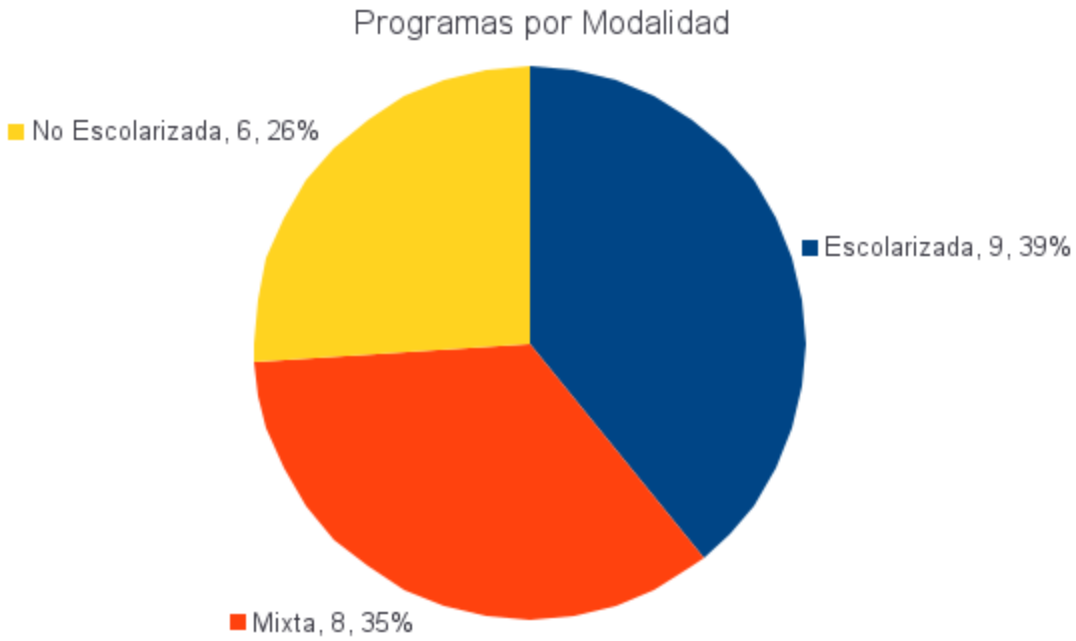


Ilustración 2: Distribución de los programas educativos de maestrías en el área educativa en el estado de Quintana Roo por modalidad de impartición. Fuente: elaboración propia.

La Ilustración muestra la distribución de los programas por modalidad de impartición.

Ahora bien, no se pudo reunir la información necesaria de todos estos programas educativos para poderlos clasificar. La Tabla muestra las 6 IES públicas y privadas de las cuáles fue posible obtener información detallada acerca de sus planes de estudio. Cabe señalar que en todos los casos se trabajó con información de folletos y páginas web. Por tanto se conoce el nombre y número de materias, más no sus contenidos ni número de créditos. También se conoce su perfil de ingreso y egreso, objetivos y algunas características generales. No fue posible recopilar información demográfica de cada una, tal como: el número de estudiantes totales y por periodo; las carreras de las que provienen; su distribución por género; la eficiencia terminal, etc.

Discusión de los Resultados

La UNID es la institución que más programas imparte, y en más sedes, con 6 en total. Por su parte, la Universidad Latinoamericana del Caribe imparte un único programa, en una sola sede, con 3 RVOE diferentes. Todas las demás IES imparten un solo programa, en una sola sede y con un único RVOE.

El RVOE más antiguo es del 2004, y pertenece a la Maestría en Educación de la Universidad Anáhuac de Cancún. Los más recientes, del 2016, corresponden a: la Maestría en Educación del Instituto Universitario del Centro de México; la Maestría en Educación de la UNID campus Playa del Carmen; y la Maestría en Ciencias de la Educación de la Universidad Riviera. Además del programa MIGA de la Universidad del Caribe.

13 de los programas tienen RVOE estatal y 8 poseen RVOE federal.

7 se imparten en modalidad escolarizada, 8 en modalidad mixta y 6 en modalidad no escolarizada. De acuerdo a su modalidad de impartición, los programas prácticamente se distribuyen uniformemente entre la modalidad escolarizada, la mixta y la no escolarizada o virtual.

Un primer elemento a medir es el número de materias que integran cada programa educativo. La media es de 15, al igual que la mediana. La moda es de 17, que se presenta en 2 de ellas. La que más tiene 20, la que menos 12, lo cuál arroja un rango de 8 materias, con una desviación estándar de 3. Puede notarse que existe bastante varianza entre ellas. Lo cuál puede traducirse en el tiempo para cursarlas, y en la mente de los aspirantes en el esfuerzo que conllevará obtener el grado.

En cuanto al número de materias con orientación tecnológica, la media es de casi 4, la mediana es de 4, el máximo es de 8 y el mínimo de 0. El rango, por tanto, es de 8, con una desviación estándar de 3. También en este punto hay una amplia varianza.

	UNICARIBE	UQROO	UNID	Tec Milenio	UO (Desarrollo Pedagógico)	UO (Tecnología y Educación a Distancia)	IEU
Total de materias	12	13	12	15	20	17	17
Materias relativas a Tecnología	5	7	4	1	2	8	0
% de materias relativas a Tecnología	42%	54%	33%	7%	10%	47%	0%
Opción para titulación de licenciatura	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO
Perfil de Ingreso	Líderes organizacionales	Principalmente educadores, y profesionales de Ciencias Sociales y Humanidades	Educación, Pedagogía, Psicología, Psicología Educativa, Humanidades, Ciencias Sociales	Todas las profesiones	Todas las profesiones	Conocimientos y Habilidades pedagógicas y tecnológicas	Práctica docente y habilidades de investigación
Modalidad	Presencial	Presencial	Semipresencial /En Línea	Presencial/ Línea	Presencial	Presencial	Presencial
Características distintivas	Organizacional	Experiencia docente. En las materias de tecnología, combina pedagogía. Aplicación en ambientes escolares	Gestión y dirección de instituciones educativas	Muy enfocada a Educación	Profesionales que puedan dar clases en cualquier área	Educación a distancia	Investigación. Específicamente para personas que ya se desenvuelven en ambientes escolares

Tabla 5: Resumen de las principales características de las maestrías contempladas en este estudio. Fuente: elaboración propia.

La Ilustración muestra los resultados de representar, sobre el plano cartesiano, los programas educativos de maestría de los que fue posible obtener toda la información necesaria.

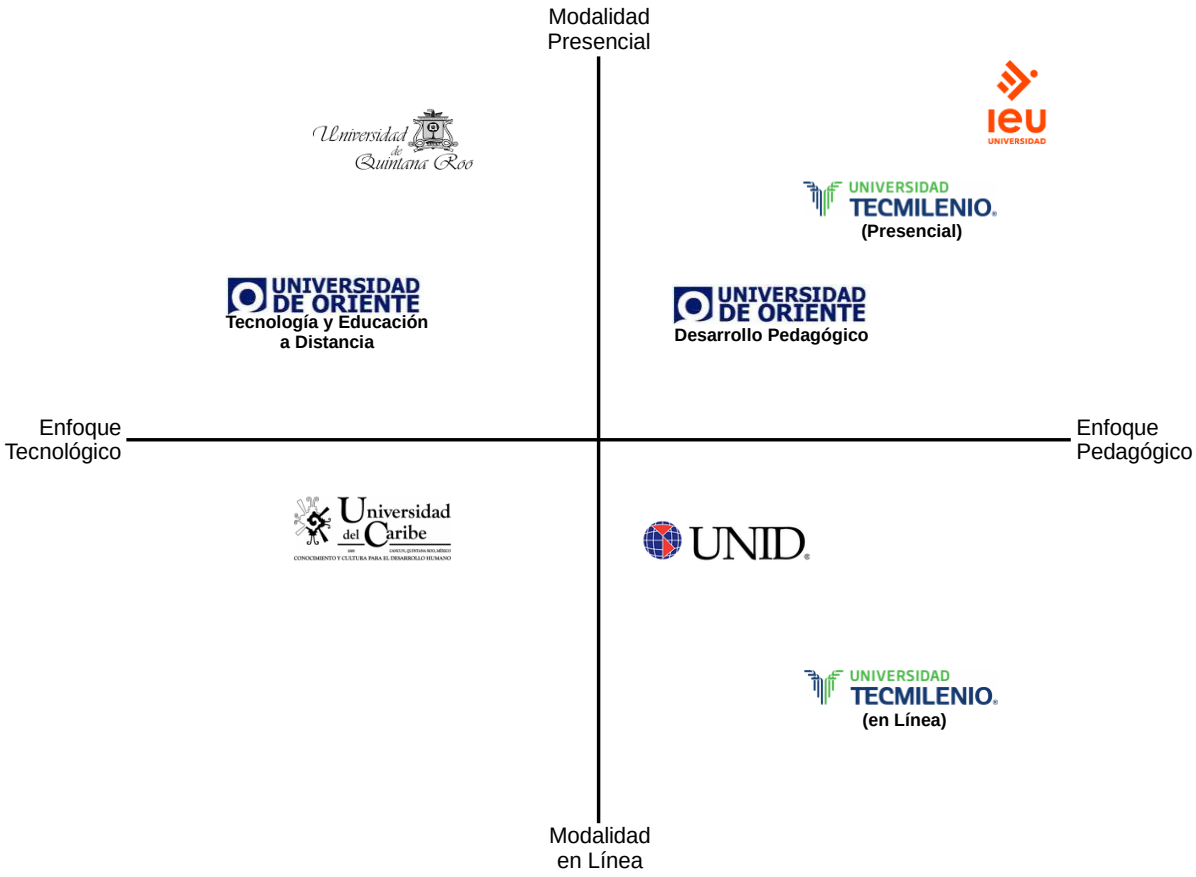


Ilustración 3: Distribución de los programas educativos, de acuerdo a su enfoque (tecnológico/pedagógico) y su modalidad (presencial/en línea).

Con respecto al total de materias de cada programa, las de contenido tecnológico representan en promedio el 27.57% de los programas, siendo la mediana el 33%, con un máximo del 54% y un mínimo de 0%. El rango resulta por tanto muy grande, un 54%, con una desviación estándar del 21.6%. Se concluye que no sólo en número bruto de materias tecnológicas varía ampliamente, sino también el porcentaje que representan con respecto al total del programa.

Una opción de titulación habitual en muchos programas de licenciatura, es mediante créditos de posgrado. Es decir, cursado cierto número de créditos de una maestría (generalmente alrededor del 30%) se obtiene el título de licenciatura. 4 de 7 programas revisados permiten esta opción de titulación. Cabe destacar que de los 3 que no lo permiten, 2 pertenecen a IES públicas. Tal vez ello se deba a que el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) considera la eficiencia terminal como uno de los elementos a evaluar; y es sabido que los programas que ofrecen esta opción de titulación suelen presentar alta deserción, debido a que logrados los créditos los estudiantes abandonan el programa.

Cinco de los programas se imparten sólo en modalidad Presencial. Uno de ellos (UNID) se ofrece en dos modalidades: semipresencial o en línea. Otro (Tec Milenio) se oferta en modalidad presencial o completamente en línea. Nuevamente llama la atención que las dos IES públicas sólo ofertan sus programas en modalidad presencial. Seguramente de nuevo es el PNPC el motivo, ya que resulta difícil obtenerlo para programas virtuales.

Al respecto de las características distintivas de cada programa, la Maestría en Innovación y Gestión del Aprendizaje (MIGA) de la Universidad del Caribe parece estar muy enfocada a la capacitación de personal en las organizaciones, y no sólo a la educación formal. Ello se refleja en su perfil de ingreso, que es muy abierto y acepta profesionistas de todas las áreas. Y también en que el 42% de sus materias tienen relación con aspectos tecnológicos, destinadas a la creación de ambientes y herramientas digitales. El perfil de egreso lo señala como “enfrentar desde un enfoque

disruptivo los retos de la era digital, entre ellos: la autogestión, el trabajo colaborativo, la capacitación eficiente en el sector privado, la intervención en procesos de aprendizaje organizacionales y la actualización permanente [mediante] el uso eficiente de las tecnologías educativas como herramientas de transmisión de destrezas, habilidades y capacidades considerando los elementos que motivan a las personas a aprender". Como ya se señaló, su única modalidad es presencial, sin asignaturas en línea. Aunque su publicidad señala que cuentan con un fuerte apoyo en TIC (i.e. uso de Learning Management Systems, LMS).

La Maestría en Educación con énfasis en Tecnología Educativa de la Universidad de Quintana Roo, señala un perfil de ingreso específico para "profesionales de las Ciencias Sociales y Humanidades, principalmente educadores, que posean el grado de licenciatura, tengan experiencia en el ámbito de la docencia y/o de la investigación en una institución educativa, y necesiten formarse y ampliar sus conocimientos en el área de la Tecnología educativa o la Didáctica del inglés como lengua extranjera." Si bien aclaran que no se descarta a profesionistas de otras áreas, su enfoque está definitivamente orientado a profesionales de la educación. Su perfil de egreso especifica que conocerá la naturaleza, alcance y limitaciones prácticas de los procesos específicos de la tecnología educativa. La incidencia de tecnología en su carga de materias es del 54%, y resalta como característica distintiva, que todas las asignaturas que incluyen tecnología se combinan con aspectos pedagógicos, como psicología, diseño instruccional, etc. Esta maestría es completamente en modalidad presencial.

La Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID), oferta la Maestría en Educación con énfasis en Nuevas Tecnologías. Aunque su perfil de egreso se enfoca al ámbito educativo, incluye también una orientación hacia la gestión y dirección de instituciones educativas. De sus materias, el 33% están relacionadas con aspectos tecnológicos. Importante es señalar que se oferta en dos modalidades, semipresencial o en línea. La primera consiste en dos materias presenciales y una a distancia, durante cada uno de los cuatro cuatrimestres que la integran. Esto con el objeto de que los aspirantes experimenten directamente la modalidad para la cuál están siendo formados.

La Maestría en Educación del Tec Milenio se oferta en modalidad presencial o en línea. Está orientada al quehacer educativo, con muy poco énfasis en tecnología, teniendo solamente una materia al respecto: Tecnología y los ambientes de aprendizaje a distancia.

La Universidad de Oriente cuenta con dos maestrías relacionadas con Educación. La primera es la Maestría en Desarrollo Pedagógico; que recibe a profesionales de cualquier ámbito. Y pretende, egresar capital humano preparado para impartir clases en cualquier área. Es decir, pretende dotar a sus aspirantes, de los conocimientos pedagógicos necesarios para desarrollarse como docentes, sin importar su profesión. Incluye dentro de su carga académica solamente un 10% de materias relacionadas con la tecnología aplicada a la educación. Y la modalidad en la que se imparte es cien por ciento presencial.

Su otro programa, con mucho mayor énfasis tecnológico, es la Maestría en Tecnología y Educación a Distancia. Ésta incluye un 47% de materias con contenidos que tienen que ver con el aspecto tecnológico. Su objetivo está específicamente enfocado a la Educación a Distancia, y requiere dentro de su perfil de ingreso, que el aspirante posea conocimientos previos en ambientes y tecnología educativos. Incluso solicita habilidades en el manejo de tecnología y comunicación virtual.

La Maestría en Ciencias de la Educación, ofertada en modalidad presencial por el Instituto de Estudios Universitarios, está orientada a la investigación en el ámbito educativo. Va dirigida a quienes se desenvuelven en la práctica docente, ya sea en el sector público o privado, aplicando lo aprendido en el ámbito escolar. En este programa de maestría no se identifican asignaturas con contenidos tecnológicos.

Conclusiones

Se considera que el modelo de representación propuesto resulta de utilidad para que los aspirantes a posgrados en educación puedan tomar una decisión mejor informada, contrastando los distintos programas educativos a su alcance.

Al poner a prueba este modelo con las maestrías en educación ofertadas en el estado de Quintana Roo, se observa

que la información del perfil de ingreso y egreso suele ser vaga, y requiere ser correctamente interpretada, en especial para posicionar al programa en el eje (*x*), o sea, su enfoque tecnológico/pedagógico. El resultado será mucho más certero si se dispone del contenido en extenso de los programas de estudio, y no sólo del plan de estudios general. Sin embargo, las IES suelen ser reticentes a entregar dicha información a los aspirantes, posiblemente por temor a plagios.

Tampoco puede confiarse por completo a la documentación de cada maestría, su ubicación en el eje (*y*), o sea, la modalidad presencial/virtual. Ello debido a que, nuevamente, los programas educativos de IES públicas evitan deliberadamente la virtualidad, quizás para evitar problemas de admisión al PNPC. Sin embargo, al estudiar con más detalle la información disponible, resulta claro que hay una tendencia a la virtualización, y no se trata de programas puramente presenciales.

Se observa que las instituciones públicas, representadas en el caso de estudio por la Universidad del Caribe y la Universidad de Quintana Roo, están más preocupadas por cumplir con los estándares del PNPC, por lo cuál solicitan título de licenciatura como requisito de ingreso; lo mismo sucede con el Instituto de Estudios Universitarios. Ello hacen que no resulten tan atractivas para muchos aspirantes. La UQROO incluso requiere, dentro de su perfil de ingreso, el tener experiencia previa en docencia.

Este trabajo da pie a otros posteriores, tendientes a realizar trabajo de campo más exhaustivo, que considere más factores para evaluar la oferta de posgrados en una región específica, tomando en cuenta también las necesidades específicas de cada lugar.

Referencias

Alzati, E. C. (1988). *Computadoras en la educación* (Primera ed.). México, Delegación Benito Juárez, México: Trillas. Recuperado el Abril de 2018

Alzati, E. C. (2009). Innovación y Tecnología Educativa. En SOMECE, *25 años de Informática Educativa en México Miradas de líderes y pioneros* (Primera ed., pág. 264). México, DF, México. Recuperado el Abril de 2018, de http://www.somece.org.mx

Arduino. (2018). *Arduino*. Recuperado el Abril de 2018, de https://www.arduino.cc/

Claudia Marina Vicario SolórzanoLa Informática Educativa Mexicana, u. c. (2009). La Informática Educativa Mexicana, un camino con rostro propio. En SOMECE, *25 años de Informática Educativa en México Miradas de líderes y pioneros* (Primera ed., pág. 264). México, DF, México. Recuperado el Abril de 2018, de http://www.somece.org.mx

CONACYT. (s.f.). *CONACYT*. Recuperado el 2018, de https://www.conacyt.gob.mx/index.php/becas-y-posgrados/programa-nacional-de-posgrados-de-calidad

CONACYT, S. . (Abril de 2018). *www.conacyt.gob.mx*. Recuperado el Abril de 2018, de http://www.conacyt.gob.mx

Fundación Raspberry Pi. (2018). *Raspberry Pi*. Recuperado el Abril de 2018, de https://www.raspberrypi.org/

INEE. (s.f.). *Resultados Nacionales 2015 PLANEA.* Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Recuperado el Abril de 2018, de http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2015/PlaneaFasciculo_9.pdf

Jalisco, G. (2018). *Jalisco*. Recuperado el Abril de 2018, de https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/ACUERDO%20447.pdf

Lasso, M. A. (2009). *Breve bosquejo histórico de los inicios de SOMECE Algunas reflexiones* (Primera ed.). México: SOMECE. Recuperado el Abril de 2018, de http://www.somece.org.mx

Lion, C. (2006). *Imaginar con Tecnologías, Relaciones entre Tecnologías y Conocimiento* (Primera ed.). (L. Crujía, Ed.) Stella. Recuperado el 2018, de file:///C:/Users/Myriam%20Lopez/Downloads/Lion,%20Carina.%20Imaginar%20con%20Tecnolog%C3%ADas.%20Relaciones%20entre%20Tecnolog%C3%ADa%20y%20Conocimiento.pdf

M., P. (2013). *Enseñar a nativos digitales* (1a. ed.). México: SM Ediciones.

Marco Antonio Murray-Lasso, V. R. (2009). Breve bosquejo histórico de los inicios de SOMECE Algunas reflexiones. En SOMECE, *25 Años de Informática Educativa en México: Miradas de líderes y pioneros* (Primera ed., pág. 368). México, DF, México. Recuperado el Abril de 2018, de https://www.somece.org.mx

Moctezuma, R. (04 de Mayo de 2007). Playa del Carmen, ciudad que más crece. *Expansión*. Recuperado el Abril de 2018, de https://expansion.mx/actualidad/2007/4/playa-del-carmen-ciudad-que-mas-crece

Muñoz., P. Á. (2009). ¿Cómo llegó la computadora a la escuela? En SOMECE, *25 años de Informática Educativa en México Miradas de líderes y pioneros* (Primera ed., pág. 264). México, DF, México. Recuperado el Abril de 2018, de http://www.somece.org.mx

Puebla, G. (2018). *Gobierno Puebla*. Obtenido de http://transparencia.puebla.gob.mx/descripcion-de-tablas?cat=1023&art=articulo-77&fracc=XXVII.&idparent=11&nopag=145

Rodríguez, I. (14 de Diciembre de 2016). La prueba Pisa 2015. *Quintana Roo hoy*. Recuperado el Abril de 2018, de http://quintanaroohoy.com/voces/post/la-prueba-pisa-2015-primera-parte-de-tres/

Sánchez, E. R.-V. (2009). Robótica pedagógica: De la robótica pedagógica clásica a la robótica pedagógica móvil (virtual). En SOMECE, *En 25 años de Informática Educativa en México Miradas de líderes y pioneros* (Primera ed., pág. 264). México, DF, México. Recuperado el Abril de 2018, de http://www.somece.org.mx

SEP - CONACYT. (20 de Julio de 2017). *CONACYT*. Recuperado el Abril de 2018, de http://www.conacyt.gob.mx

SEP. (2013). *Resultados históricos 2006 - 2013 Quintana Roo*. Secretaría de Educación Pública, Enlace. México: SEP. Obtenido de http://www.enlace.sep.gob.mx/content/gr/docs/2013/historico/23_EB_2013.pdf

Serapio, H. F. (02 de Abril de 2018). Entrevista sobre las Maestrías en Educación en la UO. (M. L. Pérez, Entrevistador)

Susana I. Herrera, M. C. (2012). Estrategias de m-learning para la formación de posgrado. *VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (pág. 8). Buenos Aires, Argentina. Recuperado el Abril de 2018, de http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18313

Torres, J. A. (2009). Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación Especial. Una utopía hecha realidad. En SOMECE, *25 Años de Informática Educativa en México Miradas de líderes y pioneros* (Primera ed., pág. 264). México, DF, México. Recuperado el Abril de 2018, de http://www.somece.org.mx

UNESCO. (Julio - Septiembre de 1998). DECLARACION MUNDIAL SOBRE LA EDUCACION SUPERIOR EN EL SIGLO XXI. (ANUIES, Ed.) *Revista de la Educación Superior, 27*(107), 0. Recuperado el 2018, de http://publicaciones.anuies.mx/revista/107

Universidad del Caribe. (2018). *Universidad del Caribe*. Recuperado el Abril de 2018, de http://www.unicaribe.edu.mx/pagina/posgrados?p=innovacion

UQROO. (2012). *Universidad de Quintana Roo*. Recuperado el 2018, de http://www.uqroo.mx/planes-de-estudio/maestrias/chetumal/maestria-en-educacion/

Creación de capital intelectual para el aprendizaje electrónico en las universidades públicas mexicanas

Mtro. Gerardo Quiroz Vieyra
Dr. Luis Fernando Muñoz González

Creación de Capital Intelectual para el Aprendizaje Electrónico en las Universidades Públicas Mexicanas

Mtro. Gerardo Quiroz Vieyra[1]
Dr. Luis Fernando Muñoz González[2]

Resumen

Los sistemas de aprendizaje electrónico requieren de integralidad y armonización entre sus componentes. Como sistema, el enfoque debe considerar todas las partes como un todo, la ausencia o debilidad de alguna o varias de ellas impacta en el resultado del todo. Destacan en este sistema los proveedores del conocimiento, que deben ser capacitados, desarrollados y reconocidos por la especialización requerida para la creación de estrategias didácticas, desarrollo de contenidos educativos y atención a los alumnos en las plataformas digitales.

En este trabajo se propone un modelo integral de aprendizaje electrónico, con énfasis en el reconocimiento al trabajo de los profesores que crean contenidos educativos, imparten clases a distancia y dan tutoría a los alumnos por medios electrónicos.

Palabras clave: aprendizaje electrónico, capital intelectual, modelo integral de aprendizaje electrónico, educación en línea

Abstract

The electronic learning systems require integrality and harmonization among their components. As a system, the approach must consider all the parts as a whole, the absence or weakness of one or several of them impacts on the result of the whole. The knowledge providers stand out in this system, who must be trained, developed and recognized by the specialization required for the creation of didactic strategies, development of educational contents and attention to students in digital platforms.

This paper proposes a comprehensive model of electronic learning, with emphasis on the recognition of the work of teachers who create educational content, teach distance classes and tutor students electronically.

Keywords: *e-learning, intellectual capital, system architecture, rewards, integral model of e-learning, on-line learning*

1. 1ntroducción

El capital intelectual y el aprendizaje electrónico, guardan una interrelación mediante un factor común, el conocimiento. En la elaboración, almacenamiento, distribución, seguimiento y evaluación se constituye un sistema de administración del conocimiento, pero los demás procesos de un sistema de aprendizaje electrónico deben lograr que lo anterior se lleve a cabo sin tropiezos, y de manera eficaz y eficiente, por lo que se requiere un funcionamiento sistémico integrado y armonizado.

1.1 Capital Intelectual

El Capital Intelectual es un concepto del que existen múltiples concepciones, modelos y puntos de enfoque, pero en que todos los teóricos coinciden en que es un activo importante en las organizaciones, ya que le da valor a la organización.

---

[1] Mtro. Gerardo Quiroz Vieyra. Profesor del Departamento de Política y Cultura de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica por el IPN, Maestro en Administración y Consultoría por la Universidad Marista. Exdirector de Informática de la UAM, Exsecretario de Unidad de la UAM Cuajimalpa, Exsecretario de Gestión Estratégica del IPN.

[2] Dr. Luis Fernando Muñoz González. Profesor del Departamento de Producción Económica de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Licenciado en Administración y Licenciado en Economía por la UAM, Maestro en Finanzas por la Universidad Chapultepec y Doctor en Ciencias Sociales y Administrativas por la Universidad Chapultepec.

Stewart (1997) hace un recuento y revisión de diferentes modelos de capital intelectual, entre los cuales se encuentra el desarrollado e instrumentado por Hubert Saint-Onge (1996), en el Canadian Imperial Bank, en él enfatiza que el conocimiento le da valor a una organización, llamándolo también Capital del Conocimiento. El modelo de Saint-Onge establece que el capital intelectual se integra con capital humano, capital estructural y capital externo (el cliente), como se muestra en la figura 1.

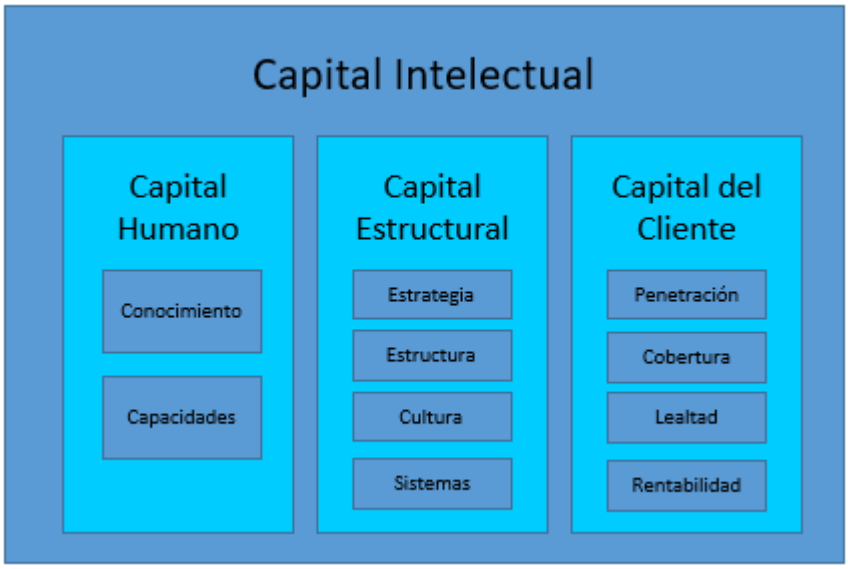


Figura 1. Modelo de capital intelectual de Hubert Saint-Onge.

Saint-Onge describe cada uno de los elementos que integran su modelo, como sigue:

a) Capital Humano
El capital humano consta del conocimiento y las capacidades de los miembros que integran la organización, y de la manera en que lo ponen a disposición para la organización y para quien recibe productos (bienes y/o servicios) de ella.

b) Capital Estructural
El capital estructural es el conocimiento de la organización expresado en forma de sistemas, estructura organizacional, estrategia y cultura. Determina la capacidad de la organización para satisfacer las necesidades de los consumidores de los productos de ésta.

c) Capital del Cliente
Entendiendo como cliente al consumidor de los productos de la organización, el capital del cliente está integrado por la penetración, cobertura, lealtad y rentabilidad.

El valor generado por estos tres capitales no está determinado por el valor de cada uno de ellos, sino por la interacción entre ellos, para ello se debe lograr que estén armonizados, alineados y sólidamente vinculados entre ellos, con el fin de obtener el máximo valor posible.

Los modelos propuestos por otros autores integran de manera diferente o con nombres diferentes los tres componentes del Capital Intelectual. Así, por ejemplo, otros autores (Talip y Akdemir, 2000) al Capital del Cliente lo llaman Capital Externo y lo integran por Capital de Proveedores, Capital de Alianzas, Capital de la Comunidad, Capital Regulatorio y Capital del Competidor. Las variaciones en los conceptos y nombres obedecen ya sea a un enfoque específico o a una aplicación en particular, como es el caso de este trabajo en que la aplicación del capital intelectual es el aprendizaje electrónico.

1.2 Aprendizaje Electrónico

La educación a distancia, o sea la educación que se imparte sin la presencia física del educando, ha existido desde hace mucho tiempo, aprovechando la tecnología existente en ese momento, así se tenían cursos por correspondencia, programas de radio, programas de televisión, transmisión satelital cerrada, etc. (Rushby y Surry, 2016), hasta llegar al aprendizaje electrónico (*e-learning*) o educación en línea, modalidad preponderante actualmente.

El aprendizaje electrónico está cada día más presente, tanto en el campo académico, como en el empresarial, pero, como todo sistema educativo, tiene ventajas y desventajas. Sus ventajas más importantes son su accesibilidad desde cualquier lugar en que se cuente con internet, la flexibilidad de horario, su independencia del espacio físico requerido por alumno en los sistemas presenciales, un menor costo por alumno. Como desventajas relevantes se tiene que en las instituciones de educación pública muestra debilidades y carencias en varios de sus componentes, como se detalla más adelante,

Peter Drucker (2003), el fallecido gran pensador de la ciencia administrativa, postuló que hay más horas de pedagogía en un comercial de TV de 30 segundos que lo que la mayoría de los profesores pueden incluir en un mes de enseñanza. Esto llevado al aprendizaje electrónico abre un gran potencial a la penetración y efectividad de este tipo de enseñanza, aunado a que el alumno puede ser evaluado y que también se tiene interacción con él por el mismo medio.

1.3 Capital Intelectual como base de un modelo de Aprendizaje Electrónico

El capital intelectual está íntimamente imbuido en el aprendizaje electrónico, porque el segundo se basa en el primero. Una buena manera de abordar el diseño de un modelo de aprendizaje electrónico es basarse en las dimensiones del capital intelectual para que el modelo incorpore el conocimiento en todos sus procesos.

2. Modelo Integral de Aprendizaje Electrónico

La arquitectura de un modelo integral de educación a distancia se muestra en la figura 2, es integral porque incluye tanto los subsistemas adjetivos como los sustantivos, y está alineado con los pilares del capital intelectual, o sea Capital Humano, Capital Estructural y Capital Externo. Los subsistemas adjetivos conforman el núcleo del sistema, mientras que los sustantivos son los que dan apoyo al mismo. En el modelo los subsistemas adjetivos son el modelo educativo, los contenidos educativos, el capital académico y la infraestructura, mientras que los adjetivos son el marco legal y el capital técnico y administrativo.

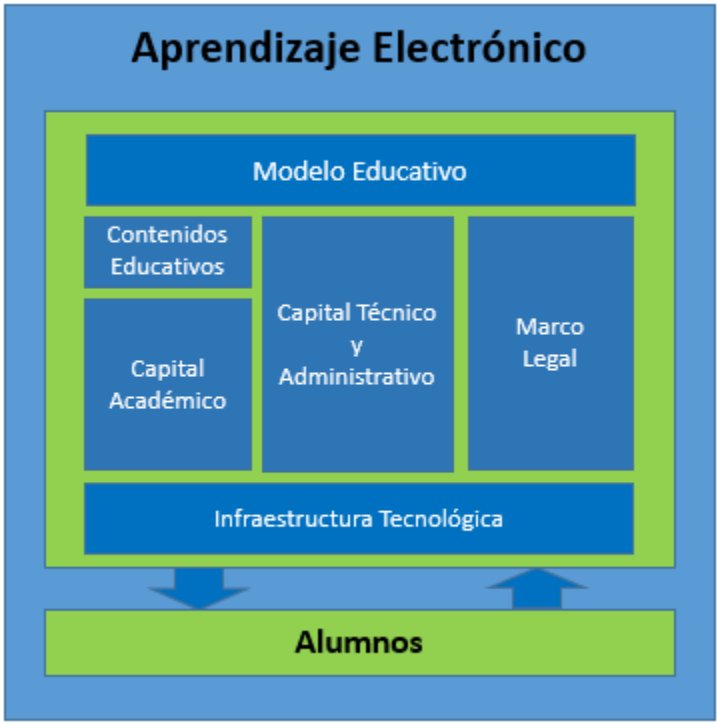


Fig. 2. Modelo Integral de Aprendizaje Electrónico.

Reconociendo que cada uno de los elementos que constituyen el modelo es en sí mismo un tema amplio y complejo, enseguida se hace una breve presentación de cada uno de ellos.

2.1 Modelo Educativo

El modelo educativo que se emplee en el sistema de aprendizaje electrónico es mandatorio en su desarrollo, es decir, es determinante en los demás componentes del sistema, porque en él se establecen los objetivos, estrategias y dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje.

Múltiples modelos educativos existen en el ámbito pedagógico, los tres más ampliamente adoptados son el tradicional, el constructivista y el basado en competencias. Cada modelo se basa en estrategias educativas y didácticas diferentes, pero a su vez éstas deben estar alineadas con el objetivo educativo de la institución.

La determinación del modelo educativo debe preceder a cualquier desarrollo de un sistema de aprendizaje electrónico porque marcará el camino y los requerimientos de los demás elementos del sistema, porque el modelo guía el desarrollo de los contenidos de aprendizaje y la dinámica del proceso enseñanza aprendizaje, o sea las modalidades de conducción y de evaluación.

2.2 Contenidos educativos

Los contenidos educativos deben estar alineados con el modelo educativo, deben ser la manifestación de él.

En el aprendizaje electrónico existen dos tipos de contenidos, el síncrono y el asíncrono. El síncrono requiere la presencia del profesor y de los alumnos en línea en el mismo momento, esto se instrumenta mediante videoconferencia o conferencia web. El asíncrono no requiere que todos estén en línea en el mismo momento, para requiere de un sistema que almacene, ponga a disposición, controle y de seguimiento a esos contenidos, para cada uno de los participantes.

Los contenidos educativos a su vez pueden tener diferentes modalidades dependiendo de su propósito y alcance. Éstos pueden pertenecer a un programa académico o a cursos que se ofrezcan en línea a personas no inscritas en los programas académicos, pero que pueden o no estar relacionados con ellos. Los primeros están restringidos a los alumnos que pertenezcan al programa, mientras que los segundos pueden estar destinados a quien esté interesado o a grupos más pequeños y específicos, por ejemplo, a grupos de personal a capacitar.

Los cursos en línea masivos abiertos (MOOC, *Massive Online Open Course*), como su nombre lo indica, son cursos en línea desarrollados para un amplio público y a los que se puede tener acceso de manera gratuita. Mediante MOOCs se pueden instrumentar apoyos didácticos o incluso cursos completos.

Existen tipos espaciales de cursos MOOC, dependiendo de la manera en que se construye su contenido, alcance y propósito. También existen diversas clasificaciones, pero la más empleada (Pomerol, Epelboin, Thoury, 2015) distingue cuatro tipos:

- XMOOC (*eXtension Massive Online Open Course*). Los cursos masivos en línea de extensión, o de transmisión se caracterizan por ser muy dirigidos a un grupo en particular de alumnos, Al tener fechas de inicio y fin, y exámenes de evaluación. Es por esto que muchas veces se describen como similares a los contenidos de un programa académico.
- CMOOC (*Connectivist Massive Online Open Course*). Un curso masivo en línea constructivista es aquel en que el contenido se va creando por la aportación de los participantes, o sea, se conecta el conocimiento y se va construyendo el contenido. Estos cursos son más abiertos y menos dirigidos que el tipo anterior.
- SPOC (*Small Private Online Courses*). Un curso en línea privado para grupos pequeños es una modalidad de MOOC creada con el propósito de atender a grupos pequeños con cursos específicos, como por ejemplo los cursos propedéuticos para ingresar a un plan de estudios o los cursos remediales para las asignaturas de alta reprobación.
- SOOC (*Small Open Online Courses*). Los cursos en línea abiertos para grupos pequeños se diseñan bajo el criterio de contenido y trayectorias flexibles, de manera que el contenido se adecúe el al nivel del participante, para lo cual tiene que hacer una evaluación para determinar su nivel.

Cada tipo de MOOC deberá ser entonces elegido y construido con base en el objetivo que se quiera alcanzar.

2.3 Capital Académico

En este modelo el capital académico está constituido por quienes diseñan, construyen, imparten, evalúan y dan tutoría a los alumnos participantes en los programas de aprendizaje electrónico.

Los conocimientos necesarios para participar en estos programas van más allá de los requeridos para la preparación de clases, es prácticamente un proceso de producción. La preparación de los contenidos educativos, los objetos de aprendizaje, requiere además del contenido mismo, de mantener la dinámica y la profundidad en el tema.

Los materiales que se integren a las plataformas virtuales, como laboratorios, simuladores, exámenes de práctica, exámenes reales, etc., requieren también tiempos de desarrollo y producción, superiores a sus equivalentes en sistemas presenciales.

El personal académico además de estar preparado para su participación en programas de aprendizaje electrónico, también deberá tomar en cuenta el compromiso que representa que sus contenidos educativos lleguen a grupos mucho más amplio que los de un sistema presencial.

El trabajo de los tutores, o sea los profesores, que dan apoyo en línea a los alumnos, contestando preguntas, aclarando dudas, revisando tareas y trabajos, etc., requiere de mucho tiempo de dedicación y sobre todo de mucha formalidad y compromiso, porque si no hay comunicación constante entre ellos y los alumnos se pueden generar incertidumbres, no solo hacía el profesor, sino incluso acerca del programa educativo y de la institución que la imparte.

La valoración del trabajo de elaboración de los contenidos educativos y del trabajo de tutorías es un reto en las instituciones educativas, porque de tal valoración depende en buena medida el interés de los profesores para su participación en estos programas.

Así, el personal académico debe estar capacitado y reconocido por su trabajo en los programas de aprendizaje electrónico.

2.4 Capital Técnico y Administrativo

El capital técnico en este modelo se refiere al personal que construye, opera y de soporte a la infraestructura tecnológica del sistema de aprendizaje electrónico, a sus procedimientos, y a todos los instrumentos. El capital administrativo está constituido por las personas, procedimientos y sistemas que dan apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. De su pertinencia y cumplimiento dependerá en buena medida el efectivo funcionamiento del modelo. Los programas académicos o incluso los cursos en línea que no pertenezcan a un programa académico se deben conducir con la misma formalidad que los cursos presenciales, esto es, dotándolos de los recursos necesarios y del estricto cumplimiento de la oferta que se haya hecho de fechas, horarios y disponibilidad de apoyo técnico para la operación de las plataformas digitales.

El personal administrativo y técnico forma parte también del modelo, la atención que brinden a profesores y alumnos es clave para un funcionamiento sin tropiezos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.5 Marco legal

Muchas de las instituciones educativas mexicanas tradicionales no consideran en su legislación y en sus reglamentos los programas impartidos por medios electrónicos, creándose un vacío legal tanto en el desarrollo de esos programas, como en el reconocimiento de esos estudios y en la atención de las incidencias en el proceso enseñanza/aprendizaje.

Este marco legal debe considerar los instrumentos que den certidumbre y ámbito de operación al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Alumnos

Para los alumnos serían fundamentales un reglamento de alumnos y un reglamento de estudios exprofeso para los participantes de los programas de aprendizaje electrónico.

Un reglamento de alumnos que incorpore sanciones a las faltas de ética académica como el plagio académico y la suplantación de identidad, cuando ésta sea detectada.

Un reglamento de estudios específico para alumnos de los sistemas virtuales, ya que muchas veces se aplica de manera supletoria el reglamento diseñado para los sistemas presenciales.

Además, la modalidad de educación a distancia deberá estar incorporada en los demás reglamentos relacionados con los alumnos, como en los de servicio social, becas y demás servicios educativos.

Profesores

Para los profesores los reglamentos aplicables deberían contener explícitamente la mención a los programas de educación a distancia, tanto en el ingreso, y promoción, como en el sistema de estímulos y becas.

Personal técnico y administrativo

Considerando la especialización de las plataformas de aprendizaje electrónico, se tendría que tener perfiles de puestos, con los conocimientos y habilidades específicos para el desempeño de las labores administrativas y de soporte de este sistema.

2.6 Infraestructura tecnológica

El aprendizaje electrónico tiene como base la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para la creación, almacenamiento, entrega y seguimiento de los contenidos educativos, y la comunicación entre profesores o instructores y alumnos, pero también debe considerar los sistemas administrativos que apoyen la función de control escolar y las de las actividades académicas. Por ejemplo, los sistemas de registro escolar y los de registro y programación del personal académico que imparte clases y da tutoría en línea.

En el aprendizaje electrónico la infraestructura tecnológica de cómputo y comunicaciones está integrada por los equipos de cómputo, de almacenamiento, la red local y el canal a internet. Lo que sirve como plataforma para la creación, almacenamiento, distribución y seguimiento de contenidos, así como para la retroalimentación con los educandos. La infraestructura tecnológica determina en buena medida la capacidad de acceso y de interacción entre la institución educativa y los alumnos.

En cuanto a sistemas para el aprendizaje, se apoya en sistemas LMS y LCMS. Un sistema LMS (*Learning Management System*, Sistema de Administración del Aprendizaje) es el que se emplea para asignar, entregar, almacenar y dar seguimiento a los materiales. Cuando al sistema incorpora o se conecta con un CMS (*Content Management System*, Sistema de Administración de Contenidos) que actúa como repositorio y medio de despliegue de los contenidos académicos, se denomina LCMS (*Learning Content Management System*, Sistema de Administración de Contenidos de Aprendizaje).

Como LMS destacan Moodle en software abierto y Black Board en el software comercial, aunque existen muchas otras alternativas en software abierto o en comercial, sin embargo, otra alternativa es un sistema propio, ya sea que lo desarrolle el personal de sistemas de información de la institución o que se encargue a alguna empresa externa especializada en este tipo de productos.

Para la impartición de clases síncronas, por videoconferencia o mediante conferencias web, destaca Zoom, por sobre alternativas como Skype Empresarial de Microsoft y GoToMeeting de LogMeIn.

Para la creación de contenidos en la infraestructura tecnológica se debe contar también con el entorno de creación respectivo, integrado por aplicaciones para la grabación y edición de los contenidos.

También en la infraestructura tecnológica, se tienen que considerar los repositorios de publicaciones digitales y el acceso a recursos didácticos, como por ejemplo las bibliotecas digitales en el primer caso y simuladores en el segundo.

Otro recurso que se puede integrar en esta infraestructura es el desarrollo y utilización de "*bots*" (contracción de la palabra robot, haciendo referencia a software de aplicación que simula el comportamiento de un interlocutor humano), que den respuesta automática a las consultas más frecuentes por parte de los alumnos.

2.7 Capital Intelectual y Aprendizaje Electrónico

Las tres dimensiones del capital intelectual se concretan en los diversos subsistemas del modelo propuesto. El capital humano se mapea en el personal académico y administrativo. El capital estructural en el modelo educativo, los contenidos educativos, la estrategia educativa, los procedimientos académicos y administrativos, el marco normativo y en la infraestructura tecnológica. Mientras que el capital del cliente (capital externo) se encuentra en los alumnos y en los acuerdos que tenga la institución educativa con otras organizaciones, para el desarrollo de los programas académicos.

3. Reconocimiento al capital humano en el aprendizaje electrónico

Los programas académicos instrumentados mediante aprendizaje electrónico no son nuevos, hay en nuestro país universidades públicas basadas exclusivamente en este modelo, como la Universidad Abierta y a Distancia de

México y la Universidad Digital del Estado de México. Estas instituciones al haber sido creadas para educación en línea cuentan con modelos educativos y legislación desarrollada exprofeso para aprendizaje en línea, lo mismo pasa con el personal académico, se contrata por y para el sistema de educación en línea.

También muchas universidades e institutos "tradicionales" están ofreciendo programas en línea, desde diplomados hasta doctorados, por ejemplo, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) a través de su Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAyED), el Instituto Politécnico Nacional (IPN) con el PoliVirtual, la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) con el Virtu@mi y la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) con su Sistema Universitario de Educación a Distancia (SUED), por solo mencionar algunas.

En las instituciones de educación superior (IES) que imparten programas de educación a distancia generalmente el personal académico es contratado con las mismas modalidades del personal para el modelo tradicional o bien profesores del modelo tradicional son invitados a participar también en la modalidad de educación a distancia. Así el ingreso de los profesores a la modalidad a distancia o su participación en esos programas se hace con los mismos criterios que los de profesor del sistema tradicional. Lo mismo pasa con la promoción, los profesores de los programas de educación a distancia son calificados con los mismos criterios y tabuladores que un profesor del sistema tradicional.

En el caso particular de la UAM, el ingreso, permanencia y promoción de los profesores-investigadores y de los técnicos académicos se lleva a cabo con base en el RIPPPA (Reglamento de Ingreso, Promoción y Permanencia del Personal Académico) y los productos del trabajo, tanto para ingreso como para promoción, con el TIPPA (Tabulador para Ingresoy Promoción del Personal Académico). A su vez, los criterios de aplicación de los factores, subfactores, grados y subgrados (la estructura del tabulador) se establecen en los criterios de las comisiones que para tal efecto existen para cada área de conocimiento.

Aunque a la fecha, la UAM no cuenta con muchos programas a distancia, también es de notar que la modalidad de educación a distancia no está incluida ni en el reglamento ni en el tabulador mencionado, ni tampoco en esos criterios de las comisiones dictaminadoras. Así el puntaje que asignen las comisiones dictaminadoras a los productos del trabajo relacionados con la educación a distancia es determinado con base en el tabulador y los criterios del sistema presencial.

Se menciona el caso de la UAM, pero algo semejante sucede en otras instituciones, en que el sistema de educación a distancia no ha sido incorporado ni en el ingreso, ni en la promoción, ni en los estímulos y becas al personal académico de la institución.

La inclusión de estos productos en los mecanismos de ingreso, promoción y estímulos pudiera ser un incentivo para la participación del personal académico del mejor nivel en estos programas.

4. Conclusiones

Un modelo de aprendizaje electrónico debe considerar no solo el ambiente de aprendizaje virtual, sino todos los subsistemas participantes, una integración completa y correcta del capital intelectual tanto en las funciones fundamentales como en las de apoyo.

El capital del conocimiento no debe estar expresado solo en la parte académica del modelo, sino en todo el sistema, en todos los procesos y funciones del sistema, pero debe existir una armonización entre ellas, un desarrollo equilibrado que resulte en un funcionamiento de alto desempeño en su conjunto.

El capital intelectual, el capital del conocimiento, encuentra en el sector educativo una de sus mejores expresiones, porque la esencia del capital intelectual es el aprendizaje organizacional y la creación del conocimiento. Así, aunque hay muchos modelos de capital intelectual y se puede hacer una alineación con alguno de ellos, éstos fueron desarrollados teniendo en mente otro tipo de organizaciones, y considerando que el campo educativo debe explicarse por sí mismo, se debe desarrollar un modelo de capital intelectual para la educación y en especial para el aprendizaje electrónico.

Referencias

Drucker, Peter (Rev. 2003). The New Realities. Routledge, USA.

González Millán, José (2010), El Capital Intelectual y sus indicadores en la universidad pública. http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/n43/n43a9.pdf

OECD (2016), Innovating Education and Educating for Innovation: The Power of Digital Technologies and Skills, OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/9789264265097-en

Pomerol, Jean-Charles; Epelboin, Yves; Thoury, Claire (2015). MOOCs. Design, Use and Business Models. ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc., Great Britain and United States.

Rushby, Nick; Surry, Daniel; et al. (2016). The Wiley Handbookof Learning Technology. Wiley and Sons, Inc, USA.

Saint-Onge, Hubert Saint (1996). Model Canadian Imperial Bank, obtenido el 18 de abril de 2018 en http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v13n6/aci060605.pdf

Stewart, Thomas (1997). Intellectual Capital, The New Wealth of Organizations. Double Day, USA.

Universidad Autónoma Metropolitana (2017), Legislación Universitaria, UAM, México.

Innovación educativa: propuesta de herramientas de las tecnologías de la información para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje

Guadalupe de Jesús Madrigal Delgado
Rubén Antonio González Franco

Innovación educativa: propuesta de herramientas de las tecnologías de la información para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje

Guadalupe de Jesús Madrigal Delgado*, Rubén Antonio González Franco**

Resumen:

El nuevo sistema educativo en México trata de romper el paradigma de la educación tradicionalista. Donde innovar en la educación es hoy una necesidad en todos los niveles educativos. Para lograrlo, los diversos agentes involucrados en el sistema, tales como gobierno, instituciones educativas y docentes, necesitan la implementación de herramientas de la tecnología de la información para aplicarse dentro del aula. Por lo cual este artículo tiene como objetivo presentar una serie de herramientas de gran utilidad, que sirvan los tomadores de decisión y los docentes a incluirlos en su diseño curricular. De esta manera la interacción docente alumnos, será con mayor pertinencia dado las necesidades de los sujetos involucrados. Se proponen los programas educativos, videos tutoriales, mapas mentales, simuladores entre otros como herramientas pertinentes en el nuevo modelo educativo. Para alcanzar una mejor interacción con los millennials, por lo que se requiere un esfuerzo mayoritario de los docentes, quienes nacieron en otra era, no precisamente en la tecnología de la información. Considerando esta limitante en los docentes, la intencionalidad del presente es bridarles las herramientas para que implementen en sus actividades escolares a fin de mejorar el sistema educativo e innovar en él.

Palabras clave:
Innovación educativa, herramientas de TIC, millennials

Abstract:

The new educational system in Mexico tries to break the paradigm of traditionalist education. Where innovation in education is now a necessity at all educational levels. To achieve this, the various agents involved in the system, such as government, educational institutions and teachers, need the implementation of information technology tools to be applied in the classroom. Therefore, this article aims to present a series of very useful tools that serve as decision makers and teachers to include in their curricular design. In this way the students' interaction will be more relevant given the needs of the subjects involved. Educational programs, tutorial videos, mental maps, simulators among others are proposed as relevant tools in the new educational model. To achieve a better interaction with millennials, which requires a majority effort of teachers, who were born in another era, not precisely in information technology. Considering this limitation in teachers, the intention of the present is to give them the tools to implement in their school activities in order to improve the educational system and innovate in it.

Keywords:

Educational innovation, TIC tools, millennials

* Docente investigadora – Universidad Autónoma de Sinaloa, colaboradora del Cuerpo Académico Estudios Fiscales y Administrativos (UAS-CA-256). gmadrigal@uas.edu.mx, dirección: Navolato, Sinaloa, teléfono 6727212319, móvil 6671558517

** Profesor investigador de tiempo completo (PITC) – Universidad Autónoma de Sinaloa, líder del Cuerpo Académico Estudios Fiscales y Administrativos (UAS-CA-256). afranco2326@gmail.com

Introducción

Hoy en día, la educación en México está viviendo importantes transformaciones en el sistema educativo. Debido al alto impacto de la globalización implícitamente de la tecnología de la información y al hecho que se enfrentan todas las universidades, un recurso humano alumnos nacidos en la era de la tecnología. Lo cual, permea el actuar de un sistema educativo tradicionalista a uno de innovación educativa.

En este nuevo paradigma de educación con innovación, los entes gubernamentales e instituciones educativas en conjunto realizan esfuerzos por transformar el sistema educativo en México. Dentro del nuevo sistema de educación, las herramientas de tecnología de la información tienen un papel importante.

Además, considerando las características particulares de los millennials[1], que a pesar que la tecnología no define en su totalidad a esta generación, los habilita y les permite ser. Perciben la tecnología como esencial para ampliar sus horizontes. Por lo tanto la educación a esta generación se permea en el uso de herramientas tecnológicas propicias en un ambiente educativo.

Dada la importancia de la tecnología en el nuevo sistema educativo, en el presente documento se proponen una serie de herramientas educativas que ayuden a las instituciones educativas y entes gubernamentales a lograr la inclusión de tecnologías de la información en los programas educativos; y así mismo ayuden a los docentes a utilizar dichas herramientas en el proceso de enseñanza aprendizaje con los millennials.

Entre las herramientas, presentamos el software educativo multimedia va teniendo una gran importancia, pues más que ser algo monótono y quizá tedioso en el proceso de enseñanza aprendizaje, resulta ser un gran atractivo en este andar educativo. Es por ello la importancia de realizar investigaciones, cursos, asesorías y demás en todos los sistemas educativos en el uso y elaboración de software educativo multimedia. Los tutoriales y videos tutoriales en educación resulta pertinente abordarse en un curso de Innovación Educativa pues precisamente el objetivo es dar a conocer las herramientas que el profesor puede hacer uso en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Partiendo del pensamiento de Albert Einstein “la única fuente del conocimiento es la experiencia”, podríamos decir que los simuladores permiten acercarse al mundo real, donde los conceptos, la teoría pasan a centrarse en algo práctico que aunque carezca de ser la realidad, brindan un gran aprendizaje. Es por ello, se brinda un panorama de lo que son los simuladores, sus características y usos.

Al hablar de herramientas para el aprendizaje abierto nos enfocaremos a tres, la realidad aumentada y mapas mentales y al software de autoría: la primer herramienta, realidad aumentada representa hoy en día la manera de ampliar el mundo real a través de dispositivos móviles; los mapas mentales o conceptuales son una herramienta potente que las personas pueden utilizar para organizar su propio pensamiento y conocimiento.

[1] Millennials, nombre genérico que se ha dado a los nacidos entre principios de los 80´s y los primeros años de este siglo.

Revisión literaria de la innovación educativa en el proceso enseñanza aprendizaje

La educación es uno de los derechos fundamentales de los seres humanos, dentro de éste el aprendizaje es un área fundamental. En este sentido el papel de los docentes es relevante para contribuir a que las escuelas y aulas se conviertan en espacios dinámicos, creativos, facilitadores de aprendizaje. Para ese dinamismo y creatividad dentro del aula, la educación debe innovar en sus procesos de enseñanza aprendizaje.

Por ello, resulta importante esclarecer el término de innovación, para Rimari (1996), es una realización motivada desde fuera o dentro de la escuela que tiene la intención de cambio, transformación o mejora de la realidad existente en la cual la actividad creativa entre en juego. Con esto se vislumbra, que la innovación es sinónimo de transformar el sistema con dinamismo y creatividad para mejorar la realidad presente y tener un mejor futuro. La cual puede ser motivada desde fuera de la escuela, es decir implementada en las esferas gubernamentales a través de reformas educativas, o bien motivada desde dentro del aula, por iniciativa de los involucrados, estudiantes y docentes para un bien común.

Esto concuerda con la UNESCO (2016), refiere la innovación educativa como un acto deliberado y planificado de solución de problemas, que apunta a lograr mayor calidad en los aprendizajes de los estudiantes, superando el paradigma tradicional. Lo cual implica trascender el conocimiento academicista y pasar del aprendizaje pasivo del estudiante a una concepción donde el aprendizaje es interacción y se construye entre todos.

Margalef y Arenas (2006), señalan que hay diversas perspectivas de innovación educativa, pero lo importante es saber que innovar en la educación es incidir en el sistema educativo, en cambios curriculares relacionados con el diseño y desarrollo del currículum, con estrategias de enseñanza; así mismo lo relaciona con cambios profesionales referidos a la formación, selección y desarrollo profesional del docente. Quienes además señalan que, la innovación tiene más posibilidad de desarrollarse si se enriquece con el intercambio y la cooperación no solo de docentes sino de agentes que apoyen, asesoren y estimulen el cambio. Ya que es un hecho que la calidad de los procesos educativos no se altera ni mejora si los docentes y estudiantes no se sienten implicados en un cambio radical, en un proceso de búsqueda y experimentación reflexiva.

En base a lo anterior, se identifica como objetivo principal de la innovación educativa, mejorar la calidad en la educación, sin embargo existen otros objetivos que persigue la innovación educativa (Rimari, 1996):

a) Promover actitudes positivas en la comunidad educativa
b) Crear espacios y mecanismos en las instituciones educativas para identificar, valorar, sistematizar, normalizar, aplicar y difundir las experiencias novedosas que contribuyan a la solución de problemas educativos que estén afectando la calidad de los aprendizajes de estudiantes.
c) Animar el desarrollo de propuestas educativas válidas que respondan a la realidad del país y que rescaten la creatividad, la riqueza humana y otros recursos.
d) Promover transformaciones curriculares flexibles, creativas y participativas, acordes con las necesidades de los sujetos, procurando una educación de calidad y aprendizaje significativo.
e) Compartir y transferir a otras escuelas y docentes las experiencias educativas innovadoras para ampliar y generalizar la experiencia.
f)

En el objetivo de animar el desarrollo de propuestas educativas que respondan a la realidad del país y que rescaten la creatividad, y en el de promover transformaciones curriculares flexibles y participativas, encontramos precisamente la pertinencia del uso de tecnología de la información. Ya que la realidad que vive no solo nuestro país sino todos los países, dada la globalización, es precisamente el intercambio de información. La flexibilidad tiene que ver con el nuevo sistema educativo, que pasó a ser, a diferencia del sistema tradicional y rígido; un sistema más amigable donde la participación e interacción entre los sujetos es base para hacer una educación de mayor alcance.

En este contexto, las tecnologías de la información se han definido como un conjunto de procesos y productos derivados de nuevas herramientas, vinculados a la producción, almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizada de la información, caracterizada por la innovación, instantaneidad, automatización y diversidad, entre otras características (Torres, Sierralta e Iglesias, 2009).

Por lo cual se concluye que, las tecnologías de información cuentan con ciertas herramientas educativas, que permiten la innovación en el sistema de educación. Posibilitando en ello la transmisión del conocimiento de una manera más interactiva, participativa y sobre todo creativa, acorde a los requerimientos de los millennials; que ven en las tecnologías la posibilidad de mejorar su presente y futuro. Es por ello que en el siguiente apartado se abundará en el uso de las tecnologías de la información en el campo educativo.

Uso de la tecnología de la información

En primera instancia, debemos comprender el término de tecnología de la información y comunicación; para las TIC son el conjunto de tecnología que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido entre otros).

De acuerdo a Ortega (2014), las tecnologías de la información y comunicación hacen posible poner a disposición de los actores involucrados en los procesos educativos múltiples escenarios.

Por su parte, se habla que las universidades en México están implementando distintos proyectos orientados a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Donde precisamente son los docentes, quienes están adquiriendo conocimientos, habilidades y actitudes en las áreas pedagógicas y tecnológicas. Siendo las instituciones de nivel superior las que principalmente promueven la construcción y utilización de diversas aplicaciones informáticas con el propósito de desarrollar competencias en los estudiantes (Salas, Vázquez y Lugo, 2015).

De hecho, los mismos autores realizan una investigación comparativa, para identificar el efecto de utilizar la tecnología de vanguardia para mejorar las condiciones que prevalecen en el aula, mediante la creación del Sistema para la Enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (SEAM), el cual propone al uso del avatar y la usabilidad como los medios para facilitar la asimilación y reutilización del conocimiento sobre las derivadas. SEAM está compuesta por interfaz web y módulos de adaptación, cuestionario y contenidos audiovisuales. El estudio realiza una investigación de una muestra de 45 alumnos que utilizan el sistema durante un curso presencial, y los resultados arrojan que el 40% de los estudiantes están totalmente de acuerdo que el uso del avatar en el SEAM facilita el proceso de enseñanza aprendizaje sobre las aplicaciones de derivadas, encontrando una aceptación superior del 52% en la voz empleada en el sistema. Por lo cual se propone el uso del avatar en el proceso de enseñanza aprendizaje sobre las aplicaciones de derivadas.

Un estudio de Moreira (2003) acerca de la aportación del internet al cambio pedagógico en educación superior, encuentra que las redes telemáticas permiten extender los estudios universitarios a colectivos sociales que por distintos motivos no pueden acceder a las aulas; la red rompe con el monopolio del profesor como fuente principal del conocimiento; con internet, el proceso de aprendizaje universitario no puede consistir en la mera recepción y memorización de datos recibidos en clase, sino la permanente búsqueda, análisis y reelaboración de información obtenidas en las redes; la utilización de las redes de ordenadores en la educación requieren un aumento de la autonomía del alumnado; las redes transforman sustantivamente los modos, las formas y tiempo de interacción entre docentes y alumnado; el internet permite y favorece la colaboración entre docentes y estudiantes más allá de los límites físicos y académicos de la universidad a la que pertenece.

En este sentido, las tecnologías de la información brindan una ventaja al sistema educativo. Como lo es, el diseño de un sistema educativo para determinada materia es bien visto y utilizado por los alumnos, quienes consideran que el uso de un avatar por ejemplo les ayuda a incrementar su nivel de entendimiento sobre determinado tema. Para el estudio presentado, era sobre las derivadas, sin embargo es pertinente el uso de software educativos diseñados en las diversas áreas y temáticas de cada programa de estudio.

Cabe señalar que para la realización de esos programas, no se requieren conocimientos profundos de un programador o un informático, sino un docente con disposición de aprender y querer transformar su realidad

presente. Pasando de un sistema de enseñanza tradicionalista a uno que innove, precisamente es ahí donde la actuación del docente, su disposición, apertura de mentalidad juega un papel importante para que la innovación se puede dar al interior del aula.

Ya que muy aparte de la innovación educativa que viene desde fuera, como se había mencionado a través de una reforma educativa, de sugerencias de evaluadores nacionales o internacionales que vienen a certificar ciertos procesos de las universidades y que sugieren cambios curriculares de los programas. Y que se suele dar desde la parte administrativa, es de vital importancia que esta innovación se dé, dentro del aula en la interacción del docente alumnado.

Con lo anterior, se quiere establecer claramente, la importancia que tiene el docente en esta innovación educativa. Que como bien lo hemos revisado en el presente apartado es mediante el uso de herramientas de la tecnología de la información que se puede dar. Pero en este andar, se requiere de un trabajo colaborativo, en conjunto, alumnos, docentes, instituciones educativas, entes gubernamentales. Por ello, el siguiente apartado, se hace la propuesta de diversas herramientas de la tecnología de la información para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, y de esta manera innovar en la educación.

Propuesta de herramientas de la tecnología de la información para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje

El sistema de educación a nivel internacional está haciendo uso de las tecnologías para crear un ambiente más propicio y acorde a las necesidades globalizadas. Con el surgimiento del internet existe prácticamente una interacción entre las diversas instituciones educativas del mundo. En donde se observa un retraso en países Latinoamericanos a diferencia de los Europeos, de los países Anglosajones quienes ya utilizan en todos los niveles muchas más herramientas educativas tecnológicas. En este contexto, las universidades de México requieren aprovechar las herramientas educativas tecnológicas para implementarlas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Dentro de las herramientas mencionadas, se encuentra precisamente el software educativo multimedia que tan solo con la palabra software nos vislumbra la tecnología en la educación pero de una manera multimedia, es decir utilizando imágenes, sonidos, gráficas y otros. Para lo cual se requiere al menos un conocimiento de los principios básicos que guían en los diseños de dichos software, como lo son los presentados por Clark y Mayer (2011), que a grandes rasgos comentaremos.

Principio multimedia: se enfoca a armonizar la palabra escrita con la representación gráfica donde existe una razón de utilizar determinada imagen que vaya acorde con la palabra escrita. Y por supuesto, ambas localizarlas juntas o insertas una en la otra.

Principio de contigüidad: este principio trata de presentar simultáneamente tanto la imagen como la palabra, para que no aparezcan dispersas o desalineadas.

También existe otro principio fundamental en el diseño del software, y es aquel que sugiere el uso de audios en las presentaciones, bajo el supuesto que las personas entienden un poco más cuando les son narradas las cosas.

Bajo éstos principios podemos decir que el diseño de software multimedia deberán tener al menos imágenes, texto y audio en sus presentaciones; sin sobre cargar la información pues tampoco es conveniente proyectar una imagen, escribir el texto y adicional el audio para decir un solo mensaje; esto hará solamente una sobrecarga de información en el educando y puede causar confusión. Por lo cual se debe diseñar utilizando apropiadamente cada principio para logra el objetivo del software educativo, sin perder la característica de ser multimedia.

Las características esenciales de éstos programas educativos, según Marques (1999), materiales elaborados con la finalidad didáctica, utilizan el ordenador como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen, son interactivos, individualizan el trabajo ya que se adaptan al ritmo de trabajo cada uno y puede adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos y son fáciles de usar.

Solar, Muñoz y Puen (2017), señalan que los videos tutoriales son una alternativa de estudio de los alumnos que se debe implementar como técnica de enseñanza con el fin de canalizar las motivaciones del alumnado y lograr potencializar sus atributos y habilidades.

Para lo cual partimos de los resultados del estudio de Samperio, Cornejo y Moreno (2013) quienes después de llevar a cabo un estudio de caso en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo encuentran que tan solo el 33% de los profesores disponen de videos tutoriales como herramienta de apoyo para su actividad docente y a pesar de ello, los resultados arrojan que los alumnos encuentran una utilidad en el uso de videos tutoriales para aumentar el conocimiento de la materia e incluso para aumentar su interés en la misma.

Es donde toma importancia, la inclusión de los videos tutoriales por parte de los profesores no solo de los ya existentes, sino más bien de propios videos creados a las necesidades y requerimientos de las materias. Para lo cual hemos aprendido que no se requiere ser un experto en el área tecnológica para crear algunos videos, ya que de acuerdo a Bangochea y Medina (2013, p.83) "una de las ventajas de los nuevos video tutoriales propuestos consiste en que pueden ser realizados de forma autónoma por un profesor, utilizando un equipamiento básico y aplicaciones asequibles" a los cuales les refiere como píldoras formativas, cuya característica es de ser videos de corta duración.

Sobre esa base, los videos tutoriales creados por profesores como recursos durante su actividad educativa resulta ser una tarea que vendrá a innovar el sistema educativo. Donde se considera pertinente involucrar a conocedores de diversas áreas, como la tecnológica, el diseño y el profesor como conocedor de la materia para crear videos tutoriales con impacto significativo en los estudiantes.

En otras palabras, para realizar un video tutorial se debe hacer uso de todas las técnicas posibles de multimedia como imágenes, textos y audios sin sobrecargar la información. Para ser aceptado y oportunamente aprovechado por los estudiantes a quienes van dirigidos.

Las universidades, formar profesionistas en diversas disciplinas y es por ello, se requiere que el profesor universitario aprenda a innovar en los procesos de enseñanza aprendizaje; para prepararse con un nuevo rol de guía y facilitador de recursos que orienten a alumnos activos (Brito, Ferreiro y Garambullo, sf). Para lograrlo debe disponer de recursos técnicos y didácticos que les permita innovar donde los simuladores pueden jugar un papel relevante.

Los simuladores entonces constituyen un procedimiento tanto para la formación de conceptos y construcción en general del conocimiento, como para la aplicación de éstos a contextos acercados a la realidad. Donde los alumnos, a través de la simulación computacional pueden estar en situaciones de aprendizaje que por restricciones económicas o físicas resultaría difícil de experimentar (García, Navarro y Escalera, 2010). Lo cual representa una estrategia didáctica que permite acceder a la construcción de un modelo de situación real que facilita la experimentación y construcción del conocimiento por parte de los alumnos.

Además permite a estudiante aprender de manera práctica a través del descubrimiento y la construcción de situaciones hipotéticas; el cual tiene la ventaja que permite a los estudiantes desarrollar la destreza mental o física a través de su uso y ponerlo en contacto con situaciones que pueden ser utilizadas de manera práctica. En caso de ser simuladores usados en trabajo colaborativo, estimulan en trabajo en equipo.

En este sentido, el uso de los simuladores en el proceso educativo tiene tres características principales: 1) su papel motivacional ya que permite la representación de fenómenos de estudio que potencialmente captan la atención e interés del estudiante; 2) su papel facilitador del aprendizaje, ya que el estudiante interactúa con la misma; 3) su papel reforzador, lo que permite al aprendiz la aplicación de los conocimientos adquiridos y por ende la generación del conocimiento.

Dentro de los usos en educación, se encuentran una diversidad:

Por ejemplo, García (2010), aplica un simulador de matemáticas financiera en una hoja de Excel y encuentra que el uso de la hoja de cálculo de Excel para diseñar simuladores en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera genera mayor aceptación de la materia en el alumno.

Así mismo en internet se encuentran una gran cantidad de simuladores de uso educativo, entre ellas: simuladores de un laboratorio de física, de informática para el nivel medio superior, en el campo de las matemáticas, astronomía, laboratorio virtual de química. Solo falta difundir, que las instituciones y profesores hagan uso de ellos como herramienta educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Otras herramientas, que potencializan el aprendizaje del alumno, son los mapas mentales, que sirven para para organizar, representar y almacenar el conocimiento (Salinas, Benito y Darder, 2011). Y como lo señalaba Novak, se basan en un esquema de conceptos y relaciones entre ellos, unidas por proposiciones o palabras y organizadas jerárquicamente que representan un aprendizaje significativo frente al aprendizaje memorístico. En otras palabras, pueden ser una herramienta útil para que los alumnos desarrollen sus habilidades de organización y construcción del conocimiento pues a través de los mapas conceptuales pueden vincular el conocimiento entre las materias e identificar su relación. De esta manera encontrar una justificación del vínculo de las asignaturas en su plan de estudios.

Entre los software para crear mapas mentales y esquemas encontramos a: CmapTools: es un generador de mapas de ideas, esquemas, diagramas, que combina texto con imágenes y flechas para organizar conceptos e ideas de una forma sencilla y práctica. Y es usada en ámbitos educativos, de investigación y divulgación. Existen otros más; Mindomo, Gliffy, Bubbl, Lovelycharts, Creately y MindMeister.

Adicionalmente, el software de autoría que llama especialmente la atención, por ser un software enfocados al usuario sin importar que este carezca de formación en programación por lo que las aplicaciones pueden desarrollarse sin necesidad de diseñar algoritmos de programación, se requiere solamente la manipulación de objetos que puede ser en texto, video, audio, imagen y animación y representa una alternativa para todos los profesores en cualquier área con simple interés por generar una aplicación educativa con facilidad.

Aunque pueden representan elevados costos como Storyline 2, otros como Item 2, es un software de autoría que permite a profesores crear aulas interactivas para sus alumnos utilizando diversos recursos multimedia como imágenes, videos etc., a los alumnos permite crear proyectos educacionales utilizando la interactividad para adquirir conocimientos permitiendo socializar el conocimiento con otros alumnos.

Conclusiones

En la educación actual las instituciones educativas, los entes gubernamentales tienen un gran reto, al enfrentarse al nuevo sistema educativo el cual requiere de procesos de innovación. Para adentrarse en este nuevo sistema, requieren implementar el uso de diversas herramientas de la tecnología de información, en sus programas curriculares. Por su parte los docentes, necesitan recibir capacitaciones, para conocer, utilizar e implementar dichas herramientas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Dentro de las herramientas que permiten alcanzar altos niveles académicos en los alumnos se encuentran, el software educativo con característica multimedia para lograr más eficazmente los objetivos académicos ya que se está trabajando con jóvenes millennials que prestan atención a las tecnologías como un puente para mejorar sus vidas.

En un sistema educativo de cualquier nivel se requiere que el profesor innove en su actividad educativa y el recurso de videos tutoriales creados por ellos mismos resulta ser un atractivo para los estudiantes. Para lograr lo anterior, se requiere capacitación en los profesores sobre las bondades que ofrece el uso de herramientas tecnológicas a las cuales puede acceder sin necesidad de ser expertos en las tecnologías. Es importante precisar que los videos tutoriales recomendados aquí son de corta duración pero específicos de algún tema de las materias y los cuales pueden ser fácilmente creados por los profesores. Las universidades dentro de la planeación semestral de la plantilla docente, es conveniente que de la línea de utilizar este tipo de recursos en la labor del profesor, para que éste último empiece a utilizarlos.

Así mismo, el uso de simuladores en el proceso de enseñanza aprendizaje especialmente en el nivel medio superior y superior que tienen a su cargo la formación de alumnos a profesionistas. Y los simuladores permiten que esos futuros profesionistas tengan un acercamiento hipotético de la realidad que les ayuda a tomar decisiones, trabajar en equipo y en sí a encontrarse en un ambiente casi real. Generando en ellos motivación, interés es su profesión y seguridad en ellos mismos.

La innovación en educación no radica en utilizar todas las herramientas para el aprendizaje abierto, pero sí de aplicar lo más conveniente en la labor del docente pues se debe tener en cuenta que se está frente jóvenes millennials que aprenden viendo, creando, conociendo y no únicamente a través de la escuela tradicional; del sistema monótono de apuntes, por lo contrario los profesores deben ir más allá aplicando las herramientas que la TIC puede brindar como son los aquí presentados.

Referencias

Aroldo David Noriega (24 de abril 2013) recuperado en http://2-learn.net/director/los-principios-del-aprendizaje-virtual/

Bengochea, L. y Medina, J. (2013). El papel de los videotutoriales accesibles en el aprendizaje del futuro, acta del V Congreso Internacional ATICA, Perú.

Brito, Laredo, J., Ferreiro, Martínez, V., y Garambullo, A. (sf). Innovado el aprendizaje: uso de simuladores en el proceso de enseñanza aprendizaje. Caso práctico UABC, Facultad de Ingeniería y Negocios.

Clark, R., Mayer, R. (2011).E-learning and the science of instruction. Ed. Pfeiffer, Estados Unidos

García, S., Navarro, E., & Escalera, C. (2010). La enseñanza de la matemática financiera: Un modelo didáctico mediado por TIC.

MARGALEF GARCÍA, L., & ARENAS MARTIJA, A. (2006). ¿QUÉ ENTENDEMOS POR INNOVACIÓN EDUCATIVA? A PRÓPOSITO DEL DESARROLLO CURRICULAR. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, (47), 13-31.

Marqués, Pere (1999). El software educativo.

Moreira, M. A. (2003). ¿ Qué aporta Internet al cambio pedagógico en la educación superior?. *Universidad de la Laguna*.

Ortega Barba, Claudia F.. (2014). Tecnologías de la información y la comunicación para la innovación educativa. Perfiles educativos, 36(144), 214-218. Recuperado en 20 de abril de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982014000200014&lng=es&tlng=es

Rimari, W. (1996). La Innovación Educativa - Un Instrumento de Desarrollo. Revista Pedagógica

Salas, Rueda Ricardo, Vázquez, Estupiñan y Lugo, García (2015). Uso del avatar en el proceso de enseñanza aprendizaje sobre las aplicaciones de derivadas. ISSN: 1576-3420. http://dx.doi.org/10.15198/seeci.2016.39.72-88

Salinas, J., de Benito, B., Darder, A. (2011). Los mapas conceptuales como organizadores del proceso de enseñanza-aprendizaje: los itinerarios del aprendizaje. Revisa electrónica d´investigació i innovació educativa i socioeducativa.

Samperio, Pacheco V., Cornejo, Velázquez M., Moreno, Gutiérrez S. (2013), El material didáctico multimedia como apoyo al docente, caso específico: el video tutorial.

Solar Opazo (Universidad Católica de Temuco), Y., Muñoz Jaramillo (Universidad Católica de Temuco), A., & Puen Marileo (Universidad Católica de Temuco), E. (2017). Videos tutoriales; una alternativa de estudio para alumnos: nivel de autoaprendizaje y motivaciones / Tutorial Videos, an Alternative Study for Students: Level of Self-Learning and Motivations. *Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, *5*(1). Recuperado de http://journals.epistemopolis.org/index.php/educacion/article

Torres, J. J. C., Sierralta, G. T., & Iglesias, P. (2009). Innovación Educativa y Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los Estudios Universitarios Supervisados (EUS) de la Universidad Central de Venezuela (UCV). In *Anales de la Universidad Metropolitana* (Vol. 9, No. 1, pp. 87-112). Universidad Metropolitana.

UNESCO (2016). Innovación educativa. Serie herramientas de apoyo para el docente. ISBN No. 978-9972-841-20-0, Lima, Perú.

Disponibilidad y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en un programa de posgrado en la Ciudad de México

Iliana Ríos Ávila
Diego Marín Alvarado
María Trinidad Cerecedo Mercado

Instituto Politécnico Nacional

Disponibilidad y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en un programa de posgrado en la Ciudad de México

Iliana Ríos Ávila
ileanariversa@hotmail.com
Diego Marín Alvarado
marinalvaradodiego@gmail.com
María Trinidad Cerecedo Mercado
tricermer@yahoo.com
Instituto Politécnico Nacional

Resumen

La presente investigación indaga sobre la disponibilidad y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a nivel posgrado en la Ciudad de México. Se cree que las TIC en el ámbito educativo ayudarán al proceso de aprendizaje, siendo el principal problema al que se enfrentan los implicados en la educación: **l**a brecha digital. Para esta investigación se realizó una encuesta a estudiantes de un posgrado del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), se entrevistó a 10 estudiantes, hombres y mujeres, con un rango de edad de 25 a 50 años, mediante un cuestionario de 23 preguntas de opción múltiple a través de un formulario de Google Drive. Los datos se compararon con los presentados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, en la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH, 2016). Entre los resultados encontramos que los entrevistados son usuarios habituales de Internet, privilegian el uso de teléfonos inteligentes para acceder a la red, así como plataformas y aplicaciones diseñadas para este tipo de dispositivos; usan Internet para buscar información y están más habituados a usar redes sociales que otras plataformas para realizar labores en apoyo a la educación; también se observa un porcentaje alto de alumnos que optan por no usar este tipo de tecnologías, aunque tengan disponibles dispositivos con conexión a Internet en casa o en la escuela. Concluimos que los estudiantes de este programa de posgrado son usuarios habituales de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), aunque no dan cuenta de un uso generalizado por parte de los académicos del programa de posgrado de este tipo de tecnologías. Por ello, en un estudio posterior, se puede indagar la manera incentivar a académicos de este programa para usar las herramientas de este tipo de tecnologías.

Palabras clave:

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Programa de Maestría, Brecha Digital, Uso de la Tecnología en la Educación.

Introducción

Indagar sobre el acceso a Internet, así como los hábitos de uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de los estudiantes constituye un elemento fundamental para comprobar la tesis según la cual el uso de este tipo de tecnologías constituye un gran apoyo a la labor educativa. Específicamente, en los estudios superiores y en posgrado la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2014) afirma que el uso de las TIC en el nivel superior está centrado en la elaboración de material didáctico; presentar y difundir contenido; favorecer la comunicación entre los alumnos y los profesores; es una herramienta útil para elaborar y presentar conferencias; realizar investigaciones académicas; además sirve de apoyo administrativo y para matricular a los estudiantes.

La tesis sobre los beneficios del uso de las TIC en educación parte del supuesto de que este tipo de tecnologías ayuda a difundir información –ya que ésta se encuentra de manera inmediata y ubicua–; asimismo, se cree que este tipo de tecnologías fomentan el aprendizaje y propician ambientes de aprendizaje para la mayoría de los usuarios.

Según Coll (2009) el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación ha generado la expectativa de transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje. A pesar de los beneficios que reporta el uso de este tipo de tecnologías en la educación, el creciente desarrollo y penetración que hay de las mismas en la sociedad actual aún debe enfrentar la brecha digital entre quienes tienen acceso a este tipo de tecnologías y quiénes no lo tienen.

Es indiscutible que en la actualidad la educación está inmersa en el fenómeno de la globalización y las implicaciones culturales de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Lo que nos lleva a utilizar nuevas palabras de una nueva cultura que ha avanzado a pasos agigantados en todos los sectores, siendo específicamente el sistema educativo el que se ha visto en la necesidad de incorporar y adentrarse al mundo de la tecnología.

De hecho la sociedad actual ha sido denominada sociedad del conocimiento, esto quiere decir que los procesos de producción, distribución y acceso del conocimiento han transformado nuestra sociedad profundamente (Ruíz, Gutiérrez, Martínez, & Valladares, 2010).

En estos cambios ha jugado un papel determinante el acceso a Internet y el uso de las nuevas tecnologías asociadas a la popularización del uso de la computadora y la misma Internet. Estos cambios en la sociedad se han dado sobre todo en países desarrollados, donde el acceso y la calidad del servicio de Internet son mejores con respecto a los países en vías de desarrollo.

En el ámbito de la educación es indudable que hay un cambio debido al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), aunque todavía falta hacer investigación sobre la manera en que han modificado la forma en que los estudiantes aprenden actualmente (Prensky, 2010).

Pese a todos los esfuerzos por usar las tecnologías de la información y la comunicación en apoyo a la educación, uno de los principales problemas es el acceso a Internet. Además, otra de las discordancias se encuentra entre las políticas que en el discurso afirman un compromiso por asegurar la conectividad en las escuelas mexicanas y las barreras a las que se enfrentan los profesores y estudiantes para acceder a este tipo de tecnología.

De manera que la pregunta principal de investigación es: ¿Cuál es la disponibilidad y los hábitos de uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en un programa de posgrado en la escuela pública –donde se realizó la investigación– de educación superior en la Ciudad de México.

La importancia de dicha investigación se desprende de la labor que juegan los estudios superiores – y en especial los estudios de posgrado– en la innovación por medio del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), esta afirmación se deriva de la postura de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), quien ha intervenido en diversas políticas públicas e investigaciones en instituciones de educación superior y posgrado. Según la ANUIES el cambio en la educación debe ser intencional y positivo, innovar implica novedad contribuyendo a mejorar las prácticas pedagógicas por medio de la labor de los docentes y la innovación por medio de este tipo de tecnologías. La ANUIES (2004) en el "Documento estratégico para la innovación en la Educación Superior" afirma que existen dos elementos importantes en la innovación en educación superior:

El docente y su papel en la innovación y las tecnologías para la innovación educativa, lo que da muestra de la importancia de estos temas en la educación superior en México.

De aquí que la hipótesis de trabajo de la presente investigación consiste: que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son herramientas para la mejora e innovación en la educación a nivel posgrado, sin embargo la brecha digital ha dificultado la disponibilidad de este tipo de tecnologías en el ámbito educativo.

Entre las principales variables que consideramos tenemos las siguientes:

- **a)** Equipamiento de TIC del hogar y la escuela.
- **b)** Medios de conexión a Internet.
- **c)** Limitantes de los hogares y en la escuela para el acceso a las TIC.
- **d)** Uso de computadora, Internet y teléfonos inteligentes en el hogar y en la escuela.
- **e)** Experiencia de comercio electrónico.
- **f)** Formas de uso de Internet.
- **g)** Acceso a Internet móvil.
-

Los conceptos y la metodología que se siguieron fueron para asegurar la compatibilidad de los datos obtenidos con los de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH, 2016).

Los conceptos más relevantes en la investigación los definimos de acuerdo al tesauro del Centro de Información de Recursos Educativos (2018) (Education Resources Information Center, –ERIC–, según sus siglas en inglés) que tiene la base de datos más grande en línea de recursos de investigación en educación y que pertenece al ministerio de educación de Estados Unidos a través del *Institute of Education Sciences (IES,* por sus siglas en inglés*)*. Además del uso del Tesauro de la Unesco (2018) (Organización de las Naciones Unidas Ciencia y la Cultura). De manera qué en esta investigación entendemos por Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) (*Information Technology)* la "aplicación de las tecnologías modernas de comunicación e informática a la creación, gestión y uso de la información". *Information Technology* hace referencia específicamente al hardware y demás infraestructura tecnológica aplicada al uso y transmisión de la información.

Otro término a considerar es Programa de Maestría (*Masters Programs*) que según el tesauro ERIC son "programas oficiales de postgrado en instituciones de educación superior que culminan con la obtención de un máster". Entendiendo que este grado pertenece a los estudios superiores de tercer ciclo, es decir lo que se realizan después del grado universitario (licenciatura).

Además, es indispensable considerar el concepto de Brecha digital (Digital Divide), que de acuerdo al tesauro de la UNESCO se refiere a las "irregularidades en el acceso y en el empleo de las tecnologías de la información y de la comunicación, como Internet, tanto entre diferentes países como dentro de un mismo país". Es decir se refiere a la diferencia en acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) entre los individuos de una sociedad.

Debemos tomar en cuenta también, el concepto de Uso de la Tecnología en la Educación, que según el tesauro de ERIC se refiere a "un concepto amplio para el uso de las tecnologías actuales o emergentes con fines educativos". Es decir, no basta con el acceso y uso de la tecnología, sino que este tipo de recursos se utilicen para fines educativos o como medios de apoyo a labores educativas.

Una de las principales limitaciones de la investigación tiene que ver con el tamaño de la muestra, pues se trata de un caso muy específico de un programa de maestría. Esto se debe a que este trabajo describe sólo una parte de la investigación más amplia sobre la accesibilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación así como su uso en educación. Es decir, el trabajo posterior hará una comparación entre varios grados académicos (nivel medio superior, superior (licenciatura) y posgrado). En cierto sentido sirvió como prueba para los instrumentos y métodos utilizados.

Otra de las limitaciones consiste en que se excluyeron a docentes y personal administrativo para la aplicación del cuestionario. Aunque, en una fase más cualitativa del mismo se colectaron algunos testimonios por observación directa, donde se pudo constatar la diferencia entre el acceso y uso que hacen los académicos de dicho programa de posgrado y los estudiantes del mismo.

Entre los principales alcances podemos destacar la contrastación en un caso empírico y particular con algunas tesis y conceptos generales que están en boga sobre la relación y uso de la tecnología en la educación. Es decir, que sirve para describir este fenómeno y realizar un proceso inductivo que sirva de base para posteriores investigaciones.

Marco Teórico

Los cambios esenciales en la sociedad del siglo XXI han modificado las estructuras económicas, las comunicaciones, la manera de compartir e innovar los aprendizajes y de manera transversal el desarrollo de las tecnologías digitales. Estas tecnologías han avanzado enormemente por lo que es importante explicar el fenómeno de su expansión, crecimiento e impacto.

El paradigma educativo que se ha arrastrado por generaciones en donde el docente llenaba de conocimiento a los alumnos y era el transmisor de aprendizajes ha cambiado, es necesario un nuevo enfoque que dé respuesta a las exigencias y perspectivas de cada uno de los integrantes de la sociedad, con un sistema educativo que considere las características y necesidades del medio social en el que se encuentran actualmente.

En este sentido, el Banco Interamericano de Desarrollo (2012) afirma que las TIC en América Latina llegan como vanguardia en los últimos años, a pesar de que aún les falta un gran camino por recorrer para garantizar un acceso equitativo y universal para todos los usuarios. La UNESCO (2014) ha dado la indicación a los países miembros que se dé alcance y se permita explotar la potencialidad de las TIC en beneficio de la educación y su desarrollo.

Si tenemos en cuenta que la educación se considera la coyuntura entre la integración cultural, la movilidad social y el desarrollo productivo, podemos destacar que existe un contraste entre los modelos educativos y sus contenidos, ya que dichos modelos se elaboraron para complacer las demandas de una sociedad muy diferente a la sociedad del conocimiento. Es por ello que se puede afirmar que estamos en momentos de cruciales de crecimiento tecnológico, mismo que trasforma las relaciones humanas y las nuevas formas de conectividad, siendo la esencia de la evolución en los cambios, políticos, económicos y culturales que dan como resultado a la llamada globalización. En este momento de la historia la sociedad se encuentra activa y posee un control a través de las redes sociales haciendo prosperar las democracias, creando el nacimiento del ciudadano digital o ciberciudadano, capaz de participar en la metamorfosis del trabajo, la familia y la educación (UNESCO, 2014)

Por todo lo anterior podemos afirmar que en general la teoría en cuanto al uso y disponibilidad de la TIC en la educación apunta a que sirven para mejorar los procesos de aprendizaje y son un gran apoyo a la

labor educativa (UNESCO, 2014; ANUIES, 2004; Coll, 2008, Ruiz Gutiérrez, Martínez, & Valladares, 2010). Pero, aún hay que estudiar si dicho panorama prometedor, realmente se cumplirá.

Además, esta investigación nos permite identificar y reconocer la brecha generacional existente en el contexto de alumnos en el nivel de posgrado, en donde su campo de acción principal en la formación de docentes, directivos y líderes de gestión. Por ejemplo, Carr (2011) propone la división entre nativos digitales e inmigrantes digitales; donde los primeros son aquellos que han nacido en un entorno en el que acceso a la tecnología se ha facilitado (por cuestiones generacionales) y por ello poseen habilidades digitales; mientras los segundos pertenecen a una generación en donde el acceso a este tipo de tecnologías se dificulta. Es decir, podemos ubicar a la mayoría de los estudiantes dentro de la clasificación de nativos digitales. La tabla que presenta Echeverría et. al. (2017), ejemplifica de manera un poco estereotipada la visión de Carr (2011).

Generación	Período de Nacimiento	Herramientas educativas	Modelo pedagógico educativo
Baby Boomers	1933-1960	Pizarrón verde, gris, proyector de acetatos (cuerpos opacos)	Conductista, basado en la enseñanza, transmisión del conocimiento por Profesores, alumnos receptores únicamente.
Generación X	1960-1984	Transición entre pizarrones verdes a pizarrones blancos (pintarrones); uso de proyector de acetatos, carrusel diapositivas; apoyo en computadoras "IBM de tarjetas"	Modelo educativo basado en el proceso enseñanza-aprendizaje donde el profesor "debe" ser un guía (facilitador).
Millennials o Generación Y	1985-2000	Pizarrones blancos; proyector de imágenes (cañon), Power Point; incisos de la educación virtual.	Constructivismo basado en el paradigma del aprendizaje del alumno, donde el profesor promueve, es un facilitador y el alumno una persona de aprendizaje, autónomo y responsable que resuelve problemas del entorno; se enfrenta a problemas complejos.
Nativos digitales o Generación Z	2001 a la fecha	Pizarrones electrónicos, proyección de internet en el aula, videoconferencia, tabletas, Smart-	Competencias bajo el enfoque socio-formativo, el profesor es un facilitador y el alumno una persona de aprendizaje

		phones; software especializado para presentaciones (Power Point, Prezi, visio, etc.); educación virtual.	significativo, autónomo y responsable, que se enfrenta a problemas críticos.

Fuente: Echeverría et al (2017). Una formación docente acorde a los cambios generacionales, tecnológicos e innovadores en los programas de posgrado nacionales. Volumen 21. Número 63. Pp. 33-38.

Por último, es importante considerar los datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2016), según los cuales los hogares que cuentan con conexión a Internet y equipados con una computadora representa casi la mitad de los hogares entrevistados (47% con conexión a Internet y 45.6% con computadora); sin embargo, un dato que debemos tener presente es la calidad de la conexión, pues la mayoría de las conexiones son de banda estrecha (98.9%) y menos del 1% de las conexiones en México son de banda ancha (INEGI, 2016). En este sentido la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) coloca a México en el último lugar de los países de la OCDE con conexión fija de banda ancha (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2016). Es indispensable destacar que la conexión de banda ancha permite trabajar de manera rápida utilizando diversas herramientas de Internet, por lo que es ideal para usarla en trabajos de oficina y en labores educativas. Por tanto, aunque casi la mitad de los mexicanos use una conexión a Internet y de estos casi la mitad posea una computadora con conexión a Internet, es probable que estas herramientas no puedan ser utilizadas para realizar labores académicas indispensables con la calidad que sería deseable.

Metodología:

El objetivo de la investigación es indagar sobre la disponibilidad y los hábitos de uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en un programa de posgrado en la Ciudad de México.

Se trata de una investigación exploratoria pues no hay suficientes investigaciones sobre la disponibilidad y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en posgrado.

La hipótesis de trabajo consiste en que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son herramientas para la mejora e innovación en la educación a nivel posgrado, sin embargo la brecha digital ha dificultado la disponibilidad de este tipo de tecnologías en el ámbito educativo.

Entre las principales variables que consideramos tenemos las siguientes:

a) Equipamiento de TIC del hogar y la escuela.
b) Medios de conexión a Internet.
c) Limitantes de los hogares y en la escuela para el acceso a las TIC.
d) Uso de computadora, Internet y teléfonos inteligentes en el hogar y en la escuela.
e) Experiencia de comercio electrónico.
f) Formas de uso de Internet.
g) Acceso a Internet móvil.

El diseño utilizado es una investigación no experimental, no se controlaron las variables ni se escogieron grupos de control o experimentales.

En cuanto a los participantes, el estudio se realizó a 10 estudiantes de maestría en la Ciudad de México, se aplicó un cuestionario de 23 preguntas de opción múltiple. Se utilizó un formulario de Google el cual se puede ver en el siguiente enlace:

https://docs.google.com/forms/d/1c8HBhRWh4jXkyh9QleFRUoXcdalEnncLr6ezTMEWdrE/edit#responses

Los estudiantes entrevistados tienen una edad entre los 25 y 50 años de edad. La mayoría son nacidos en la Ciudad de México y área metropolitana (sólo dos son de fuera de la capital del país). Y todos son residentes de la capital (debido a que el programa de maestría les obliga a residir en la Ciudad de México). El cuestionario se les envío a través de un correo electrónico a los estudiantes del programa y se les invitó a contestar de manera voluntaria. El programa actualmente cuenta con un aproximado de 50 estudiantes de los cuales sólo contestaron 10.

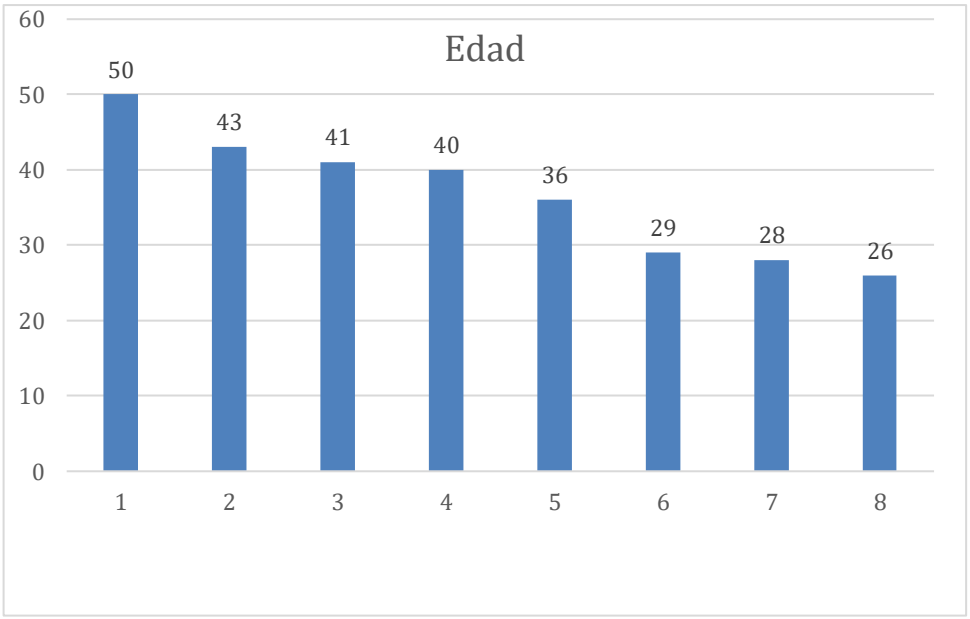
En cuanto a los instrumentos y técnicas de recolección de información se realizó una encuesta a través de un formulario de Google Drive con respuestas de opción múltiple y algunas preguntas abiertas. El procedimiento se realizó de la siguiente forma: se elaboró un cuestionario que fue validado por estudiantes de la materia de Tecnología y Educación de dicho programa de maestría y algunos académicos del programa consultados sobre el instrumento de investigación. Se eligió a tres instituciones (una de educación media, otra de educación superior y el programa de maestría) la elección se hizo dada la oportunidad de compartir el cuestionario y la facilidad que tenían los participantes de contestarlo de manera voluntaria.

En cuanto al análisis de datos se realizó un análisis de estadística descriptiva, haciendo una interpretación de los datos graficados a partir de las respuestas obtenidas de los estudiantes.

Resultados:

Los estudiantes entrevistados se ubican en un rango de edad de 25 a 50 años de edad, según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2016) los mexicanos de la cohorte de 25 a 34 años casi el 50% tiene acceso a Internet, mientras que de 35 a 44 años de edad el 38% tiene acceso a Internet. Otro dato que se debe tener en cuenta es que, según el mismo INEGI, los usuarios de estas edades con al menos nivel medio superior (bachillerato) terminado son los principales usuarios de Internet (INEGI, 2015), ver la Figura 17.

Figura 17: Edad de los entrevistados



Una vez hechas estas precisiones es pertinente decir que la mayoría son nacidos en la Ciudad de México y área metropolitana (sólo dos son de fuera de la capital del país). Y todos son residentes de la capital (ya que el programa de maestría les obliga a residir en la Ciudad de México). Es importante destacar que según el INEGI (2016) la Ciudad de México se encuentra entre las ciudades de la república que mayor porcentaje de hogares con conexión a Internet tiene con casi 70% de los entrevistados tiene conexión, es decir más del 20% que la media nacional –47%–, por lo que el acceso a Internet es mejor en esta ciudad que en otras regiones del país.

En cuanto a los servicios de comunicación, la mayoría cuenta con bienes como Radio (60%), Televisión digital con conexión a Internet (80%) y teléfono inteligente (80%). Como se muestra en la figura 2

Figura 18 Bienes y servicios en el hogar:

Mientras que la mayoría no tiene una computadora de escritorio ni cuenta con una Tablet, el 70% –como se muestra en la Figura 3 y Figura 20–. Todos afirman que no tiene computadora de escritorio porque no les interesa tenerla, aunque saben usarla, es decir prefieren no usar una computadora de escritorio, aunque la tuvieran.



Figura 19: Cuenta con computadora de escritorio

Como se puede mostrar resulta un dato significativo que el 70% de los encuestados no disponen de computadora de escritorio, concuerda y se relaciona con el dato anterior donde la mayoría cuentan con teléfono fijo y pantalla.

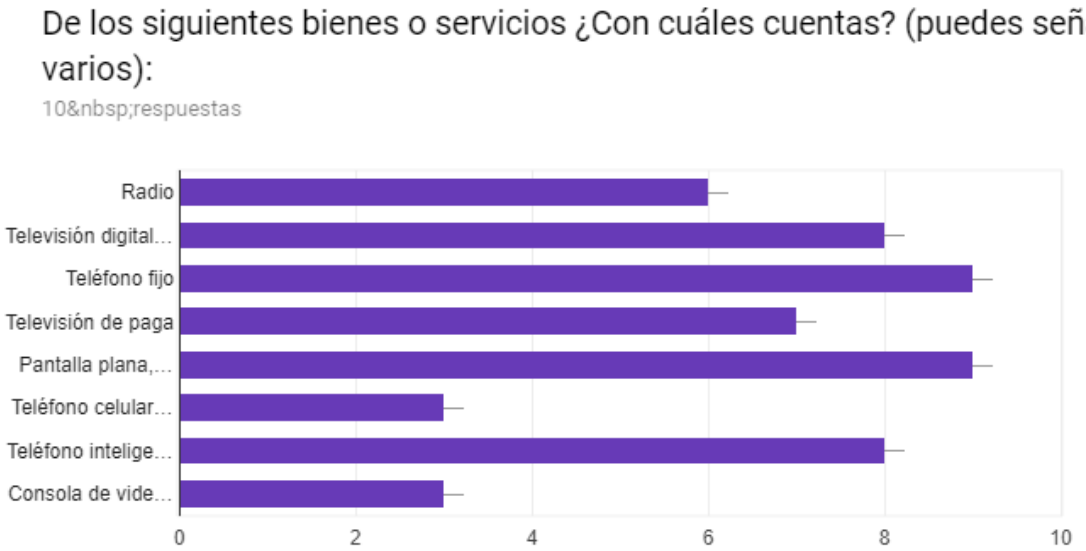


Figura 20: Contar con Tablet:

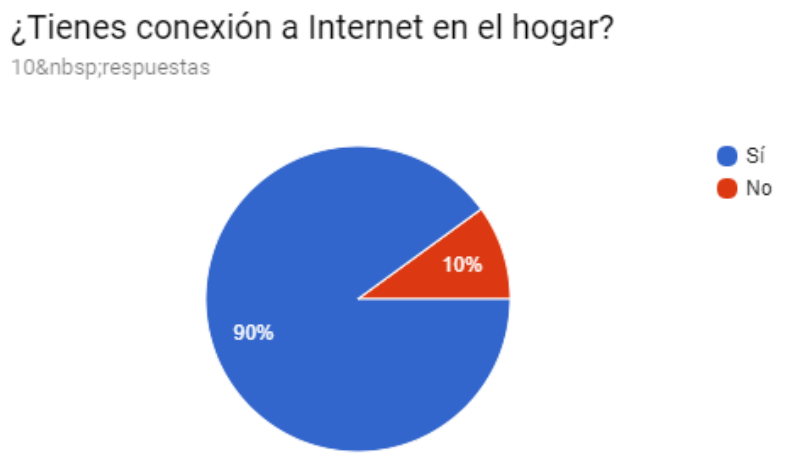
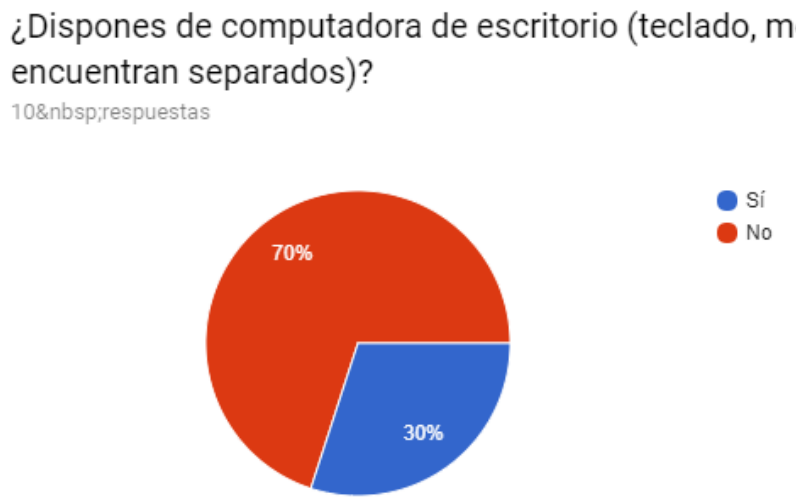


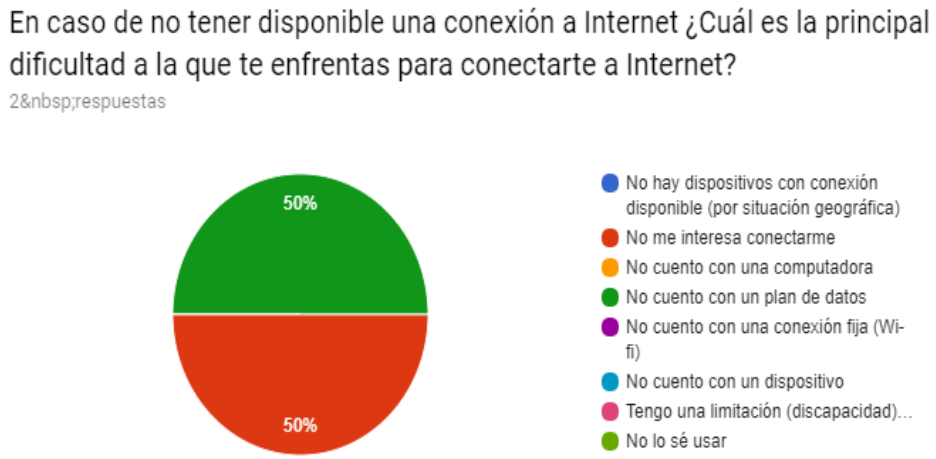
Figura 21 Conexión a Internet en el hogar:



Un porcentaje muy bajo de la muestra (10%) afirman no tener una conexión a Internet en el hogar, el 90% restante si cuentan con ella (**Error! Reference source not found.**) Además, se quiso indagar si la conexión a Internet es imposible, incluso en su ubicación geográfica, por lo que se les preguntó si tenían un Café Internet cerca o posibilidad de conectarse con un familiar o conocido cerca de su hogar, a lo que todos indicaron que, aunque no tengan Internet en su hogar, sí tiene posibilidad de encontrar otro medio para conectarse cerca de su casa. El resultado fue que el 10% de la muestra que no tiene conexión a Internet propia, cuenta con acceso a un café Internet o posibilidad de conexión fija por medio de un familiar, amigo o conocido, es decir todos los entrevistados en caso de no tener conexión a Internet, tienen la posibilidad de conectarse desde un café Internet o en la casa de un familiar o amigo.

En cuanto a la conexión móvil, en caso de no poder conectarse develaron que la mitad es porque no le interesa conectarse (50%) y la otra mitad porque no tiene un plan de datos (50%), como se ve en la Figura 22.

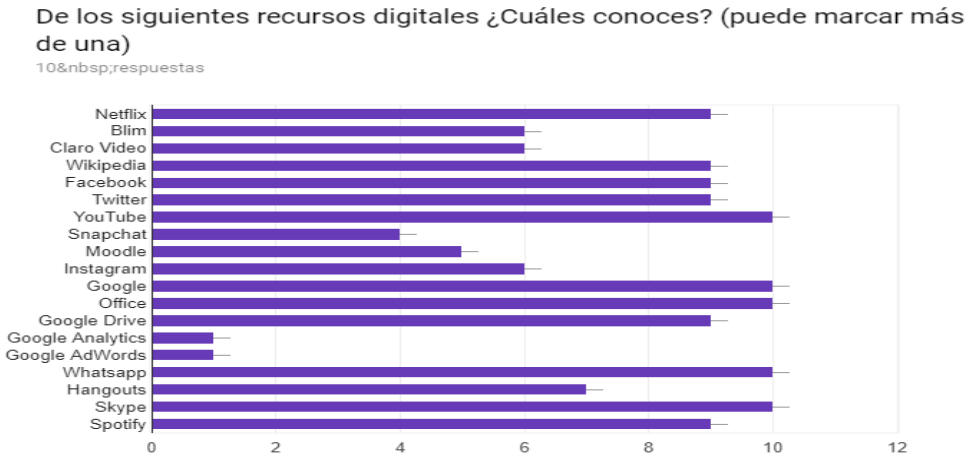
Figura 22 Principal dificultad para conectarse a Internet:



Es curioso notar que ninguno de los entrevistados contestó que no se conecta a Internet porque no hay dispositivos con conexión disponible (por situación geográfica), o porque no cuenten con una computadora fija, con una conexión fija (Wi-Fi), con un dispositivo o porque tengan una limitación (discapacidad) o porque no la sepan usar. La opinión se dividió solo en 2 opciones el 50% manifiesta que no cuentan con un plan de datos y la otra parte porque no les interesa (ver Figura 22).

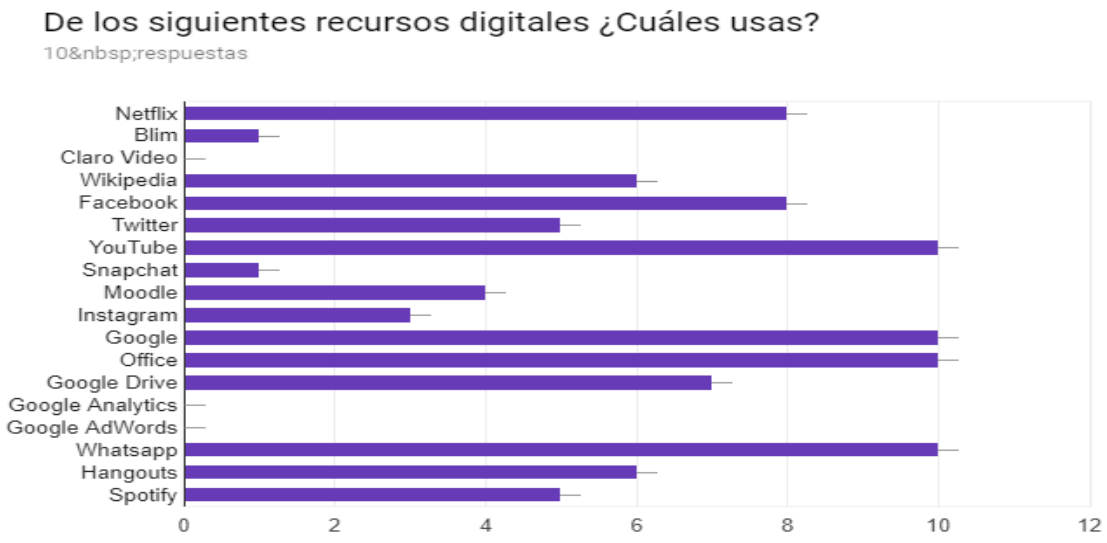
Se les preguntó por una serie de programas y aplicaciones para indagar cuales conocían y con cuales habían trabajado. Resulta que las aplicaciones más conocidas son YouTube, Google, WhatsApp, Office y Skype (100%), Seguidas por Facebook, Twitter, Netflix y Spotify (90%).

Figura 23: Programas y aplicaciones que se conocen:



La gráfica reveló que los recursos digitales más conocidos son: YouTube, Google, Office, WhatsApp, Skype, seguidos de Netflix, Wikipedia, Facebook, Twitter, Google Drive, Spotify; con menos frecuencia de respuesta, Google Analytics, Google Adwords. Entre las aplicaciones y programas que más se usan son Netflix, Facebook, YouTube, Office, Google y WhatsApp (entre el 80% y 100%). Y de manera curiosa

Figura 24: Programas y aplicaciones que usan:



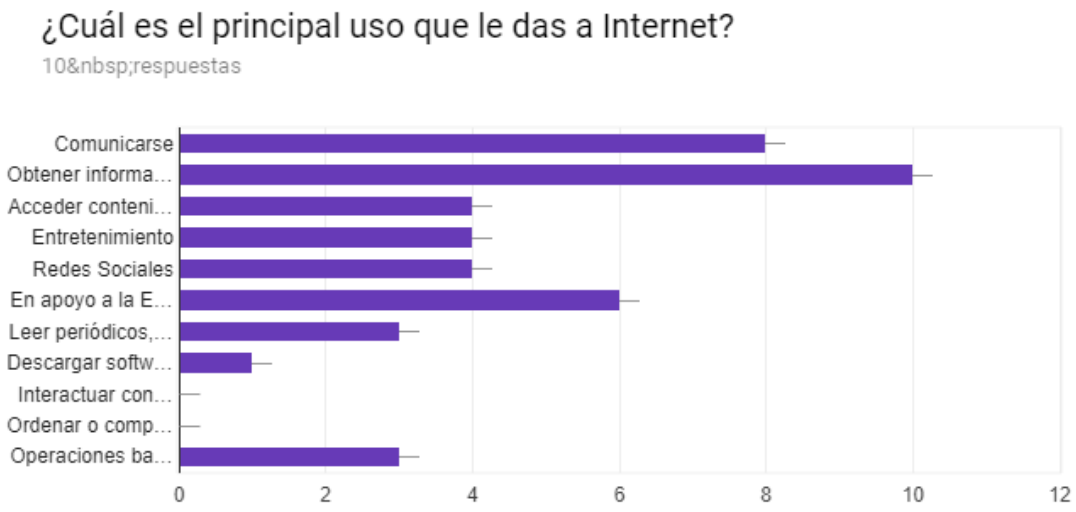
Moodle es usado por menos de la mitad de los usuarios (40%), como se muestra en la



Según la encuesta los recursos digitales más usados son, YouTube, Google, Office, WhatsApp, mientras que los no usan son, Google Analyitics y Google AdWords.

En cuanto a las horas de uso declaran que todos usan al menos una hora el Internet, y muy pocos (20%) pasan más de 10 horas usando Internet (ver Figura 25)

Figura 25: Horas de uso del Internet:



El 20% de la encuesta dijo más de 10 horas usa dispositivos con conexión a internet, mientras que otro 20% dijo que, de 1 a 2 horas, el 30% usa de 2 a 5 horas y el 30% restante ocupa 5 a 10 horas, Figura 25.

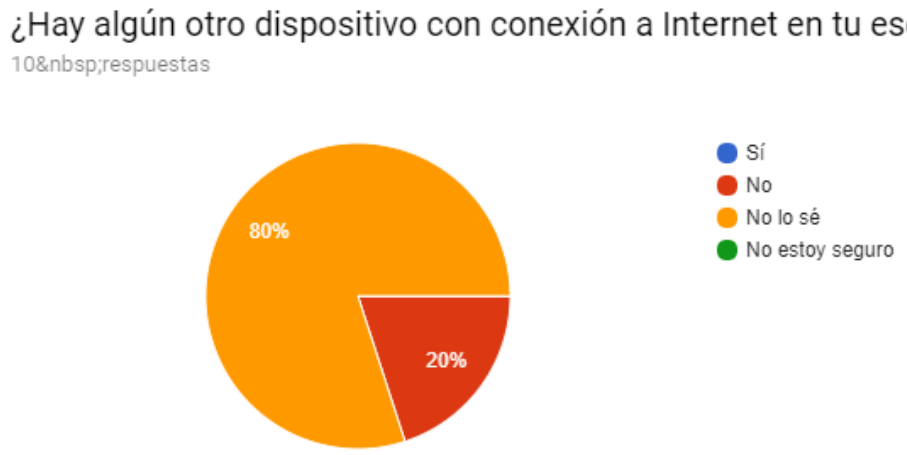
En cuanto al uso que se le da a Internet, declaran que la mayoría lo usa para comunicarse (80%), todos lo usan para obtener información (100%) y en apoyo a la educación (60%).

Mientras que nadie lo usa para comparar en línea (0%) e interactuar con el gobierno (0%), y en menor medida para realizar operaciones bancarias (30%) (Ver

Figura 10: Modo Uso de Internet

Se indagó además sobre la disponibilidad y uso en la escuela de Internet. Resulta que todos tienen computadoras disponibles en la escuela y todos tienen conexión a Internet. El 100% de la muestra cuenta con conexión a Internet en su escuela. Además, declaran que las computadoras con conexión a Internet se usan en su mayoría para fines académicos (ver Figura 11)

Figura 11; Uso de Computadora para Fines Académicos



Otro factor que se quería indagar en este rubro es si pueden conectarse a Internet en la escuela sin necesidad de tener una computadora y usando otros dispositivos (proyectores o pizarrones interactivos), las respuestas fueron que no saben si hay otros dispositivos con conexión a Internet disponibles (80%) o que no los hay (20%) como se muestra en la figura 12

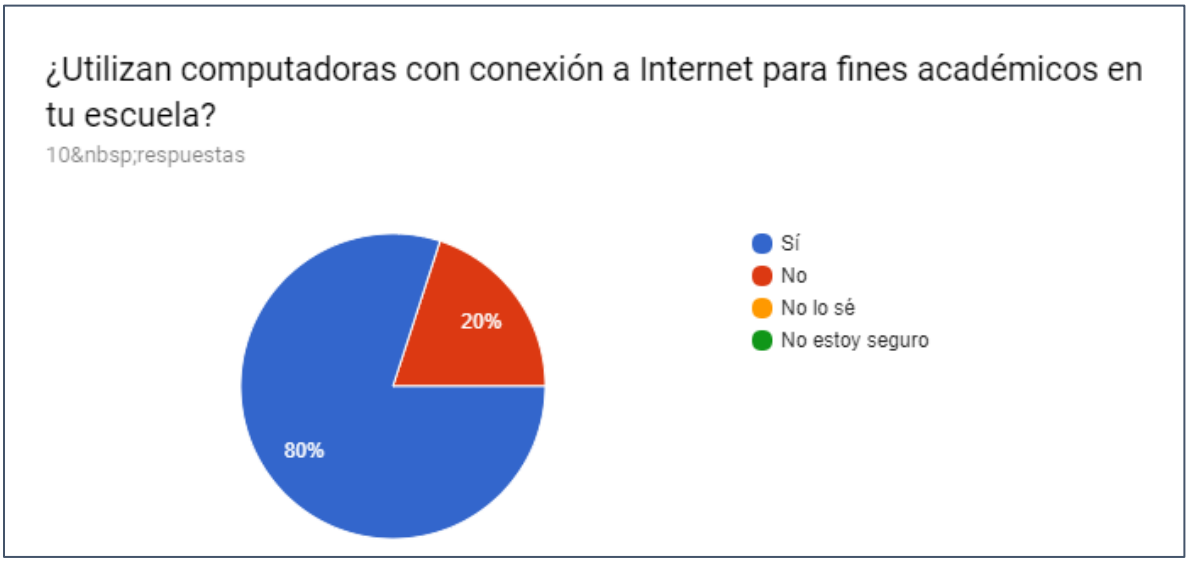


Figura 12: Conexión a Internet a travéz de otros dispositivos

Se muestra que la mayoría no usa o desconoce algún otro dispositivo como pizarrón o proyector interactivo en su escuela o declara que no lo hay.

Se indagó si tiene posibilidad de conectarse por cuenta propia a través de un teléfono inteligente, por lo que se les preguntó si poseen un plan de datos fijo y la mayoría no tiene un plan de datos (60%), como se muestra en la figura 13

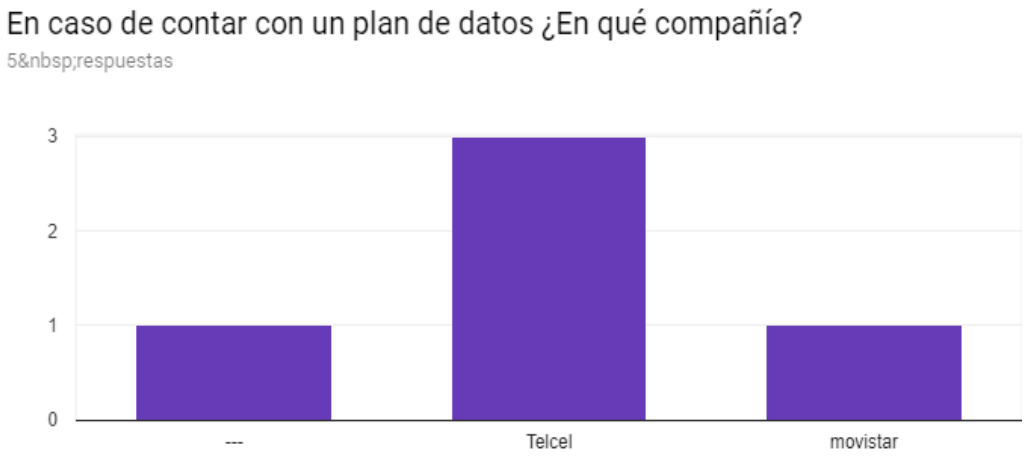
Figura 13: Contar con plan de datos



Nos parece importante indagar si se tenía un plan de datos porque muestra que se tiene autonomía para acceder a Internet y así realizar ciertas labores en apoyo a la educación desde sus dispositivos móviles.

La mayor parte de los usuarios entrevistados usan la compañía de telefonía móvil Telcel (60%), en un porcentaje de 1 a 3 la población utiliza movistar y la otra parte otras compañías (ver Figura 14)

Figura 14 Compañía



Preguntar por la compañía nos parece relevante debido a la cobertura, el costo, la velocidad de conexión o la velocidad de descarga, ya que algunos estudios (Open Signal, 2016) declaran que la mejor evaluada entre las tres de mayor presencia en México (AT&T, Movistar y Telcel) fue AT&T. Lo que muestra que los usuarios de Telefonía móvil en este programa de maestría eligen a la peor evaluada en esos rubros y por lo tanto la experiencia y el uso se ve limitado por las prestaciones de dicha compañía.

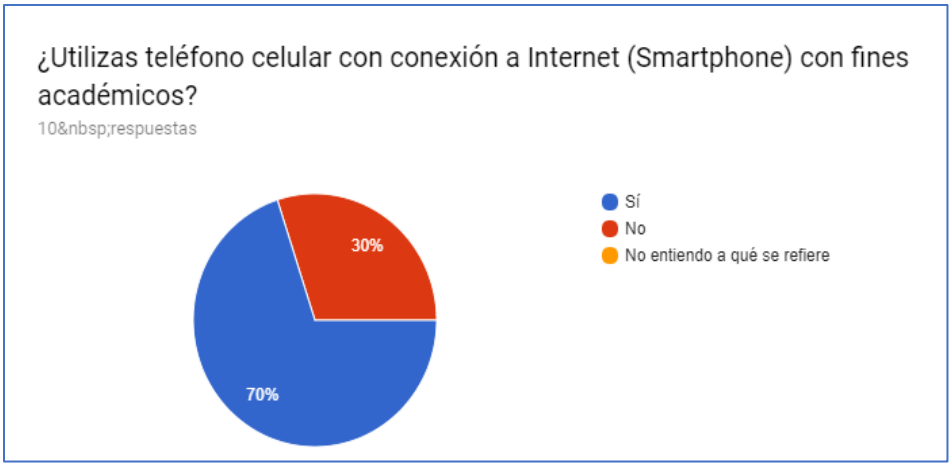
En cuanto a si pueden conectarse de otra forma a través de su teléfono móvil, contestaron que usan una conexión de Wi-Fi del Instituto o tienen un sistema de recargas (prepago):

Tabla 1: Vías de conexión a Internet

Sino cuentas con un plan de datos fijo ¿Cómo te conectas a Internet desde tu celular? (omitir en caso de no tener celular o que este no cuente con conexión a Internet)
5 respuestas
Wi-Fi
Sistema de prepago
Prepago
Con la conexión del instituto
Wi-Fi

Por último, se les preguntó si usan el teléfono móvil para fines académicos y la mayoría contestó que sí (70%), mientras que una porción considerable afirma que no lo hace (30%)

Figura 15: Uso del teléfono móvil para fines académicos



Este dato es interesante pues si bien la mayoría cuenta con un teléfono móvil, de igual manera no cuentan con un plan de datos o un sistema de prepago y manera de conectarse en la escuela por medio de WI-Fi, en realidad muchos (30%) no utilizan su Smartphone para fines académicos (ver **Error! Reference source not found.**).

Conclusiones:

Al concluir la presente investigación se debe destacar que la participación de los encuestados, es tan solo una muestra dentro del mundo de los estudiantes de posgrado, pero dan referencias y parámetros importantes para futuras investigaciones.
La evidencia de este estudio demuestra que:

1. Los alumnos entrevistados cumplen con las características propias de su cohorte de edad. Por lo que, se puede afirmar que son nativos digitales, es decir usuarios habituales de este tipo de tecnología. Pertenecen a dos cohortes de edad (25 a 34 años y 34 a 45 años) que, si bien no son usuarios habituales de las TIC si pertenecen a un grupo social que difiere del resto de los individuos de dichas cohortes de edad pues según el INEGI (2016), nueve de cada 10 individuos con nivel de posgrado tienen acceso a Internet, por lo que este grupo presenta ciertas ventajas –por decirlo de alguna forma–, puesto que no sólo pertenecen a un grupo social privilegiado con acceso a Internet sino que también se encuentran en una de las ciudades con mayor cobertura de Internet en el hogar. En general este grupo de estudiantes son usuarios habituales de Internet y poseen medios como conexión a Internet en su escuela y hogar. Pasan al menos una hora al día usando dispositivos con conexión a Internet, una cuarta parte de los mismos más de 10 horas al día.
   •
2. Existe una tendencia a dejar la computadora de escritorio y las tabletas, mientras que se privilegia el uso los teléfonos inteligentes y las computadoras portátiles, por lo que los recursos encaminados a este tipo de usuarios deben privilegiar plataformas y aplicaciones compatibles para estos dispositivos. En cuanto al uso de teléfono inteligente, la mayoría posee un teléfono inteligente, dato consistente con los datos del INEGI (2016), según los cuales ha aumentado el número de usuarios de teléfonos inteligentes con conexión a Internet.

3. Todos tienen conexión a Internet disponible, ya sea en su casa, cerca de su casa o en la escuela y quien no lo usa es porque ha optado por no hacerlo o no tiene un plan de datos. Aunque uno de ellos no cuenta con Internet en casa, sí tiene la posibilidad de acceder a Internet cerca de su domicilio (por medio de un amigo, familiar o café Internet). Y las dos principales razones por las que no se conectan son por falta de un plan de datos (para su teléfono inteligente) o porque no les interesa, pero no por que no exista la posibilidad de conectarse por no tener medios o infraestructura.

4. Las redes sociales (Facebook, WhatsApp y YouTube) tiene gran presencia y uso entre este tipo de usuarios, mientras que las plataformas pensadas para cursos en línea (Moodle) son poco conocidas y usadas. Por lo que se debe ser creativo a la hora de llegar a este tipo de usuarios a través de las plataformas que ellos usan.

5. El uso que le dan es principalmente para obtener información para la educación y comunicarse, lo que refleja algo acorde a un estudiante de posgrado en esta época, pero habría que hacer un análisis sobre la manera en que obtiene información, así como las plataformas y las páginas web que usan para este fin.

6. Debemos destacar que, aunque la escuela cuenta con conexión a Internet, aún hay un grupo grande de alumnos que no usan esa herramienta en posgrado (30%), además de que ignoran o no usan otros dispositivos (pizarrones digitales, tabletas, salas de medios, etc.) para ingresar a Internet. En la escuela todos tienen acceso a una computadora con conexión a Internet y la mayoría las usa para fines académicos, pero al parecer no se sabe o no se utiliza ningún otro dispositivo con conexión a Internet, por lo que su experiencia se limita a usar una computadora en un aula de medios o en sus salones, pero sin que se cuente con otro tipo de tecnología en apoyo a la educación. Este uso de las Tecnologías de la Información y la

Comunicación en nivel posgrado a nuestro parecer es limitado, dado que se encuentran en una de las universidades de mayor prestigio y que ha impulsado el desarrollo tecnológico de México, como lo es el Instituto Politécnico Nacional.

Simultáneamente en investigaciones de campo de observación participante se indagó con alumnos del mismo posgrado y profesores se detectaron los siguientes hechos.

1. Primero, son pocos los profesores que utilizan plataformas como Moodle (dos o tres profesores); los alumnos dicen que no sabían que podían tomar la opción a distancia para algunas materias y los profesores dicen que el proceso para usar la plataforma es muy burocratizado (contrario al espíritu de la Web 2.0 donde compartir y tener fácil acceso es esencial).
2. Afirman que el uso de medios se limita a proyecciones y diapositivas, pero que no hay un uso más especializado o demostraciones más avanzadas, que es lo que esperarían de un posgrado.

3. Por último, los estudiantes perciben una disociación entre su generación y la de los académicos; ya que la mayoría de los docentes son mayores y no usan las tecnologías antes descritas.

4. Los estudiantes de este programa de posgrado son usuarios habituales de las tecnologías de la información y la comunicación, aunque no dan cuenta de un uso generalizado por parte de los académicos del programa de posgrado para interactuar con ellos por medio de este tipo de tecnologías. Por lo que, en un estudio posterior se puede indagar de qué manera o cómo se pude hacer para que los académicos de este programa usen las herramientas que brindan este tipo de tecnologías para mejorar los procesos de aprendizaje de sus alumnos. Inicialmente se puede ver que existe una brecha generacional entre los académicos y los alumnos.

En definitiva, se cree que si bien el uso de la tecnología ha creado expectativa es indispensable realizar una gestión que permita que este tipo de recursos y herramientas sea un vínculo efectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos estudiantes no tienen dificultades para conectarse a Internet o para tener dispositivos tecnológicos en el apoyo a sus actividades académicas. Es importante hacer notar que no es la misma situación en todo México, pues hay estados (como Oaxaca) que presentan un porcentaje mucho menor de hogares con conexión a Internet, aproximadamente quince puntos por debajo del promedio nacional, por lo que la situación de estos estudiantes es a toda vista privilegiada.

Referencias

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2004). Documento estratégico para la Innovación en la Educación Superior. México: ANUIES.

Carr, N. (2011). ¿Qué está haciendo Internet con nuestras mentes? Madrid: Taurus

Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, No. 72, 17-40.

Education Resources Information Center. (2018). Thesaurus ERIC. 15/03/2018, de Institute of Education Sciences Sitio web: https://eric.ed.gov/?

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (INEGI, 2016). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH). México: INEGI.

Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura. (2018). Tesauro de la UNESCO. 15/03/2018, de UNESCO Sitio web: http://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/

Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura. (UNESCO, 2014). Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina. Francia: UNESCO.

Prenski, M. (2010). Nativos e Inmigrantes Digitales. Cuadernos SEK 2.0, Vol. 1, 1-20

Ruiz, Gutiérrez, Martínez & Valladares. (2010). Innovación en la educación superior. Hacia las sociedades del conocimiento. México: FCE.

Percepción estudiantil sobre la honestidad académica y el plagio de ideas en la era del Ciber-Glue

Reyes-Méndez Jorge Joel
Coronel-Nuñez Samuel
Díaz-Garcia Rafael[DARL9]

Universidad Autónoma Metropolitana

Percepción estudiantil sobre la honestidad académica y el plagio de ideas en la era del ciber-glue.

Reyes-Méndez. Jorge Joel
Departamento de Atención a la Salud.

Resumen

El plagio es un asunto de gran interés y preocupación en la academia. Lamentablemente, hay pocos reportes sobre plagio en México. El modelo educativo de nuestra institución se llama "Sistema Modular" y es un modelo enfocado en el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

Por lo tanto, desde el primer curso, los estudiantes deben dedicar mucho al desarrollo de una investigación cada trimestre y elaborar el reporte para informar de ello. De esta manera, en algunos casos, el plagio es un fenómeno que podría ocupar un significado especial.

Los objetivos de este trabajo fueron:

(1) Evaluar la frecuencia de diversas actividades o prácticas consideradas académicamente inadecuadas durante el desarrollo de trabajos de investigación en una muestra de estudiantes de primer año de los grados ofrecidos por la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de nuestra Universidad.

(2) Comparar la frecuencia de prácticas académicas inadecuadas de los estudiantes que se observaron en otras instituciones de habla hispana.

(3) Proponer estrategias para promover la implementación de buenas prácticas académicas en la preparación de los informes y tareas de los estudiantes.

Se elaboró un cuestionario que fue respondido por 180 voluntarios de primer año de las áreas de Biología, Nutrición, Odontología, Agricultura, Enfermería, Farmacia y Medicina Veterinaria. Respondieron a una serie de preguntas sobre la frecuencia de la realización de diversas prácticas deshonestas en la preparación de trabajos académicos. Los resultados se compararon con los obtenidos en una encuesta similar realizada en España (540 estudiantes). Se estimaron frecuencias absolutas y relativas.

La frecuencia de algunas prácticas, según el estudio, indica la necesidad de incluir actividades de capacitación para los maestros que promueven la mejora en la competencia académica y la honestidad de los estudiantes.

Esta perspectiva centrada en el alumno es un sello del enfoque de la enseñanza de diferentes centros de enseñanza. Nos debemos esforzar por capacitar a los profesores ayudándoles a desarrollar una comprensión profunda de cómo aprenden los estudiantes, para que puedan aplicar y adaptar eficazmente las estrategias de enseñanza para satisfacer sus propias metas y las necesidades de sus estudiantes. El propósito de este texto es presentar la investigación actual y teoría sobre el aprendizaje de los estudiantes de una manera que pueda informar y guiar prácticas de enseñanza eficaces.

Palabras clave:

Plagio académico, buenas prácticas, percepción de los estudiantes, método basado en proyectos, fuentes de investigación, antídotos de plagio.

Introducción

En 1973 se creó nuestra universidad, debido a la presión social por la creciente demanda de los jóvenes para acceder a la educación superior y la necesidad de una institución de educación superior que respondiera a las necesidades de la realidad social nacional. Cuenta con cinco campus repartidos por la ciudad, cada uno con una metodología de enseñanza diferente. Nuestro modelo educativo planteó un cambio sustancial a todos los elementos de la práctica universitaria, formando una tríada de servicios de investigación-enseñanza-aprendizaje, por lo que implementamos un modelo de aprendizaje basado en proyectos, denominado Sistema Modular. Es una institución educativa que

busca redefinir el sistema educativo, donde se estudian los principales problemas de la sociedad y se forman profesionales para resolver problemas sociales más apremiantes. En lugar de enseñar todos los contenidos tradicionales de una disciplina, en este modelo de enseñanza y aprendizaje se identifica un dominio de la práctica profesional (es decir, un problema social) y los estudiantes reciben la formación (teórica y técnica) para analizarla y proponer soluciones. Una de las premisas del Sistema Modular es que la realidad no puede aprehenderse desde una perspectiva de disciplina única, y trata su análisis desde una perspectiva interdisciplinaria.

En este modelo, los estudiantes realizan la investigación en cada curso. Algunos temporizadores se sienten bajo presión por los plazos de entrega y las tareas de informes, que conducen a prácticas inadecuadas, incluida la deshonestidad académica, principalmente el plagio cibernético. Frente a este problema, hemos propuesto a las autoridades universitarias la necesidad de un programa integral de lucha contra el plagio y creemos que el primer paso es conocer la percepción del estudiante sobre los problemas de las prácticas académicas deshonestas. Un primer enfoque nos permitió ver que parte del problema del plagio académico entre los estudiantes, es la ignorancia con respecto a lo que es y cuáles son sus consecuencias. Está a punto de comenzar una segunda etapa, como en la difusión de los resultados del proyecto real; Hemos iniciado cursos de formación para profesores, orientados a promover buenas prácticas para evitar el plagio.

Los grandes progresos tecnológicos de las últimas décadas han tenido un impacto directo en el desarrollo de muchas habilidades transferibles de los estudiantes. Sin embargo, al mismo tiempo que han aprovechado el uso de la tecnología en el aula, también han obtenido resultados negativos e insatisfactorios debido a la influencia de estas nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Bowman (2004), más de tres cuartas partes de la población estudiantil ha plagiado parte o todas las tareas al menos una vez durante la universidad, con información copiada de Internet. Aunque otros estudios apuntan en menor medida, la práctica está tan extendida que Comas, Sureda y Urbina (2005) han sugerido esto como una "generación de copias y pegadas". Otros autores sitúan el porcentaje de estudiantes que han plagiado entre 40 y 50 por ciento (Hansen, 2003: 776 - 777).

Nuestros estudiantes han crecido en un entorno con múltiples medios, que cada vez más se muestran sin alterar la información que proviene de otras fuentes, que no se menciona explícitamente. Eso es precisamente lo que ha sucedido con muchos sitios web y la propia blogosfera; De hecho, la compañía Google ha implementado recientemente un sistema de algoritmos para discriminar aquellas páginas que se dedican a compilar información de otras páginas sin agregar contenido propio (conocidas como "granjas de contenido"), pero esto sólo se aplica en los Estados Unidos a partir del 24 de febrero de 2011 [Documento disponible en http://googleblog.blogspot.com/2011/02/finding-more-high-quality-sites-in.html]

Sin embargo, con la actual situación de impunidad generalizada, algunas instituciones han llevado a cabo actividades públicas de castigo, como en los casos de plagio de demandas universitarias de investigación (desde tesis a proyectos de distinta magnitud). Un estudio realizado en Inglaterra por la CFL Software Development Company demostró que cinco por ciento de los que solicitaron las prestigiosas universidades de Oxford y Cambridge (alrededor de 50.000 personas) han plagiado fragmentos e incluso anécdotas personales que están en Internet, que fue descrito en 2007 por El canal de noticias BBC [Documento disponible en http://news.bbc.co.uk/2/hi/6426945.stm]

También Hansen (2003: 773) afirma que hay dos causas principales que llevan a los estudiantes a participar en el plagio. La primera es la creencia de que no serán descubiertos; El segundo se debe a la mala influencia del contexto social, "en el clima ético actual consideran el plagio trivial en comparación con los casos bien publicitados de deshonestidad política y empresarial". Entre los factores a menudo mencionados que determinan el aumento en el plagio es la facilidad con la que se puede acceder al contenido que se convertirá en parte de un trabajo a un tema en particular. Comas y Sureda (2007), en base a la propuesta Dordoy (2002), cuatro causas que impulsan el plagio en las universidades:

- Tratando para obtener mejores calificaciones y rendimiento académico.
- La tranquilidad y la mala gestión del tiempo dedicada al estudio y desarrollo del trabajo.
- Facilidad de acceso al material a través de Internet.
- Falta de reglas básicas para seguir las reglas de trabajo académico.

La clasificación de Dordoy (2002), de la Universidad de Northumbria, refleja que el plagio se ha convertido en un fenómeno internacional, a pesar de las características de los orígenes estudiantiles, las tradiciones y los diversos sistemas educativos.

Definición de plagio

Podemos definir que el plagio es el hurto de la creación intelectual ajena que se manifiesta en la usurpación de la paternidad del autor, modificando, divulgando o reproduciendo dicha creación como si fuera propia. Para Cabanellas el plagio es: "En materia de propiedad literaria, científica o artística, la copia o imitación que no confiesa el modelo o el autor seguido (1976: 305). En esta misma línea, Saldaña, Quezada, Peña y Mayta opinan que "Se define plagio a la apropiación de las ideas, procesos o resultados, presentados en una publicación sin dar crédito al autor de la misma" (2010: 2). En tanto que Delgado considera: "Un apoderamiento ideal de una obra ajena, bien haciéndose pasar como propia, bien utilizando los elementos creativos de aquella para la elaboración de la creación ilegítima" (1988: 117).

En el ámbito de las obras literarias el plagio es la apropiación indebida de frases, oraciones, párrafos o textos completos sin citar la fuente ni darle crédito al autor.

Girón detalla algunas acciones que configuran el plagio literario:

- Copiar el trabajo total o parcial de otro estudiante (con autorización o sin ella).
- Copiar y pegar el contenido de artículos o páginas de Internet sin usar comillas y sin dar el nombre de la fuente consultada.
- No citar la fuente de donde se toma la información.
- Mover o reubicar de un texto unas pocas palabras o frases o cambiar el orden en el que ellas estaban originalmente.
- Copiar partes significativas de un texto o del trabajo de otro.
- No poder explicar o sustentar el contenido del escrito.
- Cuando se desarrollan pensamientos o teorías basadas en ideas ajenas, sin dar crédito a la persona sobre cuya idea se basa la discusión.
- Repetir o parafrasear palabras, ideas o argumentos de alguien sin otorgarle el debido reconocimiento.
- Comprar o adquirir un trabajo y presentarlo parcial o totalmente como propio (2008: 7).

Tipos de plagio

El sitio web de la Universidad de Oxford dedica una sección especial al plagio <http://www.ox.ac.uk/students/academic/goodpractice/about/#d.en.62958>, proporciona una tipología comprensiva del plagio entre Estudiantes. En el sitio web uno de la sugerencia es que los estudiantes necesitan citar no se limita exclusivamente a los textos impresos, sino también otros medios de comunicación, ya sea visual o oral. Del mismo modo, un texto publicado o no, tiene derecho a ser reconocido. Incluso las clases y los materiales utilizados en ellos, pero también su trabajo propio y otros, necesitan su citación correspondiente.

Tripathi y Kumar (2009) han desarrollado una clasificación de los tipos de plagio integral que describen diecisiete tipos de plagio, agrupados en tres bloques principales que abarcan prácticas sin citar fuentes, con fuentes citadas (pero aún plagiadas) y una sección que incluye varias prácticas.

TIPOS DE PLAGIO ACADÉMICO

1. Sin cita de fuentes	1.1 Entregar un trabajo ajeno como si fuera propio. 1.2 Se reproducen fragmentos completos sin alteración. 1.3 Se combinan distintas fuentes sin referenciar ninguna. 1.4 Se reproduce el fragmento, del que se cambian ciertas palabras. 1.5 Reformulación de distintas fuentes que conforman el trabajo final. 1.6 "Préstamo" del trabajo propio anterior, con el que viola requisitos de originalidad.
2. Con fuentes citadas (pero aún así plagiadas)	2.1 Se cita al autor, pero sin los datos necesarios para localizar la fuente. La práctica suele esconder otras formas de plagio. 2.2 No se puede localizar las fuentes citadas debido a su referencia incorrecta. 2.3 Se cita al autor, pero no se entrecomilla las palabras textuales, por lo que se hace pasar por propia una interpretación ajena. 2.4 Las citas y referencias son correctas, pero prácticamente constituyen la mayor parte del artículo. 2.5 En algunos fragmentos se citan de manera correcta las fuentes pero en otros se introduce una paráfrasis de esas mismas fuentes, esta vez sin reconocimiento expreso.
3. Otros tipos de plagio	3.1 Se reproducen citas directas sin comillas. 3.2 Cambios de algunas palabras de la cita, que se reproduce sin comillas. 3.3 Emplear el lenguaje creativo de un autor sin hacer constar el debido reconocimiento. 3.4 Hacer pasar una idea ajena como propia. 3.5 Seguir el razonamiento de otro autor en un orden aproximado al que se desarrolla en el artículo original. 3.6 Plagio de datos procedentes de otros.

Adaptado de Richa Tripathi y S. Kumar (2009).

Plagio en América Latina y España.

En México, al igual que en otros países latinoamericanos y España, el plagio en las universidades es un hecho que está consagrado en códigos de ética y reglas de algunas instituciones, pero que de hecho no es castigado. A veces los maestros lo sancionan con una mala nota, pero rara vez encontramos otras prácticas universitarias que incluyan mecanismos para erradicar esta realidad generalizada.

De tal manera que las actividades para erradicar el plagio son meras advertencias punitivas. Como lo menciona en su página web la Universidad de Oxford: Sería un error describir el plagio sólo como un delito menor o como una cuestión de formalidad académica. El plagio es una seria falta de honestidad académica. Es un principio de honestidad intelectual que todos los miembros de las comunidades científicas y profesionales reconozcan su deuda con los autores originales de ideas, contenidos y datos que constituyen la base del trabajo e investigación que presentan. Publicar o presentar el trabajo de otros como propios, no sólo muestra falta de compañerismo y respeto, sino también un fracaso en el proceso de aprendizaje.

Mientras que algunos profesores dicen que "muchos estudiantes de secundaria no entienden - o nunca pensaron - acerca de las regulaciones de derechos de autor y cómo citar adecuadamente las fuentes" (Hanssen, 2003), creemos que el desarrollo de habilidades transferibles que permiten a los estudiantes valorar la importancia moral de prácticas académicas honestas produce una mejor relación entre todos los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Morato (2012), muchos estudiantes eligen su tema de investigación una vez que encontraron numerosas entradas en un motor de búsqueda de Internet después se introducir palabras clave. En algunos casos graves, los estudiantes entregan los documentos que se encuentran en los sitios web de forma gratuita. En lugar de

utilizar este método particular, los estudiantes necesitan aprender a pensar sobre el proceso que deben pasar antes de embarcarse en la redacción y revisión de su trabajo.

No obstante, si las medidas preventivas no pueden garantizar la erradicación de esta práctica, la detección ha demostrado hoy ser más que eficaz para identificar los textos que presentan las prácticas fraudulentas. Por ejemplo, la práctica de introducir segmentos de texto sospechosos de ser objeto de plagio en los motores de búsqueda de Google es una práctica generalizada entre los profesores que brinda resultados satisfactorios para la búsqueda de similitudes.

Con el software actual no es necesario ni siquiera realizar la tarea de seleccionar fragmentos. Con el apoyo de CONRICyT el software para la identificación de similitudes (plagio) se distribuye ya libremente en muchas de nuestras instituciones universitarias. Los más conocidos son Turnitin, CopyCatch Gold y Eve2; adicionalmente Tripathi y Kumar (2009) enumeraron catorce modos de detección diferentes, que van desde las prácticas más conocidas hasta el uso de estos programas más complejos.

Hace apenas unos años, las computadoras no se habían convertido en herramientas indispensables para el desarrollo de material académico. Hoy en día, cualquier procesador de texto combinado con el acceso a Internet nos permite distribuir presentaciones y materiales de forma rápida y eficiente.

Sin embargo, las referencias tienden a desaparecer de los materiales desarrollados por profesores y estudiantes. Mientras que en el pasado, precisamente debido a la disponibilidad reducida de libros ya la ausencia de Internet, vimos la necesidad de indicar el origen de los textos que usamos en clase. Hoy en día son abundantes los casos en que las referencias no son citadas, incompletas o citadas indebidamente o incluso mencionadas en el texto y no al final del trabajo impreso.

Como resultado, los estudiantes no están familiarizados con el sistema de citas y bibliografía. A excepción de las materias principalmente relacionadas con la documentación y la literatura, que se ocupa directamente de los diferentes sistemas de referencia, los estudiantes a menudo muestra una notable falta de conocimiento sobre los sistemas de citas. Por lo tanto, es recomendable proporcionar indicaciones generales a los estudiantes para realizar cualquier trabajo. En etapas tempranas no es necesario introducir uno de los manuales con diferentes casos o la ISO 690-2 completa, por ejemplo; un modelo con los dos sistemas más comunes puede ser el primer paso:

> Apellidos Nombre. Título. Ciudad: Publicador, año. [MLA]

> Apellidos, Inicial (es) (año). Título, Editor: Ciudad. [Harvard-APA]

Hemos comenzado a capacitar a docentes y estudiantes, utilizando aspectos postulados por McKenzie (1998) y sus antídotos para detectar y evitar el plagio, así como fomentar el desarrollo de mapas conceptuales y presentaciones a partir de esquemas planteados por el profesor y actividades efectivas que eviten la tentación de usar textos copiados de Internet. Con esta actividad adicional, compartiendo este interesante trabajo de síntesis, los estudiantes también pueden desarrollar habilidades orales. Una vez que se han beneficiado de estas dos etapas, los estudiantes están preparados para escribir su trabajo a partir de sus propios enfoques y resultados.

Metodología

Participantes

180 estudiantes de primer año de las carreras de Biología, Nutrición Humana, Estomatología, Agricultura, Enfermería, QFB y Medicina Veterinaria (67% mujeres, 33% hombres) completaron el cuestionario. Se les hizo una serie de preguntas sobre la frecuencia de la realización de diversas conductas académicas deshonestas en la preparación de trabajos académicos. A modo de comparación, se utilizó una encuesta similar con 540 estudiantes españoles (56.3% mujeres, 43.7% varones), quienes respondieron a una encuesta similar en línea realizada en 2007 a través del Portal Universia (Comas y Sureda, 2008).

Instrumentos de evaluación

Los estudiantes participantes completaron un cuestionario con los ítems referentes a la frecuencia de realización de diversas malas prácticas académicas en la preparación del trabajo académico, el cual fue adaptado a partir de Sureda y Comas (2008):

a) Prácticas de plagio académico utilizando trabajos previamente desarrollados y ya entregados (3 preguntas)

b) Compra de trabajos académicos (1 pregunta)

c) Plagio académico utilizando fuentes impresas (1 pregunta)

d) Plagio cibernético (3 preguntas)

e) Distorsión de la literatura consultada para completar un trabajo académico (1 pregunta)

f) Falsificación de datos y resultados en documentos académicos (1 pregunta).

Para cada pregunta, hubo cinco opciones de respuesta: nunca, 1 o 2 veces, 3 o 4 veces, entre 5 y 10 veces y en más de 10 veces. Finalmente se les preguntó si conocían alguna regla o estilo para citar y referenciar documentos y si consideraban que se les había explicado en el pasado cómo citar adecuadamente para realizar un trabajo académico.

Procedimiento

Los estudiantes completaron el cuestionario en su salón de clases en una reunión previamente programada con el docente. Antes de la administración del cuestionario, el coordinador del proyecto ofreció una conferencia a los alumnos sobre el plagio, las definiciones, la cita apropiada, el uso de parafraseo y las medidas preventivas planteadas por McKenzie (1998).

Resultados

A) Plagio académico utilizando informes previamente desarrollados y entregados:

Alrededor del 30% de los encuestados informaron haber entregado un trabajo hecho por ellos mismos, que ya había sido presentado en años anteriores (en la misma u otra materia o curso). Un porcentaje similar (27.2%) reportó la encuesta del portal de Universia (ver Tabla 1).

Tabla 1. Plagio académico utilizando trabajos previamente desarrollados y entregados.

Ha presentado un trabajo ya entregado antes por él mismo	Nunca.	1-2 veces	3-4 veces	5 a 10 veces	+ 10 veces
Estudiantes encuestados:	70.4%	16.4%	5.8%	4.3%	3.1%
Portal Universia	72.8%	20.4%	4.7%	1.2%	0.9%

En relación con una práctica similar, es decir, entregar una obra producida o escrita por otro estudiante que ya había sido entregada en años anteriores (a la misma u otra asignatura), casi un tercio de los estudiantes encuestados (31.8%) afirma haber participado en esta práctica (véase el cuadro 2); En niveles similares de los estudiantes encuestados a través de Universia (casi el 30%).

Tabla 2. Plagio académico utilizando informes entregados previamente por otros estudiantes.

Entregar un informe de otro estudiante ya dado en cursos anteriores.	Nunca.	1-2 veces	3-4 veces	5 a 10 veces	+ 10 veces
Estudiantes encuestados:	68.2%	22.0%	6.8%	0.9%	2.1%
Portal Universia	70.5%	21.7%	4.6%	1.8%	1.4%

Del mismo modo, aproximadamente un tercio de los encuestados reconoció haber elaborado un documento para otra persona (fuera de curso u otro), en comparación con el 25% de Universia (véase el cuadro 3).

Tabla 3. Realizar un documento para otra persona.

Elabore un documento para otra persona.	Nunca.	1-2 veces	3-4 veces	5 a 10 veces	+ 10 veces
Estudiantes encuestados:	65.8%	20.7%	10.8%	0.9%	1.8%
Portal Universia	74.2%	15.6%	5.9%	2.6%	1.7%

B) Adquisición de trabajos académicos.

La compra de documentos académicos (por ejemplo, a través de Internet) no parece ser una práctica muy común entre los estudiantes encuestados (ver Cuadro 4). Así, sólo tres de los 180 estudiantes participantes afirman haber pagado a alguien, o haber comprado un documento; este bajo porcentaje también se observó en la muestra de estudiantes de Universia (4%).

Tabla 4. Pagar a alguien para que haga un trabajo académico o lo compre.

Compre o pague por una tarea.	Nunca.	1-2 veces	3-4 veces	5 a 10 veces	+ 10 veces
Estudiantes encuestados:	98.3%	1.7%	0.0%	0.0%	0.0%
Portal Universia	96.0%	2.9%	0.6%	0.4%	0.1%

C) Plagio Académico utilizando fuentes impresas.

Aproximadamente el 84% de los encuestados admite haber copiado piezas de fuentes impresas sin citar para producir documentos, en comparación con el 50.8% de los estudiantes encuestados a través del Portal Universia (ver Tabla 5).

Tabla 5. Copia los fragmentos impresos y los utilíza sin citar fuentes.

Copia impresa sin citar fuentes.	Nunca.	1-2 veces	3-4 veces	5 a 10 veces	+ 10 veces
Estudiantes encuestados:	16.2%	32.4%	27.0%	16.2%	8.1%
Portal Universia	50.8%	25.1%	11.8%	5.5%	3.8%

D) plagio cibernético

Encontramos que 9 de cada 10 encuestados afirmaron haber copiado contenidos de páginas web y pegado fragmentos de texto sin citar para hacer un documento de un tema académico. Esta alta tasa contrasta con el 63.2% de los estudiantes encuestados a través del Portal Universia (ver Tabla 6).

Tabla 6. Copia fragmentos y pega texto de páginas web.

Copiar fragmentos de páginas Web.	Nunca.	1-2 veces	3-4 veces	5 a 10 veces	+ 10 veces
Estudiantes encuestados:	10.8%	32.4%	17.1%	20.7%	18.9%
Portal Universia	37.8%	25.6%	16.7%	10.9%	10.0%

Respecto al plagio cibernético (utilización de la Internet para descargar documentos y la entrega como un documento o tarea del curso), se encontró que el 34.3% de los encuestados realizó esta acción, en comparación con el 9.2% de la muestra de estudiantes a través del portal de Universia (ver Tabla 7). Notable diferencia.

Tabla 7. Descargó un documento de Internet y lo entregó, sin modificaciones, como trabajo académico.

Descargue de Internet un documento completo.	Nunca.	1-2 veces	3-4 veces	5 a 10 veces	+ 10 veces
Estudiantes encuestados:	65.7%	15.6%	8.9%	8.9%	0.9%
Portal Universia	90.8%	5.7%	2.9%	0.3%	0.3%

Otra diferencia notable se encontró cuando el 68.3% de los encuestados respondió que había preparado por completo un artículo a partir de fragmentos copiados de páginas web y/o artículos de Internet al menos en una ocasión. Este porcentaje fue muy inferior (36.1%) entre los encuestados en el Portal Universia (ver Tabla 8).

Tabla 8. Componer un trabajo académico completo a partir de fragmentos copiados de páginas Web y/o artículos de Internet.

Redactar o preparar un trabajo a partir totalmente de fragmentos de páginas web o Internet.	Nunca.	1-2 veces	3-4 veces	5 a 10 veces	+ 10 veces
Estudiantes encuestados:	31.7%	36.4%	19.1%	7.3%	5.5%
Portal Universia	63.9%	22.8%	6.6%	3.8%	2.9%

E) Distorsión de la literatura consultada para la realización de un texto académico.

La práctica de incluir en la bibliografía un documento que no ha sido consultado es reconocida por el 45% de los estudiantes encuestados (ver Tabla 9). Esto fue ligeramente superior entre los encuestados del portal Universia (54.2%).

Tabla 9. Distorsión de la literatura para la realización de trabajos académicos.

Insertar la literatura no consultada.	Nunca.	1-2 veces	3-4 veces	5 a 10 veces	+ 10 veces
Estudiantes encuestados:	55.0%	23.4%	13.5%	7.2%	0.9%
Portal Universia	45.8%	27.2%	13.7%	8.9%	4.4%

F) Distorsión de datos y resultados en trabajos académicos.

Aproximadamente uno de cada tres encuestados afirmó haber falsificado datos en trabajos académicos de vez en cuando, mientras que casi el 30% de los encuestados de Universia han hecho esta práctica en una o más ocasiones (ver Tabla 10).

Tabla 10. Falsificar datos y resultados en un trabajo académico.

Distorsionar datos en trabajos académicos.	Nunca.	1-2 veces	3-4 veces	5 a 10 veces	+ 10 veces
Estudiantes encuestados:	67.3%	23.6%	5.5%	2.7%	0.9%
Portal Universia	71.9%	16.9%	6.2%	3.6%	1.4%

G) Un alto porcentaje de estudiantes mexicanos (56% más 12.6% que no respondió a esta pregunta) y los que participaron en la encuesta Universia (64.8%) reconocen no conocer las reglas para citar o referenciar documentos. Del mismo modo, el 22.5% de los participantes dijo que nunca se les enseñó a hacer trabajos académicos en la escuela secundaria (casi el 28% no respondió a esta pregunta). De los encuestados a través del Portal Universia la proporción de estudiantes que reconocieron no haber recibido formación sobre cómo realizar trabajos académicos ascendió al 42.4%.

Discusión

La abundancia de información libremente disponible en Internet ha llevado a lo que podría llamarse una paradoja de la originalidad. A veces el deseo de ser original lleva a algunos estudiantes a ocultar sus fuentes originales por miedo a exponerse a sí mismos faltos de ideas. El resultado es precisamente lo contrario, no sólo porque en la mayoría de los casos se detecta plagio, sino porque se violan los derechos morales del autor; este es quien tiene el poder de decidir dónde, cómo, y si, en cualquier caso, quiere que su trabajo se divulgue y debe estar siempre vinculado a su autoría. Rouet (2006: 78) señaló que "establecer una representación múltiple de documentos es una parte intrínseca del discurso hecho" en textos académicos.

La falta de educación en el tema del derecho de autor lleva a confusión y cierta preocupación entre los estudiantes, por lo que los jóvenes a menudo eligen el camino equivocado, no sólo por facilidad, sino por la mala planificación de las tareas de investigación. Ana Kunz, profesora de la Universidad de Buenos Aires, señaló que "nos preocupa que los estudiantes perciban que lo que hay en Internet es conocimiento global que pertenece a todos. Así pues, debemos poner mucho énfasis en este tema" (Premat, 2009), para lo cual será conveniente trabajar en la gestión de conocimiento para que los alumnos aprendan a respetar un conjunto de reglas universales que les serán de utilidad cuando emprendan cualquier curso académico o tarea.

La alfabetización digital incluye habilidades que ya eran parte de la gestión de documentos en el pasado, pero actualmente no todos los usuarios de documentos en la Internet poseen estas habilidades. El filtrado de la información, la discriminación de fuentes poco fiables y los sistemas de citas y referencias son, más que nunca, algunas de las habilidades necesarias a desarrollar en la educación superior. Que el plagio es una práctica generalizada revela, en primer lugar, un alto grado de pasividad e ingenuidad de un gran número de estudiantes, sin embargo, por otro lado, muestra que existen importantes lagunas en la gestión del conocimiento lo cual debemos abordar los profesores.

Conclusión

El objetivo principal de este estudio fue evaluar la frecuencia de malas prácticas académicas en la preparación de trabajos académicos en una muestra de estudiantes de primer año en nuestra universidad en comparación con la frecuencia encontrada en el estudio de Sureda y Comas (2008) a partir de la muestra nacional de estudiantes usuarios del Portal Universia.

Las prácticas deshonestas más comunes que se encuentran entre nuestros estudiantes es el plagio cibernético, especialmente la práctica de copiar fragmentos de texto de páginas web y pegarlas sin citar. Esta actividad de "copiar y pegar" es también una de las más comunes entre los encuestados en el estudio de Sureda. Sin embargo, en nuestra muestra la frecuencia alcanza el 90% en comparación con el 63.2% de los estudiantes encuestados a través del Portal Universia. Considero que la razón subyace en la plática que imparto de manera previa a la aplicación de la encuesta, pues les permite aclarar lo que es plagio y deshonestidad académica, lo cual no sucede en la aplicación de la encuesta en línea. En segundo lugar, entre las actividades de deshonestidad académica encontramos el plagio utilizando fuentes impresas sin citarlas. Estas cifras representan un desafío para las instituciones educativas, ya que se trata de una práctica generalizada que puede ser difícil de identificar. ¿Cómo podrían los profesores detectar y penalizar este tipo de conducta deshonesta que la mayoría de sus estudiantes están haciendo? ¿Cómo podrían los estudiantes reconocer esta conducta como deshonesta cuando la mayoría de sus compañeros lo hacen?

Las frecuencias de otras prácticas deshonestas son muy similares en ambas muestras (plagio usando papeles previamente entregados o comprando documentos académicos). Por otra parte, en ambas muestras hubo altos porcentajes de estudiantes que admiten su falta de capacitación sobre cómo realizar el trabajo académico en general y, más específicamente, las reglas básicas de la citación.

El tercer objetivo de nuestro trabajo fue proponer estrategias para promover la implementación de las mejores prácticas en el mundo académico, incluyendo el desarrollo de habilidades de investigación y presentación de informes. En vista de los resultados obtenidos, incluyendo el reconocimiento explícito por parte de los estudiantes de la falta de estándares de referencia o de la forma adecuada de realizar trabajos académicos, la primera estrategia debe consistir en la capacitación de los docentes para mejorar la competencia académica y la honestidad de los estudiantes.

Referencias

Adler, A. H. (2012). Conductas no éticas en el ámbito universitario. Perfiles educativos, 34(138), 142-152. Recuperado de http://132.248.192.201/seccion/perfiles/2012/nea2012/mx.peredu.2012.ne.p142-152.pdf

Agnes, F. (2008). Los usos de Internet en la educación superior: De la documentación al plagio. Zaragoza, Recuperado de http://www.ugr.es/~plagio_hum/Documentacion/06Publicaciones/LIB001.pdf

Angélil-Carter, S. (2002). Stolen Language? Plagiarism in Writing. London; Longman.

Ashworth, P., Bannister, P. and Thorne, P. (1997). Guilty in whose eyes? University students' perceptions of cheating and plagiarism in academic work and assessment. Studies in Higher Education, 22(2), 187–203.

Blanch-Mur, C., Rey-Abella, F., & Folch-Soler, A. (2006). Nivel de conducta académica deshonesta entre los estudiantes de una escuela de ciencias de la salud. Enfermería clínica, 16(2), 57-61. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S1130-8621(06)71182-2

Bowman, L. (2004). "The Plagiarism Plague: A Resource Guide and CD-ROM Tutorial for Educators and Librarians". Nueva York: Neal-Schuman Publishers.

Cabanellas, G. (1976), Diccionario de derecho usual, Buenos Aires: Heliasta.

Comas, R. and Sureda, J. (2008). “Ciber-Plagio Académico. Una aproximación al estado de los conocimientos”. TEXTOS de la CiberSociedad. [Document available on-line http://www.cibersociedad.net/textos/articulo.php?art=121]

Comas, R., Sureda, J. and Urbina, S. (2005). “The ‘Copy and Paste’ Generation: Plagiarism Amongst Students, a Review of Existing Literature”. International Journal of Learning 12.2: 161-168.

Comas, R., Sureda, J., Pastor, M., & Morey, M. (2011). La búsqueda de información con fines académicos entre el alumnado universitario. Revista española de documentación científica, 34(1), 44-64. Recuperado de http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/download/682/756

Cvetkovic, B. B., & Anderson, K. E. (2010). Stop plagiarism : A guide to understanding and prevention. New York: Neal-Schuman Publishers.

Delgado, A. (1988), Panorama de la protección civil y penal en materia de propiedad intelectual, Madrid: Civitas.

Domínguez-Aroca, M. (2012). Lucha contra el plagio desde las bibliotecas universitarias. El profesional de la información, 21(5), 498-503. doi:http://dx.doi.org/10.3145/epi.2012.sep.08

Dordoy, A. (2002). “Cheating and plagiarism: student and staff perceptions at Northumbria”, Educating for the Future. Disponible en: <http://online.northumbria.ac.uk/LTA/media/docs/ ConferencePublication2002/AD.doc>. [Consulta: febrero de 2014].

Doucet, A. (2013). Las funciones de la Biblioteca Universitaria de Granada en la lucha contra el plagio. Plagio y Biblioteca. Granada: Recuperado de http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/24642/1/Av-Doucetplagio.pdf

Egaña, T. (2012). Uso de bibliografía y plagio académico entre los estudiantes universitarios. RUSC.Universities and Knowledge Society Journal, 9(2), 18-30. Retrieved fromhttp://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4602652&orden=1&info=link

Fain, M., & Bates, P. (2013). Cheating 101: Paper Mills and You. Retrieved 04/02, 2014, from http://ww2.coastal.edu/margaret/cheating101/Cheating_101_main.pdf

García García, J., & Alonso Magdaleno, M. I. (2013). Estudio sobre el comportamiento del alumnado en la realización de trabajos escritos. RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa,12(2), 143-152. Recuperado de http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4527197.pdf

Girón, S. (2008), Anotaciones sobre el plagio, Bogotá: Universidad Sergio Arboleda, Escuela de Política y Relaciones Internacionales.

Hansen, C. (2003). “Combating Plagiarism”. CQ Researcher 13.32: 773-796.

Heine, C., & Martín-García, J. M. (2013). Estrategias para prevenir y detectar el plagio académico en humanidades (PID 11-231). En Jiménez del Barco Jaldo, L., & M. C. García Garnica (Eds.), Innovación Docente y Buenas Prácticas en la Universidad de Granada (pp. 1168-1179) Universidad de Granada.

Hermes, J. J. (2008). “A Plagiarized Honor Code? Oops.” The Chronicle of High Education 31 [Document available on-line http://chronicle.com/article/A-Plagiarized-Honor-Code-/40706]

Hernández-Pérez, T. and García-Moreno, M. A. (2010). “Los retos de la alfabetización informacional en las bibliotecas: guía para superar la brecha entre nativos e inmigrantes digitales”. [Document available on-line http://eprints.rclis.org/handle/10760/15334]

Lampert, L. D. (2008). Combating student plagiarism: an academic librarian's guide. Oxford: Chandos.

Luftig, J. (n/d). “Strengthening Honor Codes through Plagiarism Detection” [Document available on-line http://www.docstoc.com/docs/44038827/Strengthening-Honor-Codes-through-Plagiarism-Detection]

Matías Pereda, J., & Lannelongue Nieto, G. (2013). Técnicas de ayuda en el proceso de aprendizaje: el caso de los sistemas anticopia. Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 14(1), 170-188. Recuperado de http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4150661&orden=381453&info=link

McKenzie, J. (1998) "The New Plagiarism: Seven Antidotes to Prevent Highway Robbery in an Electronic Age." [Document available on-line http://fno.org/may98/cov98may.html]

Morató Agrafojo, Y. (2012). Una reflexión necesaria sobre el plagio en el EEES. UPO INNOVA: revista de innovación docente, (1), 361-368. Recuperado de http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3952506&orden=350265&info=link

Morey-López, M., Sureda-Negre, J., Oliver-Trobat, M. F., & Comas-Forgas, R. (2013). Plagio y rendimiento académico entre el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria. Estudios Sobre Educación, 24, 225-244. Recuperado de http://dspace.si.unav.es/dspace/ bitstream/10171/29571/2/MOREY.pdf

Mut Amengual, B. (2010). Aproximació a les estratègies de lluita contra el plagi acadèmic desenvolupades per les universitats britàniques d ' East Anglia (Norwich) i John Moore's University (Liverpool). Innov[IB]: Recursos i Recerca Educativa de les Illes Balears, (1), 147-153. Recuperado de http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=3402270&orden=0

Park, C. (2003). In other (people's) words: plagiarism by university students—literature and lessons. Assessment and Evaluation in Higher Education, 28(5), 471–488.

Premat, S. (2009). "Copiar y pegar, la nueva forma del plagio en la universidad". La Nación, Cultura [Document available on-line http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1134065]

Reyes-Méndez, J.J., Coronel-Núñez, S. y Diaz-García, R. (2014). Academic plagiarism from the perspective of students. 6th International Integrity and Plagiarism Conference (6IIPC). Newcastle, UK.

Rojas Porras, M. (2012). Plagio en textos académicos. Revista Electrónica Educare, 16(2), 55-66. Recuperado de file://adm.a.unavarra.es/adm/rdirbi/manuel.ruiz/Mis%20documentos/Downloads/DialnetPlagioEnTextosAcademicos-4042259.pdf

Rouet, J. F. (2006). The skills of document use. From Text Comprehension to Webbased Learning. Mahwah, Nueva Jersey: Erlbaum.

Saldaña, J.; Quezada, C.; Peña, A. y Mayta, P. (2010), "Alta frecuencia de plagio en tesis de medicina de una universidad pública peruana", en Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 27 (1), pp. 63–67, disponible en: http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v27n1/a11v27n1.pdf

Soto, A. (2012), "El plagio y su impacto a nivel académico y profesional", en E–Ciencias de la Información, 2 (1), pp. 1–13, disponible en: http://revistaebci.ucr.ac.cr/volumenes/2/2–1/2–1–2/2–1–2.pdf [Consultado: 23 de junio de 2012]

Sureda, J. and Comas, R. (2008). El plagio y otras formas de deshonestidad académica entre el alumnado universitario. Resultados generales de los datos de una encuesta realizada a los usuarios del portal Universia. Informe de investigación del Grupo Educación y Ciudadanía. Palma: Universitat de les Illes Balears. Departamento de Pedagogía Aplicada y Psicología de la Educación.

Sureda-Negre, J., Comas-Forgas, R., & Morey, M. (2009). Las causas del plagio académico entre el alumnado universitario según el profesorado. Revista iberoamericana de educación, 50(50), 197-220. Recuperado de http://dialnet.unirioja.es/servlet/dcart?info=link&codigo=3037646&orden=220926

Tripathi, R., y Kumar, S. (2009). "Plagiarism: A Plague". 7th International CALIBER-2009, [Document available on-line http://www.inflibnet.ac.in/caliber2009/CaliberPDF/64.pdf

University of Oxford. “Plagiarism” [Document available on-line http://www.admin.ox.ac.uk/epsc/plagiarism/]

Cultura digital y producción transmedia: su impacto en la formación de profesionales de la comunicación

Dolly Espínola Frausto

Universidad Autónoma Metropolitana

Cultura digital y producción transmedia: su impacto en la formación de profesionales de la comunicación.

Dolly Espínola Frausto
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

Resumen
El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) impone retos importantes para el campo académico y profesional de la comunicación. La incorporación de nuevos enfoques que dejen de lado el mediocentrismo que ha caracterizado a la oferta educativa, abre posibilidades para entender la convergencia de lenguajes e hibridación de formatos. Considerar enfoques interdisciplinarios permite atender la reconfiguración del campo laboral y la complejidad de los procesos culturales en el entorno digital. De ahí que el propósito de este trabajo es argumentar sobre la necesaria incorporación de enfoques y contenidos que permitan actualizar la enseñanza sobre el funcionamiento y lógica de operación de las plataformas digitales como espacio privilegiado para el desarrollo de contenidos y la construcción de narrativas multi y transmedia, lo que representa un área de oportunidad para la formación de profesionales capaces de reconocer la importancia que tiene el uso social de las tecnologías digitales como dispositivos privilegiados para la producción y consumo de contenidos.

Palabras clave
Comunicación, formación profesional, cultura digital, transmedia

El punto de partida

> Las nuevas narrativas digitales no se enseñan en la escuela: contar una historia en Instagram, elegir el mejor foco para una foto, escribir fanfiction o armar un meme
> Son competencias que se aprenden en red.[1]

Sin duda, tal afirmación resulta muy sugerente y aunque requiere de matices, lo cierto es que los avances en el campo de la computación tienen un impacto importante en los procesos cognitivos y la configuración de la cultura contemporánea, de modo que hoy se vuelve imposible pensar a la comunicación: sus prácticas productivas y procesos económicos, políticos y sociales sin el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). El desarrollo y convergencia tecnológica que hizo posible el paso de la producción analógica a la digital trajo consigo transformaciones que requieren ser entendidas a la luz de enfoques interdisciplinarios que hagan posible la comprensión de la magnitud del cambio que estamos atravesando en las formas de interacción y comunicación social. Efectivamente, las nuevas narrativas se están haciendo y aprendiendo en la red, día a día nos enfrentamos a escenarios comunicativos que requieren ser explicados con categorías teóricas y estrategias metodológicas que den cuenta de las formas de producción de contenidos y mensajes, de los espacios y plataformas privilegiados para la circulación de la información, y de las formas y rituales del consumo a fin de que puedan ser aprendidas y enseñadas en el espacio de las instituciones educativas y así aprovechar su potencial creativo.

En primer lugar, debemos reconocer que desde hace ya varias décadas el desarrollo de nuevas categorías que sirven para describir los cambios del escenario tecnológico, como por ejemplo: sociedad de la información (Castells, 2000) nativos digitales (Prensky, 2001) o prosumidor (Toffler, 1980) dan cuenta clara de la necesidad de reedificar los aparatos con los cuales se desarrolla nuestra visión sobre el impacto que ha traído la computación y sus tecnologías en la educación y la comunicación.

[1] Carlos Scolari presenta los resultados del proyecto Transmedia Literacy un proyecto que involucró a más de 30 investigadores de ocho países durante tres años e indagó en las actividades mediáticas de los adolescentes en diferentes entornos sociales, geográficos y educativos. Disponible en: http://www.revistaanfibia.com/ensayo/lo-aprendi-en-un-tutorial/ Consultado el 15 de marzo de 2018.

Pero hagamos una reflexión inicial. Así como la realización de las primeras películas de los hermanos Lumière de finales de siglo XIX y pricipios del XX o la producción de los primeros programas de televisión que se transmitieron en México en 1950 fueron el resultado de la innovación tecnológica en la producción visual y audiovisual, la formación de profesionales que requería el proceso de experimentación e innovación fue dándose a confome la lógica productiva para luego, entrar en una fase de generación de los conocimientos que nos ayudaron a entender las tecnologías, sistematizar sus procesos, elaborar los cánones y categorías de análisis; así, el campo profesional y académico cuentan el soporte necesario para hacer eficiente y entender su acción.

Del mismo modo, el desarrollo de la computación, Internet y los dispositivos digitales ahora nos enfrentamos a la emergencia de realidades comunicativas que han transformado la noción del tiempo y el espacio, así como la interacción social en todos los ámbitos de la vida a na escala que hasta hace algunos años no podíamos imaginar. Un ejemplo de esto lo encontramos recientemente cuando a través del desarrollo de la inteligencia artificial, en el evento Talent Land[2], realizado la primera semana de abril pasado en la Ciudad de Guadalajara, pudimos participar por primera vez en América Latina de la conferencia que ofreció *Sophia*, la robot creada por David Hanson en 2015[3]. La presentación resulta un hito, entre otras cosas, porque independientemente de las razones, esa robot cuenta con la carta de ciudadanía de Arabia Saudita. En síntesis el escenario tecnocomunicativo está modificando de manera importante la estructura social. Medios, lenguajes, estructuras narrativas y actores están construyendo proyectos y estrategias de comunicación que se caracterizan por su no linealidad, el carácter colaborativo e interdisciplinario que son claves para el ejercicio profesional.

Pero vuelvo al punto, del mismo modo que se produjeron teorías sobre el lenguaje cinematográfico o televisivo, manuales para la dirección, la producción o el montaje, que fueron el resultado de múltiples aproximaciones a la realidad que perfilaron los medios de comunicación masiva, hoy contamos con una base de conocimientos sobre los procesos e interacciones comunicativas que se despliegan en el contexto de la cultura digital y que ocurren en y a través de las plataformas tecnológicas de información y comunicación. Ya existen avances importantes en la investigación sobre acceso y conectividad, alfabetización digital, diseño de sistemas de información y de interfaz, de interacción humano computadora, minería de datos, usabilidad, etcétera, sigue entonces su incorporación a formación de los profesionales que se están enfrentando ya a éstas realidades comunicativas.

En ese contexto, este trabajo tiene como propósito hacer una recuento general de las características que han perfilado el desarrollo de la oferta educativa en el campo de la comunicación, para luego, plantear algunas consideraciones que deberían tomarse en cuenta en la actualización y diseño curricular que permitan incorporar perspectivas que abandonen la visión unimediática y avancen hacia un escenario que requiere de profesionales con conocimientos y destrezas que les permitan insertarse en un contexto dominado por el uso de los dispositivos digitales como instrumentos básicos de la comunicación y que están cambiando de manera sustancial las formas de producción e intercambio de información y conocimiento.

Resulta evidente que contamos con una base científica y tecnológica suficiente para dar cuenta del impacto social que trajo el desarrollo de los medios masivos de comunicación; a lo largo de la segunda mitad del siglo XX el campo profesional y académico se configuró y actualmente tiene una identidad propia que se ha construido como resultado de múltiples intersecciones que dan como resultado un espacio fundamentalmente interdisciplinario.

Por lo anterior, resulta fundamental pensar que el uso y aplicación de las TIC está indubitablemente relacionado con la formación de los profesionales de la comunicación, tanto por la importancia que su desarrollo y aplicación

[2] *Talent Land* es un evento que busca incentivar la innovación y al mismo tiempo crear redes que permitan a las empresas y a los jóvenes talentos encontrarse en proyectos para impulsar el crecimiento tecnológico de México. Disponible en: http://2018.talent-land.mx/prensa/ Consultado el 2 de abril de 2018.

[3] El diseño de *Sophia*, (Hanson Robotics) el robot humanoide activado en 2015 que funciona con inteligencia artificial integra sistemas de reconocimiento visual y procesamiento de lenguaje natural entre otros.

tiene en los procesos de producción y circulación de contenidos y mensajes, como para la comprensión de los usos sociales que posibilitan nuevas formas de entender a la política o la educación, sus procesos y sus recursos. Cuando se trata del diseño y actualización de planes y programas de estudio para la formación de los profesionales de la comunicación, es necesario reconocer grandes transformaciones para el desarrollo de la práctica profesional y el mercado laboral que, a lo largo de las últimas cuatro décadas, ha dado como resultado que la oferta educativa en el campo se haya consolidado como una de las opciones de mayor demanda y crecimiento en nuestro país.

La enseñanza de la comunicación: de lo analógico a lo digital

El desarrollo de la disciplina y la oferta educativa en el campo ha sido fundamental para entender la configuración de la cultura contemporánea, los procesos políticos y sociales se entienden solo si pensamos en ellos como espacios de intercambio y negociación, para lo cual los medios de comunicación son una pieza clave en las sociedades modernas. De ahí que la enseñanza de la comunicación ha sufrido cambios fundamentales que las instituciones educativas, organizaciones profesionales y los propios medios de comunicación como espacio privilegiado para el desarrollo del campo laboral y el mercado profesional reconocen como retos importantes que pasan no solo por la reflexión en torno al desarrollo tecnológico asociado a la comunicación sino, sobre todo, al impacto que esos cambios producen en las formas de interacción y participación social.

Uno de los ejemplos más claros de la preocupación sobre el desarrollo de la oferta educativa en nuestro país se dio con el desarrollo de la investigación denominada ¿Desde dónde se enseña la comunicación en México? coordinado por Claudia Benassini (1994) y que fue resultado de una iniciativa de la Federación Latinoamericana de Facultades de Comunicación Social (FELAFACS). En aquel momento, los objetivos del trabajo fueron: ubicar el desarrollo de la oferta educativa en el contexto nacional y regional y señalar cuales eran algunas de las tendencias que caracterizaban el perfil profesional; con la participación de 42 instituciones que, según el censo, correspondía apenas a poco más de la tercera parte de las escuelas de comunicación y periodismo del país, los resultados del trabajo nos dieron información suficiente para advertir la diversidad con que se ha estructurado el diseño curricular de nuestras carreras. Lo importante es que, aunque diversa, la base común ha sido una visión mediocéntrica de la comunicación.

Es importante recordar que, en México, el desarrollo del campo de la comunicación como oferta educativa y práctica profesional surge bajo las condiciones que imponían contextos políticos autoritarios, mismos que, durante la década de los años 60, dieron lugar a la transformación social que derivó en la gestación de nuevos valores y formas de organización social. Al mismo tiempo, y como parte de esas condiciones, podemos señalar que ese contexto económico hizo posible el desarrollo acelerado de grandes empresas mediáticas que florecieron en franca codependencia del poder político con una estructura monopólica. Esa convergencia gestó las condiciones propicias para que los estudios en y de comunicación emergieran como una opción formativa que creció rápidamente en el marco de la dinámica de expansión de la educación superior en el país durante la década de los años 80.

En ese contexto, durante las dos décadas posteriores la profesionalización de la comunicación se convirtió hacia finales del siglo XX y principios del XXI, en una de las opciones de mayor demanda en el país. Cuando en 1960 se funda la primera escuela de comunicación en el país, en la Universidad Iberoamericana en la Ciudad de México, la licenciatura en Ciencias y Técnicas de la Información fue una propuesta de formación profesional cuyo propósito central atendía a la necesidad de un campo que se encontraba en pleno desarrollo. Hoy, la Universidad Iberoamericana se reconoce como "… la universidad pionera en esta carrera en México y Latinoamérica, con más de 50 años de experiencia ofreciendo una visión filosófica humanística de la comunicación, además de los conocimientos técnicos y teóricos necesarios en cualquier área profesional"[4]

Para 1974 se funda la Universidad Autónoma Metropolitana y su oferta educativa en el campo de la comunicación. Actualmente, según datos de ANUIES, se imparten más de 500 licenciaturas en comunicación en el país y la

[4] Véase Universidad Iberoamericana, Campus Santa Fe, Ciudad de México. Disponible en: http://www.ibero.mx/sites/default/comunicación.pdf Consultado el 30 marzo de 2018.

preferencia como opción profesional sigue entre las más altas. La institucionalización de la enseñanza de la comunicación en México se ha consolidado y su pleno reconocimiento como campo profesional alcanza un alto grado de masificación y una extensa diversificación de orientaciones curriculares y pedagógicas cuyas tendencias generales todavía se encuentran alrededor de una visión mediocéntrica aunque no necesariamente instrumental. El desarrollo del campo académico y profesional nos dio las bases para que la UAM se caracterizara por ofrecer un programa educativo con una orientación y diseño curricular sustentados en el propósito fundamental de formar profesionales con un perfil que atiende a la naturaleza política y sociocultural de la comunicación; sus procesos económicos e institucionales; así como sus prácticas productivas en los distintos medios.[5]
Desde 1974 y hasta el 2007, la UAM había ofrecido los estudios en comunicación solamente en la Unidad Xochimilco. Para el año 2007, con la fundación de la Unidad Cuajimalpa, la oferta educativa se amplió con la apertura de otra licenciatura en Ciencias de la Comunicación. La UAM se ha distinguido por ser una opción educativa de alto nivel académico; desde que inicia su licenciatura en comunicación, su objetivo ha sido formar profesionales "…conscientes de las condiciones socio-económicas, políticas y culturales en las que se inscriben los procesos de comunicación…"[6]

El desarrollo del nuevo programa académico en la Unidad Cuajimalpa también respondió al propósito de que el estudio y la formación profesional se distinga por un perfil humanista y, además, concibe que los límites del campo profesional y conceptual de la comunicación deben estar acordes a las necesidades del nuevo contexto tecnológico y de desarrollo de la cultura digital. Por esa razón, el programa recoge los elementos fundamentales que caracterizan a la UAM y procura responder a los retos que impone el cambio tecnológico y el desarrollo de las prácticas comunicativas en el entorno digital. Cabe señalar que esto todavía no ocurre de forma explícita en el programa de la Unidad Xochimilco.

Al cumplirse diez años de la apertura de la licenciatura en Ciencias de la Comunicación en la Unidad Cuajimalpa en 2017 y con los resultados de la evaluación interna y externa de los dos programas educativos realizada por la Asociación para la Acreditación y Certificación en Ciencias Sociales (ACCECISO) es posible poner en perspectiva como se ha señalado al inicio, la incorporación de conocimientos relacionados con el desarrollo de los nuevos lenguajes y prácticas comunicativas que faciliten la incorporación de nuestros egresados al entorno profesional.

En primer lugar, es necesario relevar el carácter público y modelo institucional de la UAM que permiten contar con una planta docente que se distingue por su alto nivel académico y su contratación de tiempo completo. Esta condición, representa una ventaja para el desarrollo institucional de la educación superior del país. Sin embargo, bajo ese modelo los procesos de formación docente constituyen un factor de riesgo para el desarrollo del perfil de formación profesional, el diseño curricular y los procesos pedagógicos. Esto se debe, entre otros factores, a la falta de mecanismos institucionales para establecer programas que permitan la adaptación de nuevos escenarios pedagógicos, la incorporación de TIC y sistemas digitales para el desarrollo de las capacidades didácticas y la renovación de la planta académica.

Si bien esa condición presenta ventajas para el desarrollo de la investigación respecto del desarrollo de otras instituciones, se hace necesario hacer una revisión crítica sobre cómo se pueden enfrentar las problemáticas de la formación derivadas de los profundos y rápidos cambios que el desarrollo de las TIC produce en las prácticas comunicativas. Cómo enfrentar lo que señala Scolari:

> La variedad de los conocimientos que los jóvenes tienen respecto a los medios es muy amplia. Más allá de las competencias que se corresponden con los procesos de producción, desde textos escritos hasta

[5] Plan de Estudios de la Licenciatura en Comunicación Social. UAM Xochimilco, México, 2017. Disponible en: http://dcsh.xoc.uam.mx/liccom/planestudios/documents/2_Plan%20de%20Estudios_Comunicacion_Social.pdf Consultado el 20 de marzo de 2018.
[6] Plan de Estudios de la Licenciatura en Comunicación Social. UAM Xochimilco, México, 2017. Disponible en: http://dcsh.xoc.uam.mx/liccom/planestudios/documents/2_Plan%20de%20Estudios_Comunicacion_Social.pdf Consultado el 20 de marzo de 2018.

> audiovisuales, pasando por la creación y distribución de audio, fotos o dibujos, los jóvenes están desarrollando fuera de la escuela habilidades para la gestión de contenidos o de su propia imagen en línea, por no hablar de las competencias relativas a los videojuegos o la tecnología. (Scolari, 2018)

Así, y a manera de hipótesis, propongo que el alto perfil de investigación de la planta académica resulta fundamental, pero insuficiente para la formación profesional de los alumnos de nuestra Universidad. Este supuesto permite poner en perspectiva una de las principales recomendaciones que resultan del proceso de evaluación externa y que se constituyen como un asunto por atender en la actualización del diseño curricular de las dos licenciaturas. Justo el problema al que nos enfrentamos proviene de cómo aprovechar los conocimientos de nuestros alumnos, nativos digitales que disponen de competencias para la vida en el contexto de la cibercultura, y volverlos parte de la dinámica educativa con lo cual se haga posible la actualización de los programas en función de los requerimientos de los nuevos lenguajes computacionales y dispositivos digitales sin abandonar la capacidad reflexiva y crítica.

Una dimensión del trabajo se refiere a las características de la planta docente. En el caso de los profesores que atienden al programa en la Unidad Xochimilco. En una institución donde de los 76 profesores que atienden la licenciatura, 36 de ellos, es decir el 47 por ciento cuentan con el grado de doctorado esto significa un alto valor para la investigación y, sin duda una fortaleza; el 65 por ciento tiene una contratación de tiempo completo y el desarrollo académico y formación pedagógica se ha realizado a lo largo del tiempo. En contraparte, 45 de ellos, es decir el 59 por ciento tiene más de treinta años de antigüedad lo que implica también debilidades relacionadas con la enseñanza de los procesos relacionados con los nuevos medios. Las trayectorias e historias de vida de una planta dedicada cien por ciento a la academia tienen una incidencia directa en falta de flexibilidad del plan de estudios y en la vinculación de los programas con las necesidades del mercado laboral.

Bajo esas condiciones se debemos trabajar en cómo hacer frente a las necesidades actuales de la formación, por ejemplo, en el campo de la comunicación política y que permiten contender con lo que señala Sarukán: “El internet y las redes sociales son el nuevo campo de batalla geopolítica. Estados como Rusia usan tecnologías digitales para polarizar la opinión sembrar confusión entre los ciudadanos y minar su confianza en las elecciones y la democracia. México no está exento de estas amenazas” (Sarukán, 2018: 9). Bajo esa perspectiva, las características actuales del plan y programas de estudio que abajo sintetizo parecen no ser suficientes para contender con las exigencias del entorno digital:

- El énfasis en los ejes curriculares relacionados con los contenidos de carácter teórico metodológicos se encuentra en desequilibrio con el desarrollo de los ejes de carácter técnico práctico.
- La alta participación en actividades académico-culturales se encuentra en desequilibrio con la participación y oferta de actividades asociadas al desarrollo profesional.
- El menor reconocimiento institucional a las actividades de los profesores con la categoría de Técnico Académico (categoría dedicada a la enseñanza de los contenidos técnico práctico) tiene un impacto negativo en la incorporación de nuevos enfoques, la actualización profesional y la vinculación con el mercado laboral.
- El lento proceso de reconversión tecnológica y la falta de recursos financieros para asegurar la conectividad, tiene un impacto negativo en el desarrollo y análisis de la producción en plataformas de comunicación digital.

Esas características tienen su correlato y se pueden observar si hacemos una aproximación general a los resultados presentados en el documento de autoevaluación institucional. Ese documento señala que, a partir de la encuesta realizada con los alumnos el enfoque humanista del plan del estudios resulta pertinente en el sentido de ofrecer una formación centrada en los procesos de comunicación desde la perspectiva de los procesos culturales; sin embargo, el carácter mediocéntrico que tiene el programa, así como la estructura curricular poco flexible reducen el espectro de posibilidades para la incorporación de contenidos para la producción de estrategias de comunicación que se despliegan en múltiples plataformas y formatos dominantes en el contexto digital. Al mismo tiempo, la permanencia

y el alto nivel de especialización de la planta académica se enfrenta a la falta de renovación que obstaculiza la incorporación de docentes con perfiles abiertos vinculados a enfoques y prácticas emergentes.

Por lo anterior, considero que el necesario contacto con el campo laboral y el mercado profesional mediante la realización de prácticas profesionales, o bien la incorporación de profesionales del campo representaría una vía para la vinculación de los estudiantes con las necesidades del campo laboral. En ese contexto, resulta pertinente preguntarse si la fortaleza en el desarrollo de la investigación permite contender con las transformaciones y la reconfiguración del perfil profesional que requiere el actual escenario tecnológico.
En la siguiente lámina se presenta la síntesis sobre la percepción de los egresados respecto de la formación profesional que recibieron en la Unidad Xochimilco, sus fortalezas y debilidades:

Tabla 1. Opinión de egresados sobre la formación.



OPINIÓN SOBRE LA UAM

¿QUE TAN SATISFECHO ESTUVO CON LOS SIGUIENTES ASPECTOS RELACIONADOS CON LA FORMACIÓN PROFESIONAL RECIBIDA EN LA UAM?

FORMACIÓN PROFESIONAL	1	2	3	4	5
	%	%	%	%	%
Impartición de conocimientos básicos de las disciplinas de su carrera	0.3	4.0	11.5	42.8	41.5
Impartición de conocimientos básicos (matemáticas, estadística)	7.8	24.5	26.1	27.3	14.3
Impartición de conocimientos básicos sobre el México contemporáneo e información sobre la situación económica, política y social del país	3.9	7.8	11.8	34.3	42.3
Conocimientos de las tendencias en el mundo contemporáneo e información científica general	2.3	9.5	19.6	39.9	28.7
Impartición de conocimientos de lenguas extranjeras	28.1	25.7	22.9	16.0	7.3
Impartición de conocimientos de computación	19.9	27.8	25.2	19.1	8.0
Desarrollo de habilidades de comunicación oral, escrita, gráfica, etc.	1.0	4.4	11.2	34.6	48.8
Impartición de conocimientos de metodología (metodología de la investigación, métodos e instrumentos, diseño experimental, diseño de proyectos)	0.7	2.7	7.9	30.1	58.7
Desarrollo de habilidades para identificar y solucionar problemas	0.8	3.6	7.9	35.0	52.6
Desarrollo de capacidades para trabajar en equipo	1.3	2.6	5.4	23.6	67.1
Realización de ejercicios prácticos/aplicaciones técnicas/prácticas experimentales y/o de campo	1.9	4.7	9.9	31.7	51.7
Conocimientos de ética profesional	3.8	6.8	16.1	33.1	40.3
Total/ Promedios:	**6.0**	**10.3**	**14.6**	**30.6**	**38.4**

Se cuestionó a los egresados sobre el nivel de satisfacción en referencia a la formación profesional recibida en la UAM, usando una escala de 1 a 5, donde 1 es nada satisfecho y 5 es totalmente satisfecho. Destaca el desarrollo de capacidades para trabajar en equipo, la impartición de conocimientos metodológicos y el desarrollo de habilidades para identificar y solucionar problemas.

Tomado de: Informe de Acreditación Licenciatura en Comunicación Social (2017). ACCECISO

En lámina se observa que las áreas de mayor satisfacción son las que se relacionan con el desarrollo de competencias genéricas en el campo de la formación científica y humanista, mientras que las de menor satisfacción son aquellas relacionadas con el conocimiento de lenguas extranjeras y en el campo de la computación. Cabe señalar que el conocimiento sobre lenguajes computacionales, el desarrollo de aplicaciones y el uso de plataformas digitales representa un factor fundamental para el análisis y producción de contenidos en el contexto digital.

En el caso de la Unidad Cuajimalpa, que empezó su operación en el año 2005, el proceso de integración de la planta académica partió de la base de contratación con requisito del grado de doctorado. De acuerdo con los datos disponibles, el 80 por ciento de los profesores cuenta con un alto nivel académico, lo cual representa una ventaja institucional muy importante respecto del proceso de actualización y formación docente. No obstante, los resultados de la evaluación externa realizada por el mismo organismo acreditador nos permiten observar que el problema central de la formación profesional que ofrece esa licenciatura se inscribe también, aunque en menor grado, asociadas fundamentalmente con los conocimientos y habilidades de producción de contenidos y diseño de estrategias de comunicación en el contexto digital.

De acuerdo con el informe presentado al organismo evaluador, las fortalezas se centran fundamentalmente en el alto grado de habilitación de la planta académica y por el contrario se observa debilidad en relación con el desarrollo de capacidades pedagógicas y de la infraestructura y equipamiento con el que cuenta el programa para su desarrollo conforme a los objetivos propuestos.

En términos generales, podemos observar que la lentitud con que se dan los cambios en las estructuras institucionales de las universidades como la UAM, es factor determinante para la actualización de los programas que, todavía muestran una fuerte inclinación hacia el estudio de los procesos desde el punto de vista de los medios masivos dominantes a lo largo del siglo XX. No se trata de un fenómeno de sustitución de medios, se trata de adecuar enfoques y programas para hacer coexistir viejas y nuevas narrativas, dispositivos y escenarios de trabajo con una mayor capacidad de adaptación al cambio. Ya hace más de una década que Delia Crovi señalaba:

> ¿Quién puede imaginar el cine actual sin las posibilidades de la digitalización? ¿Quién recuerda cómo era la radio antes de los enlaces instantáneos, el uso de los celulares o de las transmisiones vía satélite? ¿Cómo era el trabajo de los periodistas antes de las bases de datos, la telefonía celular o las computadoras? ¿Cómo era la TV antes de los recursos que las TIC ofrecen a la producción, posproducción, emisión y recepción de mensajes? ¿Cómo era la búsqueda de información antes de Internet? (2004: 35).

La formación en comunicación en el contexto de la cultura digital

> Para los jóvenes YouTube es uno de los espacios de aprendizaje informal más importantes y ocupa un lugar central en el consumo mediático de contenidos y, a veces, de producción. YouTube es la gran escuela "a distancia" de las nuevas generaciones; incluso para muchos jóvenes funciona como motor de búsqueda: cuando quieren saber algo, no van a Google sino directamente a YouTube. (Scolari, 2018)
>
> La emergencia de estos espacios de aprendizaje informal no implica que debamos cerrar las escuelas ni pedirles a los profesores que se conviertan en YouTubers. Según Black, Castro y Lin "los entornos formales de aprendizaje siguen siendo relevantes mientras que los entornos informales de aprendizaje adquieren cada vez más importancia ya que juegan un papel clave en la educación moderna de nuestros jóvenes (…) En nuestra era digital los jóvenes son autodidactas, forman comunidades culturales en las que se sumergen a través de las redes sociales, fuera de nuestras aulas". (Scolari, 2018)

El desarrollo de Internet abrió una nueva fase en el desarrollo de la industria de la cultura y las nuevas formas de comunicación digital. Esto dio origen a que en la década de los noventa hablábamos de la necesidad del pensar de forma multimediática. El abaratamiento y la miniaturización como características constantes de la digitalización, hizo de la convergencia tecnológica la ruta para que los contenidos de todo tipo llegaran a más y más usuarios, audiencias o públicos; al mismo tiempo la diversificación de medios y formatos abrió las posibilidades de acceso y las rutas para la creatividad.

Hoy día, la posibilidad de generar contenidos en múltiples plataformas para construir un producto comunicativo que se expande según las necesidades del contexto se vuelve dominante y genera formas de producción colaborativa e interacción comunicativa que aprovecha el potencial de la inteligencia colectiva on y off line. Para Henry Jenkins:

> La convergencia altera la relación entre las tecnologías existentes, las industrias, los mercados, los géneros y las audiencias. La convergencia altera la lógica con la que operan las industrias mediáticas y con las que se procesan la información y entretenimiento los consumidores de los medios […] Tengan presente que la convergencia se refiere a un proceso, no a un punto final (2008b: 26).

Lo que podemos observar en relación con el desarrollo de la oferta educativa, es que se conservan los patrones tradicionales de la enseñanza de la comunicación y, aunque hay avances, se están dando de forma lenta. Si bien la discusión teórica ha puesto de relevancia enfoques como los que proponen Jenkins (2008) y Scolari (2009), lo cierto es que las prácticas comunicativas se transforman a una velocidad superior a la dinámica de cambio en las instituciones de educación superior. Consideremos que:

> Para los jóvenes YouTube es uno de los espacios de aprendizaje informal más importantes y ocupa un lugar central en el consumo mediático de contenidos y, a veces, de producción. YouTube es la gran escuela "a distancia" de las nuevas generaciones; incluso para muchos

> jóvenes funciona como motor de búsqueda: cuando quieren saber algo, no van a Google sino directamente a YouTube. (Scolari, 2018)

Reconocer que uno de los componentes básicos de la formación de los estudiantes es el conocimiento de las características y especificidad de los lenguajes y de los medios de comunicación implica aprovechar al máximo las competencias digitales de los alumnos como parte del diseño curricular para así hacer del perfil profesional un espacio abierto al cambio; la centralidad de los medios en la formación y práctica profesional requiere de contar con recursos teórico-metodológicos y técnico-prácticos para analizar las condiciones en que se generan los procesos de producción, circulación y consumo de mensajes en el escenario uni, multi y trans mediático. La reflexión sobre las condiciones que caracterizan el modo en que distintos sectores sociales están llevando a cabo procesos de apropiación tecnológica, así como el desarrollo de conocimientos en el ámbito de la producción digital para el desarrollo de contenidos y estrategias multi y transmedia es una condición necesaria para la formación.

Dado que el desarrollo de las TIC y su convergencia posibilita la expansión del horizonte en el campo laboral de la comunicación, resulta importante desarrollar aproximaciones de formación que permitan a los estudiantes entender las características de los procesos de producción y consumo de mensajes, así como las necesidades que el contexto digital impone a la práctica profesional de la comunicación. En esa clave podemos leer la incorporación de perspectivas como la que propone el modelo de una nueva "ecología de los medios" en la que la convergencia alrededor de la revolución tecnológica no solo atañe al entendimiento del fenómeno, sino que atraviesa la praxis comunicativa.

El surgimiento de nuevas prácticas y figuras profesionales donde el dominio de los lenguajes se vuelve cada vez más necesario para poder diferenciar contenidos de plataformas, productores de consumidores representa la ventaja estratégica que diferenciará a los egresados de las carreras de comunicación de aquellos que, al disponer de los dispositivos, disputan los espacios en el mercado de trabajo. La formación con énfasis en las nuevas condiciones de hipermediación nos ayudaría a redefinir la práctica profesional de la comunicación y a encontrar sus límites frente a la expansión del uso intensivo de las tecnologías y dispositivos digitales que han facilitado la producción de contenidos.

El análisis de las relaciones entre lenguaje y cultura es uno de los problemas fundamentales de la formación en el campo de la comunicación, de ahí que reconocer la especificidad de los distintos lenguajes y medios de comunicación constituye el núcleo que articula esta propuesta de trabajo para abordar el problema de la producción en soportes digitales y la construcción de narrativas transmedia. "Las narrativas transmedia son una nueva manera de "contar y producir historias" porque descubren y explotan la narrativa particular de cada pantalla por ello, no se trata de meras adaptaciones sino de significaciones donde "cada medio hace lo que mejor puede hacer" (Scolari, 2013: 24).

Por lo anterior, es imperativo buscar alternativas para la formación de los profesionales de la comunicación y tendríamos que explorar algunas estrategias, propongo al menos las 4 siguientes:

- Recentrar la formación en los lenguajes abandonando el mediocentrismo. Esto permitiría explorar nuevas formas narrativas: abiertas y que motiven la interacción.
- Recentrar la formación en el uso y operación de los sistemas de información. Esto permitiría comprender la lógica tecnológica como un recurso productivo de carácter autogestivo y colaborativo.
- Desarrollar estrategias comunicativas de carácter multi y transmediático. Esto permitiría desarrollar los espacios de interacción significativa, aprovechando mejor las habilidades y competencias digitales de nuestros alumnos.
- Incorporar conocimientos básicos sobre lenguaje computacional. Identificar los elementos básicos de la programación permitiría una mejor aproximación a las posibilidades de los programas y aplicaciones para revelar los límites de la producción. Esto equivaldría a lo que en los procesos analógicos eran los

conocimientos sobre óptica o química cuando, por ejemplo, se trataba del procesamiento del material fotográfico.

Referencias

Benassini, C. (1996) (comp.) ¿Desde dónde se enseña la comunicación en México? Primer reporte de trabajo Campos Profesionales y Mercados Laborales. Universidad Iberoamericana. México.

Crovi, D. (2004) Sociedad de la información y el conocimiento. Algunos deslindes imprescindibles. En Sociedad de la información y el conocimiento entre lo falaz y lo posible. Coord. Crovi, Delia. Ed. La Crujía. Buenos Aires.

Espínola, D. (2009). Nuevas ofertas educativas y formación de comunicadores. La Unidad Cuajimalpa de la UAM. En Prácticas, retos y acciones de la formación académica. Coord. García, Caridad. Ed. UAM Cuajimalpa. México.

Fuentes, R. (2015). La investigación de la comunicación en América Latina: Condiciones y Perspectivas para el Siglo XXI. Comunicación y Sociedad, [S.I.] n. 36, june 2015. ISSN 0188-252X. Disponible en: http://revistascientíficas.udg.mx/index.php/comsoc/article/view/1979 Consultada el 14 noviembre 2017.

Fuentes, R. (2009). Introducción sobre la formación de investigadores en ciencias sociales y los retos de la interdisciplinariedad. En Prácticas, retos y acciones de la formación académica. Coord. García, Caridad. Ed. UAM Cuajimalpa. México.

Fuentes, M. C. (2009) El problema de la educación en relación con las nuevas tecnologías: El debate entre formación, autoformación y aprendizaje. Revista Casa del Tiempo. Vol. 2, Época 4, Número 20. UAM. México. Disponible en: http://www.uam.mx/difusion/casadeltiempo/20_iv_jun_2009/casa_del_tiempo_eIV_num20_02_06.pdf Consultado el 2 de marzo de 2018.

Hanson Robotics. Disponible en http://www.hansonrobotics.com/ Consultado el 2 de abril de 2018.

Informe de Acreditación Licenciatura en Comunicación Social (2017) UAM Xochimilco. México. (Fotocopia)

Jenkins, H. (2008) Convergence culture: la cultura de la convergencia de los medios de comunicación. Paidós, Barcelona.

Plan de Estudios de la Licenciatura en Comunicación Social. UAM Xochimilco, México, 2017. Disponible en: http://dcsh.xoc.uam.mx/liccom/planestudios/documents/2_Plan%20de%20Estudios_Comunicacion_Social.pdf Consultado el 15 de marzo 2018.

Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación. UAM Cuajimalpa, México, 2017. Disponible en: http://www.uam.mx/licenciaturas/pdfs/138_2_Lic_Ciencias_Comunicacion_CUA.pdf Consultado el 30 de marzo de 2018.

Sarukán, A. (2018) Geopolítica, redes sociales y la elección en México. Revista Letras Libres. Marzo 2018, Año XX. México.

Scolari, C. (2018) Adolescencia y cultura digital. Lo aprendí en un tutorial. Revista Anfibia. Disponible en: http://www.revistaanfibia.com/ensayo/lo-aprendi-en-un-tutorial/ Consultado el 17 de marzo de 2018.

Scolari, C. (2013) Narrativas transmedia: cuando todos los medios cuentan. Ed. Deusto, Barcelona.

Aquarium: primer acercamiento al desarrollo de las competencias digitales a través del aprendizaje experiencial

Alejandro Guadalupe Rincón Castillo
Cándida Marcela Rodríguez Chávez
José Raúl Gálvez Pedroza

Aquarium: primer acercamiento al desarrollo de las competencias digitales a través del aprendizaje experiencial

Alejandro Guadalupe Rincón Castillo
Cándida Marcela Rodríguez Chávez
José Raúl Gálvez Pedroza

Resumen

El presente texto corresponde a la segunda espiral reflexiva del proyecto de investigación "Nuevas tendencias educativas para el desarrollo de las competencias digitales", en está ocasión se pone en juego el siguiente planteamiento: ¿Cómo el aprendizaje experiencial a través de hologramas desarrolla las competencias didáctico-digitales?, para sistematizar e investigar la experiencia se recurrió a la Investigación-Acción como un medio para reflexionar sobre el quehacer docente, el impacto en el aprendizaje de los alumnos y el proceso de enseñanza, en está ocasión los hallazgos encontrados coinciden con Serra, et al. (2006) al señalar la importancia del carácter activo y participativo que debe tener el alumno, que debe interactuar con el mensaje expositivo para lograr una mayor comprensión y asimilación del mismo. A su vez se pudo comprobar que la escuela normal al igual que Serra, et al. (2006) con este tipo de proyectos desarrolla sus tres áreas sustantivas como lo son, la investigación, docencia y difusión. Además se comprueba que al realizar la experiencia concreta los estudiantes determinaron que existen algunos objetos que por sus características no son holografiables, y que el aprendizaje experiencial ofrece una oportunidad única para conectar la teoría y la práctica.

Abstract

This text corresponds to the second reflexive spiral of the research project "New educational trends for the development of digital competences", on this occasion the following approach is put into play: How experiential learning through holograms develops didactic competences -digitals ?, In order to systematize and investigate the experience, Action-Research was used as a means to reflect on the teaching task, the impact on the students' learning and the teaching process. On this occasion, the findings coincide with Serra , et al. (2006) when pointing out the importance of the active and participatory character that the student must have, which must interact with the expository message to achieve a greater understanding and assimilation of it. At the same time it was possible to verify that the normal school like Serra, et al. (2006) with this type of projects develops its three substantive areas such as research, teaching and dissemination. In addition it is verified that when realizing the concrete experience the students determined that there are some objects that due to their characteristics are not holographic, and that experiential learning offers a unique opportunity to connect theory and practice.

Palabras Clave: *Aprendizaje experiencial, Competencia digital, Formación docente, Holograma, TIC*

Keywords: *Experiential learning, Digital competence, Teacher training, Hologram, ICT*

Introducción

La formación del docente en la actualidad busca el desarrollo de competencias que permitan una integración de los recursos TIC en función de las necesidades contextuales, en México dichas características se encuentran en el documento rector: Perfil, parámetros e indicadores para docentes y técnicos docentes en educación básica (2017), el cual establece que un docente debe de conocer a sus alumno, saber cómo aprenden y que deben aprender, sabe organizar y evaluar su trabajo, y realiza intervenciones didácticas pertinentes, sé reconoce como profesional conoce y asume sus responsabilidades, y participa de forma activa en el funcionamiento de la institución educativa.
Para el presente documento se situaran las características del docente correspondientes a la dimensión dos que establece que un docente que organiza y evalúa el trabajo educativo, y realiza una intervención didáctica pertinente, en el Parámetro 2.2 Desarrolla estrategias didácticas para que sus alumnos aprendan y en el Indicador 2.2.5 Utiliza

diversos materiales para el logro de los propósitos educativos considerando las Tecnologías de la Información y la Comunicación disponibles en su contexto.

Lo anterior se pretende desarrollar desde la visión de la Secretaría de la Educación Pública en México a través del plan de estudios 2012 para la formación de Licenciados en Educación Primaria, que contempla entres sus competencias profesionales el uso de las TIC como herramienta de enseñanza y aprendizaje, a través de la aplicación de estrategias de aprendizaje basadas en el uso de las TIC de acuerdo con el nivel escolar de los alumnos, la promoción de su uso para que aprendan por sí mismos, su empleo para generar comunidades de aprendizaje y la creación de ambientes de aprendizaje a través de su utilización.

Se busca desarrollar dicha competencia de forma directa a través de los cursos, las TIC en la educación y la tecnología informática aplicada a los centros escolares (SEP, 2012). Dentro de estos se especifica que se debe de desarrollar las siguientes competencias:

Las TIC en la Educación	**La tecnología informática aplicada a los centros escolares**
• Utiliza de manera crítica y creativa las herramientas de productividad para la solución de problemas y toma de decisiones en el contexto escolar. • Aplica herramientas y recursos de las TIC para obtener, comunicar, colaborar y producir información de calidad que contribuya al desarrollo de competencias genéricas y profesionales del futuro docente. • Desarrolla proyectos basados en el uso de las TIC para ayudar a los estudiantes a producir soluciones pertinentes a problemas de la actividad docente. • Genera entornos de aprendizaje flexibles en el aula integrando las TIC para favorecer el aprendizaje significativo y colaborativo de los alumnos de educación básica. • Actúa de manera ética ante el tratamiento de la información.	• Usa herramientas digitales (objetos de aprendizaje, herramientas de colaboración y educación en línea, software libre para la educación, herramientas para la gestión de contenidos en la web, entre otras) en las que identifica el potencial educativo para su uso. • Planea el uso de las herramientas acordes a los ambientes educativos y evalúa el impacto que tienen en el aprendizaje de los estudiantes. • Crea, revisa y utiliza comunidades virtuales educativas asumiendo diferentes roles (docente, estudiante, administrador) con un comportamiento ético dentro de la misma. Utiliza las aplicaciones propias de la plataforma que considera apropiadas para el desarrollo de una asignatura.

Tabla 1 Competencias digitales

Las sugerencias didácticas planteadas en el plan de estudios (2012) para favorecer el desarrollo de la competencia usa las TIC como herramienta de enseñanza y aprendizaje, es por medio de la instrucción directa, la discusión y trabajo en equipo, la reflexión personal y el trabajo individual en ejercicios y actividades; lo cual implica un desarrollo teórico-práctico en aula, además se sugiere partir del planteamiento de problemas de orden didáctico o disciplinar, con la finalidad de identificar y aportar soluciones con el apoyo de la tecnología.

Ante estas posibilidades didácticas, los docentes en las escuelas normales en su mayoría optamos por la instrucción directa, el trabajo individual en ejercicios y actividades, estrategias presentes en los talleres de computación en el plan de estudios 1997, y tal como lo plantea Fortoul (2013) pareciera que la vida académica de las escuelas normales no sufrieran modificaciones en sus costumbres, culturas y quehaceres docentes ya que no se modifica las prácticas ni logra una transformación en la vida de una institución.

Cabe señalar que no es una condición que sólo se dé en las escuelas normales, ya que como señala el Informe Horizon (2017) las tendencias en la adopción de tecnologías en la educación superior, se encuentra aquellas que son de largo plazo como lo es avanzar en la cultura de la innovación a través de transformar sus métodos de enseñanza y de aprendizaje transitando hacia aquellos que permitan al alumno diseñar soluciones a retos del mundo

real, lo cual implica de acuerdo al mismo informe un desafío muy difícil de abordar como lo es el replanteamiento del rol docente en el cual debe ser un facilitador de experiencias de aprendizaje contribuyendo a desarrollar competencias investigativas y eliminar la creencia que el docente es la única fuente de saber.

De igual forma se contemplan desafíos fáciles de abordar como lo es mejorar la alfabetización digital y los enfoques de aprendizaje profundo, en primer término se refieren a que los futuros docentes puedan emplear utilizar las tecnologías de acuerdo al contexto, y con la finalidad de mejorar su aprendizaje y resolver los problemas de forma creativa. También implica que los estudiantes se enfrenten a retos reales con los cuales sean capaces de crear productos útiles y significativos.

Coincidiendo que es una necesidad modificar las prácticas educativas que se llevan en la Escuela Normal desde la visión curricular y práctica, surge la necesidad de innovar la práctica docente a través de facilitar experiencias de aprendizaje que permitan diseñar solucionar a retos del mundo real, por lo que se genera el siguiente planteamiento: ¿Cómo el aprendizaje experiencial a través de hologramas desarrolla las competencias didáctico-digitales?

En está ocasión para desarrollar la experiencia en los alumnos de segundo semestre de la Licenciatura en Educación Primaria, es necesario establecer un marco referencial para el diseño de la intervención, en el cual se implican teorías y conceptos como lo son: competencias didáctico-digitales, aprendizaje experiencial, holograma, visita guiada y Vyomy proyector 3D.

La competencia didáctico-digital es definida por Marquès (2012) como las actividades de enseñanza, de aprendizaje y de tutoría realizadas con el apoyo de las TIC con unos planteamientos innovadores que faciliten una mejora de los aprendizajes de los estudiantes y de su rendimiento académico. De igual forma se retoma como un eje primordial para la intervención, que los futuros docentes comprendan que la aplicación de estrategias de aprendizaje basadas en el uso de las TIC es de acuerdo con el nivel escolar de los alumnos.

Otro referente necesario es Vyomy proyector 3D, definida como una aplicación donde se pueden ver vídeos de hologramas 3D utilizando proyector de holograma 3D y permite convertir a cualquier teléfono inteligente en un proyector de holograma 3D en solo 10 minutos usando una hoja de plástico transparente. Posee un diseño sencillo, intuitivo y fácil de usar, por medio de las siguientes opciones:

- *¿Cómo hacer video?* Presenta un video con los pasos para elaborar el proyector.
- *Pasos*.- Indica los materiales y los siete pasos para la elaboración del proyector.
- *Manifestación.*- Presenta algunos videos para ser proyectados como holograma
- *Galería de videos.*- Permite elegir un video para poder reproducirlo como holograma.
- *Más aplicaciones.*- Ofrece la aplicación Vyomy Galería 3 D.

El holograma de acuerdo con Rubiano, Candanoza, Díaz, Calderón, y Bolaños (2017) "son imágenes tridimensionales obtenidas mediante la interferencia generada por un haz de luz llamado de referencia y la luz reflejada por el objeto que se quiere holografiar sobre una placa o emulsión sensible" (pág. 215)

Al revisar la literatura acerca del uso del holograma como medio de enseñanza y de aprendizaje, se puede analizar que existen pocos referentes al respecto, uno de los más consistentes es Serra quien 2006 señala que no encuentra referencias de la utilización del holograma como un medio de enseñanza y de educación. En el mismo año pero con Milanés, Moreno, Vega y Ferrat desarrollan la aplicación de la holografía a la museología, con la participación activa de las guías de museo con exposiciones holográficas permanentes en la formación de una cultura en la población sobre la holografía y sus aplicaciones, además consideran la importancia del carácter activo y participativo que debe tener el visitante, que debe interactuar con el mensaje expositivo para lograr una mayor comprensión y asimilación del mismo, con lo que han demostrado la factibilidad de concebir los tres procesos universitarios de Investigación, Docencia y Extensión Universitaria.

En 2008 Serra conjuntamente con Vega, Ferrat, Lunazzi y Magalhães continúan sin encontrar referencias de uso como medio de enseñanza y aprendizaje, pero vislumbran que el holograma permite mostrar en el aula la imagen tridimensional de objetos imposibles de mostrar directamente por sus características, medidas excepcionales de seguridad y conservación y por otro lado, determinan que existen algunos objetos que por sus características no son holografiables. Por último Serra y Moreno (2013) plantean al holograma como un aporte de gran importancia en el logro de la igualdad de derechos y de posibilidades al permitir el conocimiento por la población del patrimonio cultural cubano.

Al vislumbrar el trabajo que realiza Serra con los museos en Cuba, se puede compartir la visión a través de las Visitas dirigidas o guiadas que de acuerdo con la SEP (2011) es una estrategia que proporciona al alumno la oportunidad de observar y analizar la realización de una o varias actividades reales, para lo cual el docente y los alumnos tendrán que organizar y planificar cuidadosamente lo que se espera observar en dicha visita. En este sentido se debe de contemplar que la SEP al docente lo percibe como aquel profesional de la educación capaz de manejar diversos recursos didácticos como las TIC, aulas de medios, recursos audiovisuales, Internet y bibliotecas Escolar y de Aula, que favorezcan el aprendizaje de las ciencias, el espacio geográfico y el tiempo histórico.

El aprendizaje experiencial de acuerdo con Gómez (S.F.) se centra en la importancia del papel que juega la experiencia en el proceso de aprendizaje. Desde esta perspectiva, el aprendizaje es el proceso por medio del cual construimos conocimiento mediante un proceso de reflexión y de "dar sentido" a las experiencias, y que se da en cuatro etapas: experiencia concreta, reflexión sobre la experiencia, conceptualización abstracta o conclusiones y la experimentación activa; cabe señalar que se ponen en juego dos tipos de actividades la percepción y el procesamiento. Lo cual se describe en la siguiente figura:

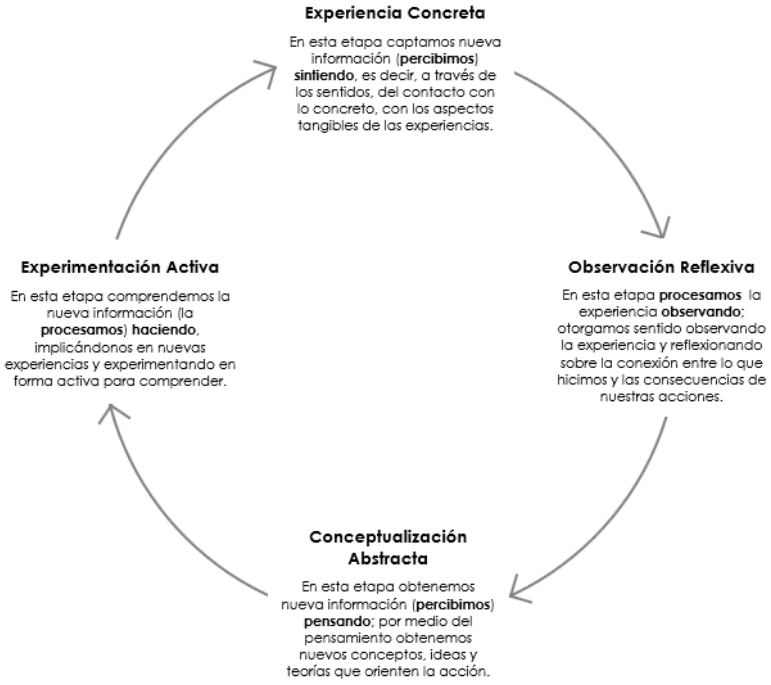


Figura 1. Procesamiento de la experiencia.
Fuente: Gómez (S.F.)

Para lograr sistematizar la experiencia del presente diseño es necesario establecer una ruta metodológica que permita valorar los logros y dificultades al momento de intervenir, con la intención de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje que viven los estudiantes de la licenciatura.

Método

El presente proyecto de investigación se realiza por medio de la Investigación-Acción la cual Evans (2010) señala que tiene la finalidad de que el docente reflexione sobre su quehacer docente, su impacto en el aprendizaje de los alumnos y el proceso de enseñanza, sustentando su metodología a través de una serie de etapas que comienza con el planteamiento del problema, continuando con la formulación de hipótesis de acción, enseguida el desarrollo de la propuesta y por último la evaluación. Durante las diversas etapas se encuentra una actividad transversal que es la reflexión crítica. Para finalizar se lleva a cabo la publicación de los resultados.

El problema en esta ocasión es de enseñanza debido a que las propuestas metodológicas establecidas en el plan de estudios 2012 como lo es el seminario-taller, y la instrucción directa, no han permitido que los estudiantes exploten su creatividad para la producción de contenidos educativos acordes al nivel escolar de los alumnos, ante ello el informe Horizon (2017) señala que es necesario innovar la práctica docente para que los alumnos sean capaces de diseñar soluciones a retos del mundo real, de tal forma que surge la siguiente inquietud:¿Cómo el aprendizaje experiencial a través de hologramas desarrolla las competencias didáctico-digitales?

El planteamiento de la hipótesis de acción (HA) logra articular la investigación, el proceso de innovación y la generación de un conocimiento válido, de tal forma que para este proceso investigativo se generó la siguiente HA: "El aprendizaje experiencial a través de hologramas permite desarrollar las competencias didáctico-digitales".

El desarrollo de la propuesta de mejora consiste en planificar, actuar, observar, reflexionar, después de ello plan revisado, actuar, observar y reflexionar; y así sucesivamente, en esta ocasión se desarrolla el segundo ciclo de la espiral, contemplando la planificación la cual es a través del aprendizaje experiencial, para que los alumnos lleven a cabo la generación de ideas, investiguen, revisen y prueben la destreza. Como se muestra a continuación:

<table>
<tr><th colspan="2">La tecnología informática aplicada a los centros escolares</th></tr>
<tr><th>Competencias del curso</th><th>Competencias perfil de egreso</th></tr>
<tr><td>Usa herramientas digitales (objetos de aprendizaje, herramientas de colaboración y educación en línea, software libre para la educación, herramientas para la gestión de contenidos en la web, entre otras) en las que identifica el potencial educativo para su uso.
Planea el uso de las herramientas acordes a los ambientes educativos y evalúa el impacto que tienen en el aprendizaje de los estudiantes.</td><td>Diseña planeaciones didácticas aplicando sus conocimientos pedagógicos y disciplinares para responder a las necesidades del contexto en el marco del plan y programas de estudio de la educación básica.
Genera ambientes formativos para propiciar la autonomía y promover el desarrollo de las competencias en los alumnos de educación básica.
Usa las TIC como herramienta de enseñanza y aprendizaje.
Emplea la evaluación para intervenir en los diferentes ámbitos y momentos de la tarea educativa.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Contenidos
Unidad de aprendizaje II
Los modelos de equipamientos y las herramientas digitales para la educación en el aula.
Adaptación del uso de las herramientas digitales a los ambientes educativos.
Propuestas didácticas usando herramientas digitales en ambientes educativos.</td></tr>
</table>

Tiempo	Secuencia didáctica
Marzo - Abril	1.- Plantear la siguiente situación: Ustedes son docentes en activo de 2º Grado, están cursando el Bloque II. Exploramos la naturaleza y les toca desarrollar los siguientes contenidos: • Cómo son plantas y animales del medio acuático y terrestre. • Identifica diferencias y semejanzas entre plantas y animales del medio acuático y terrestre. Ante ello cuestionar: ¿Qué harían?, ¿Cómo lo harían?, ¿Con qué lo harían? Y plantear las siguientes directrices, emplear hologramas, visitas guiadas y que sus compañeros vivan la experiencia. 2.- Plantear situación dos, ahora son docentes de 5º grado, están trabajando el Bloque IV. ¿Por qué se transforman las cosas? El movimiento de las cosas, del sonido en los materiales, de la electricidad en un circuito y de los planetas en el Sistema Solar. ¿Cómo es nuestro Sistema Solar?; y tienen que desarrollar los siguientes contenidos: • Modelación del Sistema Solar: Sol, planetas, satélites y asteroides. • Aportaciones en el conocimiento • Describe las características de los componentes del Sistema Solar. Ante ello cuestionar: ¿Qué harían?, ¿Cómo lo harían?, ¿Con qué lo harían? Y plantear las siguientes directrices, emplear hologramas, visitas guiadas y que sus compañeros vivan la experiencia. 3.- Llevar acabo la experiencia concreta de un acuario y planetario en las aulas de la escuela normal. 4.- Realizar una Observación Reflexiva en la que se establezca una conexión entre lo que hicimos y las consecuencias, por medio de los siguientes cuestionamientos ¿Qué sintieron?, ¿Qué les gustó y qué no? ¿Por qué?, ¿Consideran que la actividad planteada de esta forma se puede aplicar en las aulas de educación primaria?, ¿Qué modificarían? ¿Por qué? 5.- Propiciar una conceptualización abstracta acerca de cómo diseñar estrategias de aprendizaje basadas en el uso de las TIC de acuerdo con el nivel escolar de los alumnos, contemplar modelo y equipamiento institucional para llevar a cabo el ambiente de aprendizaje. 6.- En las jornadas de práctica llevar a cabo la experimentación activa y realizar nuevamente el ciclo del aprendizaje. 7.- Elaborar reflexiones acerca de lo que vivieron, experimentaron y teorizaron. **Evaluación:** Diseñan y aplican una planeación didáctica eligiendo una herramienta tecnológica y un modelo de equipamiento.

Tabla 2. Diseño de la planificación

El aprendizaje experiencial se aplicó a dos grupos de la Escuela Normal Rural durante la segunda unidad que comprendió el periodo del primero de marzo al 10 de abril de 2018 a través de la aplicación de 8 sesiones, lo que permitió observar que los estudiantes se motivan al saber que van diseñar para aplicar en su grupo de la escuela

normal, para posteriormente experimentarlo en las escuelas primarias, es decir, convertir su experiencia concreta en una activa, que a su vez nuevamente se convierte en una experiencia concreta.

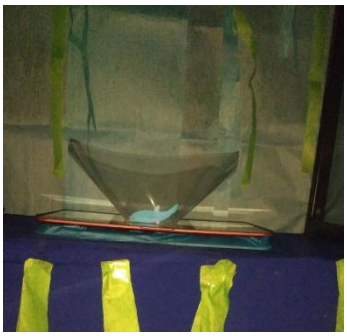
Resultados

El proceso de evaluación de la propuesta de mejora se realiza por medio del portafolio electrónico, siendo una herramienta que permite evidenciar las habilidades y valorar el proceso que siguieron los estudiantes para organizar y elaborar los diferentes contenidos educativos. Los portafolios se presentaron por medio de fotografías y videos; en los cuales se aprecian las experiencias desarrolladas. A continuación se muestran una serie de fotografías de los trabajos realizados:



Figura 2. Proyecto Aquarium

Fuente: Elaboración Segundo Semestre Sección A



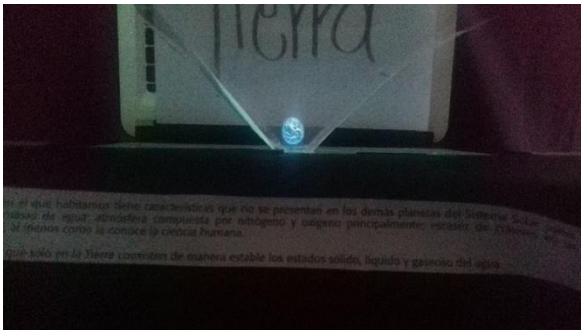


Figura. 3 y 4. Hologramas Acuario y Planetario

Fuente: Elaboración Segundo Semestre Sección B



Figura. 5 Planetario

Fuente: Elaboración Segundo Semestre Sección B

De igual forma existen videos que permiten ver la interacción que existe en las experiencias concretas y activas, en el siguiente link se encuentra el video del acuario en la escuela normal: https://youtu.be/UpPGmqtnGs8, de igual forma en el siguiente link se muestra la manera en que se presentó en un aula de educación básica: https://youtu.be/nrg3VlaM3vk

Al analizar las fotografías, videos y las experiencias, se puede reflexionar acerca del dominio didáctico, disciplinar y tecnológico, para lo cual se puede apoyar en el modelo TPACK propuesto por Moya (2013) donde el diseño y uso de los contenidos educativos digitales en las aulas, parten de desarrollar un buen manejo de las TIC en entornos educativos los cuales se generan de los conocimientos del propio docente, por ello inciden en que los conocimientos, además debe tener conocimientos sobre tecnología, que le permitan seleccionar y manejar las herramientas y recursos de la Web 2.0 para poder desarrollar los contenidos que desee llevar a cabo en las aulas, y además debe tener conocimientos sobre metodologías didácticas adecuadas para la docencia, con el propósito de formar al nuevo docente que se enfrenta a cambios tan vertiginosos.

En el dominio didáctico se observó que aún falta por desarrollar mayor interacción entre el asistente y guía, de igual forma se debe fortalecer las habilidades comunicativas de los estudiantes al momento de interactuar con

maestros, alumnos y compañeros, en este dominio hace falta controlar el uso del tiempo en las actividades. En cuanto al dominio disciplinar, se tiene que profundizar en los saberes que se ponen en juego debido a que en algunos momentos los encargados de coordinar la actividad presentaban deficiencias al momento de explicar los contenidos. En el aspecto tecnológico, se tiene que cuidar la selección de imágenes o videos a proyectar como hologramas, a su vez es necesario que se considere la altura de los participantes para poder determinar la altura del equipo de cómputo. Al valorar en un primer momento se puede señalar que el aprendizaje experiencial contribuyo al desarrollo de las competencias didáctico-digitales, en cuanto al uso de herramientas digitales, y su empleo como medio en el proceso educativo.

En el diseño del plan de clases en está ocasión (segunda espiral), se consideró una asignatura, grado, un bloque o unidad, aprendizaje esperado y herramienta digital, lo que permitió que los alumnos centraran su atención en aspectos específicos y con mayor claridad.

Así que para un tercer ciclo de reflexión se puede plantear, ¿De qué manera el aprendizaje experiencial permite mejorar el proceso para la generación de contenidos educativos y objetos de aprendizaje para el desarrollo de la lengua escrita en los alumnos de primer grado?, propiciando como HA: "El aprendizaje experiencial permite mejorar el proceso para la generación de contenidos educativos y objetos de aprendizaje para el desarrollo de la lengua escrita en los alumnos de primer grado". Para continuar con el proceso de investigación también es necesario considerar las opiniones y percepciones de los estudiantes acerca del Aprendiza experiencial y el desarrollo de sus competencias digitales, así como realizar una retroalimentación más cercana durante el proceso.

Discusión

Continuando con el proceso de la I-A, es necesario rescatar las primeras reflexiones de la espiral, de tal manera que los resultados son parciales, pero que nos permite ir puntualizando algunas características del diseño y de la aplicación del aprendizaje experiencial, los hallazgos encontrados coinciden con Serra, et al. (2006) al señalar la importancia del carácter activo y participativo que debe tener el visitante, que debe interactuar con el mensaje expositivo para lograr una mayor comprensión y asimilación del mismo. A su vez se pudo comprobar que la escuela normal al igual que Serra, et al. (2006) con este tipo de proyectos desarrolla sus tres áreas sustantivas como lo son, la investigación, docencia y difusión.

De igual forma se comprueba que al realizar la experiencia concreta los estudiantes se pudieron percatar que el holograma permite mostrar en el aula la imagen tridimensional de objetos imposibles de mostrar directamente por sus características, medidas excepcionales de seguridad y conservación y por otro lado, determinaron que existen algunos objetos que por sus características no son holografiables, tal como lo señaló Serra, et al. (2008), elementos que fueron considerados para realizar la experiencia activa.

Con la experiencia vivida se coincide con Romero (2010) que señala que el aprendizaje experiencial ofrece una oportunidad única para conectar la teoría y la práctica, en está ocasión cómo desarrollar los aprendizajes esperados de educación básica a través de la visita guiada permitió en los alumnos vivir y experimentar los planteamientos teóricos y probar su eficacia, de igual forma se pudo vivenciar lo mencionado por Smith (2001, citado en Romero, 2010) al establecer que el aprendizaje experiencial involucra al individuo en una interacción directa con aquello que se está estudiando, en lugar de una mera "contemplación" o descripción intelectual.

Referencias

Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., y Ananthanarayanan, V. (2017). Informe Horizon. Recuperado de http://educalab.es/documents/10180/38496/Resumen_Informe_Horizon_2017/44457ade-3316-418e-9ff9-fd5e86fc6707

Evans, E. (2010) Orientaciones Metodológicas para la Investigación-Acción. Recuperado de http://proyectosespeciales.upeu.edu.pe/wp-content/uploads/2014/06/MINEDU-libro-orient_metod_investigacion-accion-EVANS.pdf

Fortoul, M.B. (2013) Retos que plantean el análisis y la valoración de las prácticas docentes a las Escuelas Normales. Ducoing, P. (Coord.) La Escuela Normal Una mirada desde el otro (269-295). México: UNAM.

Gómez, J. (S.F.) El aprendizaje experiencial. Recuperado de: http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_5/1/3.Gomez_Pawelek.pdf

Marquès, P. (Competencias Digitales). ¿Por qué las TIC en Educación? ¿Qué debería hacer la Administración Educativa? 10/01/2018, de Pere Marquès Sitio web: https://peremarques.blog.pangea.org/category/competencias-digitales/

Moya, L. (2013). De las TICs a las TACs: la importancia de crear contenidos educativos digitales. DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia, (27), 1-15.

Romero, M. (2010). El aprendizaje experiencial y las nuevas demandas formativas. Revista de antropología experimental, (10), 89-102.

Rubiano, J., Candanoza, F., Díaz, C., Calderón, I., y Bolaños, C. (2017). Hologramas. Tecnología Investigación y Academia, 5(2), 214-220. Recuperado de: https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tia/article/view/10478

Serra, R. (2006) Presupuestos teóricos de la concepción de utilización del holograma como un medio de enseñanza y de educación social. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/262688685_Presupuestos_teoricos_de_la_concepcion_de_utilizacion_del_holograma_como_un_medio_de_ensenanza_y_de_educacion_social

Serra, R., Milanés, P., Moreno, A., Vega, G. y Ferrat, A. (2006). El holograma como un medio de enseñanza y de educación social en Cuba. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/261638372_El_holograma_como_un_medio_de_ensenanza_y_de_educacion_social_en_Cuba

Serra, R., Vega, G., Ferrat, A., Lunazzi, J. J., y Magalhães, D. S. F. (2008). Fundamentación del holograma como un medio de enseñanza de la Física. Latin-American Journal of Physics Education, 2(3), 25. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2735559.pdf

Serra, R., Vega, G., Ferrat, A., Lunazzi, J., y Magalhães, D. (2009). El holograma y su utilización como un medio de enseñanza de la física en ingeniería. Revista brasileira de ensino de física, 31(1), 1401. Recuperado de: http://www.scielo.br/pdf/rbef/v31n1/v31n1a07.pdf

Serra, R. y Moreno, A. (2013). La holografía en la divulgación y conservación del patrimonio cultural cubano. Arquitectura y Urbanismo, 34(3), 86-89. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-58982013000300009&lng=es&tlng=es.

SEP (2011). Las visitas dirigidas: estrategia didáctica en la asignatura de tecnología. Recuperado de: http://cite.gob.mx/documentos/antologias_serie/Las_Visita_Dirigidas.pdf

SEP (2012) Las tecnologías informáticas aplicadas a los centros escolares. Recuperado de http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/ltiaalce_lepri

SEP (2012) Las TIC en la Educación. Recuperado de http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/ltele_lepri

SEP (2012) Plan de estudios 2012. Licenciatura en Educación Primaria. Recuperado de http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/malla_curricular

SEP (2017) Perfil, parámetros e indicadores para docentes y técnicos docentes en educación básica. Recuperado de http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/ba/docs/2017/ingreso/PPI_INGRESO_EB_2017_2018.pdf

Sistema para automatizar el proceso de generación de exámenes profesionales: caso DAMR

Elizabeth Torres Guillermo
Víctor Guillermo Castro
Eloisa Mendoza Vázquez

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Sistema para automatizar el proceso de generación de exámenes profesionales: Caso DAMR

MSI. Elizabeth Torres Guillermo[1*], DSC. Víctor Guillermo Castro[1],
MIS. Eloisa Mendoza Vázquez[1]
[1]Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Carretera Tenosique-Estapilla Km 1, Colonia Solidaridad, Tenosique, Tabasco.
beti_tg@hotmail.com

Resumen:

El proceso de enseñanza y los procesos administrativos de las Instituciones de Educación Superior han evolucionado como resultado del desarrollo tecnológico, el proceso de evaluación no es la excepción. Por lo cual, el objetivo de esta investigación fue desarrollar un sistema de información para la generación del Examen General de Conocimientos, en la Licenciatura en Informática Administrativa de la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, se aplicó una investigación de tipo aplicada o de tecnología que se emplea para la construcción de sistemas informáticos, y como método de desarrollo de software se empleó el proceso RUP.

Palabras clave: acreditación, TIC´s, online, educación superior.

Introducción

En el transcurso de la historia hasta la época actual la tecnología ha transformado la forma en como el ser humano realiza sus actividades, la educación no es la excepción, el acceso a la información en años anteriores, solo se podía realizar de manera impresa; sin embargo, con el desarrollo de las TIC´s ha representado un cambio radical en el tratamiento de la información al permitir procesar grandes cantidades de información en objetos de reducido tamaño, y con el uso de las redes informáticas almacenar y procesar datos desde cualquier parte de la tierra(Martínez, Fernández-Quero & González, 2016; Brunner, 2001).

La revolución tecnológica impulsando el desarrollo de la sociedad, ha llevado al sector de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicaciones a experimentar un gran crecimiento en los últimos años incorporando la tecnología a las nuevas formas y estándares de trabajo permitiendo a las organizaciones mantenerse a la vanguardia.

Las instituciones de educación superior para que se adapten a las necesidades de la sociedad actual requieren de flexibilizar y de fomentar la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación. De igual manera, es necesario flexibilizar sus procesos administrativos acordes con las necesidades del entorno, de nada sirve introducir nuevas tecnologías si no se producen otros cambios en el sistema de enseñanza. Cualquier proceso de incorporación en este ámbito debe ser analizado y estudiado como una innovación, ya que presenta cambios y transformaciones en todos los elementos del proceso didáctico. (Salinas, 2004; Yzaguirre y Núñez,2007).

Torres (2006) menciona que en las universidades de muchos países industrializados los exámenes computarizados empiezan a sustituir a las evaluaciones tradicionalmente diseñadas para lápiz y papel.

De igual manera, Ylizaliturri (2007) en la 2da Reunión Regional Norte Centro América y Caribe de Evaluación educativa, presentó los resultados de su proyecto sobre una aplicación e-Assessment que consiste en un examen en línea para aprovechar las capacidades computacionales, como los componentes multimedia: sonidos, videos, dibujos y animaciones, proporcionando reportes provisionales o definitivos de calificación al instante, con información clara y pertinente, el aplicar el examen en el equipo de cómputo puede dar mayor confianza y soltura una vez que los usuarios finales se hayan familiarizado con el sistema de evaluación; a través de simuladores o tutoriales de uso, evitando tareas que consumen tiempo en la prueba tradicional, como marcar alvéolos en hojas de

respuesta ópticas, borrar respuestas, manejar un cuadernillo de varias páginas que puede volverse un tanto engorroso, entre otras.

Hernández, Casado. & Negre (2016) mencionan que la evaluación es una de las categorías didácticas que requiere de mayor atención dentro de cualquier proyecto educativo, no tenerla en cuenta estaría en contradicción con la concepción de que el estudiante, como sujeto de su formación, debe participar de forma activa y consciente en su proceso evaluativo.

Para el evaluador, se facilita y favorece la construcción de bancos de reactivos con capacidades multimedia, que permitan ser calibrados en función de los múltiples modelos existentes, con un énfasis en el uso de tablas de especificaciones para el diseño de las pruebas, de modo que se pueda automatizar el proceso de construcción de instrumentos a medida; utilizando un sistema de calificación robusto, más allá del control de respuestas buenas y malas, sino utilizando los mejores estimadores disponibles, con capacidades de emisión de reportes útiles y sencillos de construir.

A pesar de la inversión que hay que realizar para implementar sistemas de e-Assessment, la relación costo beneficio se ve impactada favorablemente por las múltiples ventanas de oportunidad que se abren para la institución: el personal y equipo dedicado a la calificación puede centrarse en las tareas de análisis de resultados y mejoramiento de los instrumentos y reactivos; se eliminan los tiempos y costos implicados en lectura de hojas de respuesta y las tareas para preparar documentos e instrumentos para su impresión, organización y distribución, además de unificar en un solo modelo y procedimiento la aplicación de los distintos tipos de exámenes.

Según Ramos, López & Morante (2003). los programas informáticos están presentes y el público los ve como un avance tecnológico de la vida. En muchos ejemplos, las personas dejan su trabajo, bienestar, seguridad, entretenimiento, decisiones y sus propias vidas en manos del software informático. Exhibieron un sistema web de registro de las puntuaciones para la competencia nacional de robótica, estos desafíos están divididos en: máquina lanzadora de pelotas, mini célula de producción, rescate, lucha de sumo y taekwondo libre.

La utilización de las TIC en la enseñanza universitaria corresponde a una de las acciones inherentes a las prácticas didácticas de los docentes, lo que implica la realización de la evaluación de los aprendizajes mediante medios y recursos tecnológicos. El acto de enseñar se complejiza porque la acción de la transmisión de conocimientos no se limita al espacio y tiempo en la escuela, sino que se agregan la complejidad de la ubicuidad de los docentes, trascendiendo así la acción formadora de la escuela. Las prácticas didácticas de los docentes, para evaluar los aprendizajes con las TIC, no se caracterizan por ser innovadoras del todo, los participantes de alguna manera sí incursionan en la dimensión de la innovación de su práctica de enseñanza. La evaluación de los conocimientos se ha tecnologizado rompiendo los esquemas rígidos de pensamiento y de acción en las aulas universitarias (Arriaga &López, 2018).

La principal problemática que se presenta es la demora al registrar los resultados dentro del sistema, ya que solamente una persona puede capturar la información recibida en una papeleta, lo que propicia un retraso al presentar un estatus en tiempo real de las puntuaciones.

La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco ofrece a sus egresados un conjunto de modalidades de titulación como son tesis, examen general de conocimientos, manual de prácticas para laboratorio, diseño de equipo, máquinas o software especializado, diplomado de titulación, estudios de maestría o doctorado, memoria de trabajo, titulación por promedio, titulación por desarrollo tecnológico, titulación por artículo publicado, titulación por proyecto de creación artística y titulación por examen de certificación (UJAT,2011).

La modalidad de Examen General de Conocimientos tiene como finalidad contribuir a que el egresado fortalezca su formación académica, a través de la reafirmación que él mismo realice de los aspectos fundamentales de su carrera, para demostrar mediante la evaluación respectiva, que posee la preparación teórico-práctica requerida para el ejercicio profesional. Este examen tiene dos formas de aplicación:

- Evaluación general sobre conceptos fundamentales de la carrera
- Resolución de problemas o casos prácticos en presencia del jurado

Por lo tanto, con la presente investigación se espera facilitar y agilizar el proceso de la elaboración de exámenes generales de conocimiento, mediante el desarrollo de una aplicación informática que cuente con una base de datos de preguntas de todas las asignaturas, clasificadas por áreas del conocimiento que integran el plan de estudio como son: Área General, Área Sustantiva Profesional, Área de Formación Integral Profesional, Área de Formación Transversal, así mismo, el sistema permitirá que el administrador seleccione las materias optativas cursadas por el alumno. El examen se integrará por preguntas elegidas aleatoriamente para ser contestado por el sustentante.

Materiales y Métodos

La presente investigación se desarrolló para la Licenciatura en Informática Administrativa de la DAMRÍOS, se empleó una investigación de tipo Aplicada o Tecnológica porque es aquella que aplica y resuelve un problema de cuya solución depende el benéfico de individuos o comunidades (Soriano, 1996).

Para el desarrollo de la aplicación se consideró el método RUP (Weitzenfeld, 2008), para lo cual se aplicó sólo las tres primeras fases:

Fase de inicio. Se especificaron los objetivos del proyecto para desarrollar un sitio web dinámico que genere un examen de forma aleatoria. En esta etapa se analizaron las necesidades de los usuarios finales lo que permitió determinar los objetivos del software, así como la determinación de los requisitos del sistema por medio de la elaboración de caso de usos.

Fase de elaboración. En esta fase se diseñó la arquitectura de la aplicación a través de la elaboración de modelado de caso de uso, modelado de análisis y modelado de diseño.

Fase de construcción. En esta fase se desarrolló el código fuente, la base de datos fue implementada en MySQL-front y se utilizó la plataforma Xampp.

Descripción de la aplicación

El sistema cuenta con dos tipos de usuarios para su manipulación:

Administrador: Sólo podrá ingresar con una clave el administrador encargado del sistema, y tendrá la opción de subir preguntas a la base de datos, capturar datos del alumno como el nombre, apellidos, división, carrera, matrícula, edad, sexo y de los sinodales nombres, apellidos, clave y área de conocimiento, ver fig. 1.



Figura 1. Menú del administrador

El administrador del sistema deberá cargar datos del alumno dando clic en la opción datos del alumno, una vez rellenados los datos damos clic en la opción guardar, de la misma manera anterior se guardara en la base de datos de los sinodales del alumno participante, el sistema contará con preguntas de todas las materias del plan de estudios vigente de la institución que serán ingresadas por los maestros encargados de aportar las preguntas en cantidad y forma requeridas, y podrán subirlas al sistema ingresando su clave de administrador, al ingresar la clave de administrador se mostrara una pantalla de bienvenida con la opción de cargar preguntas al finalizar el proceso damos clic en la opción guardar.

Usuario: Es la opción en la cual el usuario del sistema podrá manipular las opciones básicas como sortear las preguntas, imprimir preguntas, imprimir respuestas. Con los datos necesarios ya guardados el usuario dará inicio al sorteo de las preguntas en la opción generar preguntas, una vez elegidas sacamos impresas las preguntas en la opción imprimir examen o imprimir respuestas con sus respectivos datos del alumno. Para compara las respuestas del alumno que serán de opción múltiple con los resultados correctos, oprimiremos la opción imprimir respuestas, de esta manera los sinodales podrán calificar comparando las respuestas del alumno con las respuestas verdaderas, ver fig. 2.



Figura 2. Interfaz donde se genera el examen

Actualmente la aplicación está en uso en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos. Sin embargo, la aplicación fue sometida a un periodo de pruebas donde se realizó una navegación del todo el sistema con la finalidad de verificar que cada opción y página funcionará de acuerdo a los establecido, teniendo como resultado la detección de errores de sintaxis, de direccionamiento, así como de forma y estilos.

De igual manera, se realizó una prueba con los exploradores Google Chrome e Internet Explorer ya que son los más usados, los navegadores elegidos han sido instalados desde cero y no incluyen ningún tipo de complemento o extensión, las versiones en las cuales se probó son las siguientes:

Google Chrome Versión 42.0.2311.90 m

Internet Explorer Versión 10.0.9200.17267

Los resultados que se puedan obtener están sujetos al grado de colaboración de los profesores en la elaboración de los reactivos.

En la era de la información o del conocimiento las organizaciones se desarrollan en ambientes con problemas complejos que para su solución requieren de la implementación de tecnologías de la información orientados orientadas a procesos; por lo tanto, la sistematización integral de procesos es una labor de gran impacto, de la que se ha ocupado eficazmente la tecnología informática (Jerez, et. al., 2012; de Pepa, 2015).

La educación superior no está fuera de ese contexto, afirman que las Instituciones de Educación Superior requieren de transformar sus estructuras organizacionales atendiendo a modelos de la sociedad del conocimiento, lo que significa pasar de estructuras rígidas, excesivamente burocráticas y de decisiones lentas, a estructuras ágiles y flexibles; proponiendo como alternativa el trabajo colaborativo apoyado en el uso inteligente de las tecnologías (Salvador, Villach, Saíz, & Llanos, 2007; Durall Gazulla, Gros Salvat, Maina, Johnson & Adams, 2012).

Las TIC ofrecen una diversidad de posibilidad para el desarrollo del proceso de enseñanza, pero el desarrollo de las aplicaciones en los distintos componentes del proceso de enseñanza no ha avanzado por igual. Actualmente se puede hablar de una poca variedad de TIC aplicadas al proceso de evaluación del aprendizaje.

Conclusiones

Las TIC ofrecen posibilidades para diseñar múltiples instrumentos; organizar la información recogida en el proceso evaluador e interpretarla, facilitando así la comprensión del proceso de aprendizaje.

Con la realización de este proyecto se hizo una forma más fácil de aplicación del Examen General de Conocimiento, de esta manera puedo concluir que la principal barrera a vencer para aceptar la implementación de nuevos mecanismos de evaluación es la aceptación de distintas formas y elementos para garantizar una evaluación segura y confiable.

El proyecto tuvo como alcance la implementación de una aplicación bajo una plataforma cliente servidor, que genere aleatoriamente las preguntas para los exámenes generales de conocimientos, para ser contestados por los sustentantes; y a los sinodales proporcionar los resultados de la evaluación.

Como limitante se tiene que sólo será probada la aplicación con los egresados de la Licenciatura de Informática Administrativa.

Es muy importante mencionar que el rendimiento del producto puede variar en base al ancho de banda, memoria disponible y de la tecnología que se utilice, también se debe de considerar que el software utilizado para el desarrollo del sistema fue de acceso libre como son: php como lenguaje de programación, mysql como manejador de base de datos y apache como servidor de páginas web; por lo tanto, los resultados pueden variar al utilizar software comercial.

Referencias

Arriaga Reynaga, F., & López Zamora, J. (2018). La práctica evaluativa de aprendizajes por parte de los docentes de la UABC, mediante el uso de TIC. Revista Boletín Redipe, 7(1), 95-108. Recuperado a partir de https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/420

Brunner, J.J., (2001). Globalización y el futuro de la educación: tendencias, desafíos, estrategias. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe UNESCO-SANTIAGO. Análisis de prospectivas de la educación en la región de América Latina y el Caribe. (pp.47-90). Chile.

de Pepa, M. A. T. (2015). Innovación educativa con tecnologías emergentes. In Procesos e innovaciones en la educación a nivel superior en Latinoamérica (pp. 57-69). Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente (CENID).

Durall Gazulla, E., Gros Salvat, B., Maina, M. F., Johnson, L., & Adams, S. (2012). Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017.

Hernández, A.; Casado, Y. & Negre, F. (2016). Diagnóstico de necesidades y uso de las TIC para la evaluación del aprendizaje en física en la universidad de las ciencias informáticas. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 55. Recuperado el 3/4/2018 de http://www.edutec.es/revista

Jerez, M., Robles, M. D., Serrano, G. R., Mauricio, A., Bujosa, M., Hiernaux, A. G., ... & Casals, J. (2012). Sistemas de evaluación objetiva a distancia en métodos cuantitativos: valoración de plataformas alternativas. RELADA-Revista Electrónica de ADA-Madrid, 6(3).

López, B. C., & Morante, M. C. F. (2003). Evaluación de la enseñanza con TIC. Pixel-Bit: Revista de medios y educación, (21), 65-72.

Martínez, B. A., Fernández-Quero, L. B., & González, P. P. (2016). Un acercamiento a la opinión de los profesores sobre el proceso de evaluación en la universidad online. Revista Internacional de Educación y Aprendizaje, 2(1).

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 1(1).

Salvador, C. C., Villach, M. J. R., Saíz, R. M. M., & Llanos, M. N. (2007). Evaluación continúa y ayuda al aprendizaje. Análisis de una experiencia de innovación en educación superior con apoyo de las TIC. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 5(13), 783-804.

Soriano (1996) Guía para realzar investigaciones Sociales. (18ª edición). México Plaza y Valdez S.A., de C.V Editores.

UJAT (2011). Reglamento de titulación de los planes y programas de estudio de licenciatura y técnico superior universitario Tabasco, México.

Weitzenfeld (2008). Ingeniería de software orientada a objetos con UML, JAVA e Internet. Mexico, DF. Edamsa Impresiones, S.A de C.V.

Yzaguirre Peralta, L., Núñez Álvarez L. (2007). Aproximaciones a la educación en México. México: Limusa.

Atlas.ti estrategia de enseñanza en el módulo Historia y Sociedad UAM-Xochimilco

Elva Cristina Rodríguez Jiménez
Jesús Miguel Rodríguez Rodríguez
Jesús Rodríguez Franco

Atlas.ti estrategia de enseñanza en el módulo Historia y Sociedad UAM-Xochimilco

Elva Cristina Rodríguez Jiménez[1]
Jesús Miguel Rodríguez Rodríguez
Jesús Rodríguez Franco

RESUMEN

Desde 1974 en que se creó la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco bajo el denominado sistema modular, en el que el estudiante construye su conocimiento con base en problemas de la realidad –objetos de transformación–, el aprendizaje de las matemáticas y su enseñanza en las disciplinas en ciencias sociales han atravesado por serias dificultades. El empleo actual de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) nos ha permitido en los años recientes mitigar en cierta medida esta problemática.
La innovación de la propuesta consiste en que el estudiante de ciencias sociales sea el elemento central del proceso de enseñanza-aprendizaje de estadística descriptiva. En este trabajo hemos combinado el uso de los estilos de aprendizaje propuestos por Richard Bandler[2] y John Grinder llamado visual-auditivo-kinestésico (VAK) y la construcción del conocimiento mediante pequeños proyectos de investigación apoyados en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), al utilizar el paquete cualitativo Atlas.ti.

Palabras Clave: Matemáticas, red semántica, proyecto, investigación, discentes.

Antecedentes

En 1974 la Unidad Xochimilco se dio a la tarea de redefinir el papel de la educación superior en México al vincular el proceso de enseñanza aprendizaje con las problemáticas de la realidad socialmente definidas. El modelo Xochimilco se basa en los principios del constructivismo propuesto por Piaget (1983) en donde el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, como se menciona en el documento Xochimilco elaborado por Villarreal et al. El modelo plantea que la formación profesional se construye con "una relación dialéctica, de interdependencia entre el sujeto y el objeto del conocimiento, mediante la cual el sujeto se transforma y transforma al objeto y modifica la interpretación que se tiene del mismo" (Villarreal et al., 1973)

El concepto de objeto de transformación permitió apuntar a una interpretación particular de la interdisciplinariedad para articular las disciplinas científicas en el quehacer del día a día para modificar y cambiar el objeto de transformación (Villarreal, 1973). Este enfoque reconoce que la realidad no puede ser aprehendida a partir de una visón unidisciplinaria e intenta su análisis a través de perspectivas multi e interdisciplinaria.

En el modelo Xochimilco se entiende por interdisciplina: “aquella actividad académica, fundamentalmente de investigación, necesaria para abordar problemas de nuestra realidad” (Consejo Académico, 2012, 57). A partir de lo anterior, la forma de educar cambia, ya que se realiza a través de la creación de “las condiciones que permitan la producción de conocimiento y una acción innovadora” en la que el discente “oriente su propia formación al intervenir en el proceso de la transformación de la realidad” (Documento Xochimilco, 2012,12), no de copiarla, sino de vivirla para aprender, y con ello, el nuevo modelo teórico educativo busca integrar la práctica con la teoría y el servicio.

[1] [1] Profesores investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.
"Elva Cristina Rodriguez Jimenez" <ecrodjim@correo.xoc.uam.mx>
"Jesus Miguel Rodriguez Rodriguez" <jesusmiguel707@hotmail.com
“Jesus Rodriguez Franco" <jrfranco@correo.xoc.uam.mx>

[2] Richard Bandler (1940 -) es un norteamericano que estudió psicología, matemáticas e informática en la universidad de Santa Cruz, es cofundador (junto con Grinder) de la técnica conocida como Programación Neurolingüística (PNL); es también creador del sistema denominado Desing Human Engineering (DHE) y de la técnica del repatterning neurohipnótico: Neuro Hypnotic Repatterning (Sánchez, 2014, 36).

Esta forma de construir el "conocimiento por parte del propio educando, donde el aprendizaje es consecuencia de la exposición a problemas similares a los que encontrará a su egreso en el campo profesional" (Fresan M. y Fresan C., 2003). En torno a cada objeto de transformación, se estructuran las Unidades de enseñanza aprendizaje llamadas módulos.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje y su enseñanza en Ciencias Sociales al transcurso del tiempo han atravesado por diferentes dificultades. Ante esta problemática Rodríguez (2016) plantea las siguientes preguntas: ¿cómo se enseñan?, ¿cómo se aprenden? Estos cuestionamientos nos han llevado a buscar nuevos caminos para mejorar la educación haciendo que los discentes y docentes incorporen las tecnologías de la información y comunicación (TIC) a su aprendizaje (Rodríguez et. al. 2016, 10). Por ello las universidades se han visto en la necesidad de diseñar contenidos pedagógicos y alternativas didácticas considerando el apoyo de las TIC. ¿Pero qué ventajas se tienen al construir un entorno digital en la educación? Echeverría (2000) ubica la vida del ser humano en tres entornos: el natural, urbano y digital, mientras que Trinidad et. al., (2010) plantea que el empoderarse de las "tecnologías o incorporarlas en las acciones cotidianas se vincula en gran medida con el interés de la sociedad y promover oportunidades para que todas las personas accedan a ellas con el fin de mejorar su nivel de vida".

Chan et. al. (2014) establece que "cuando nos relacionamos con objetos digitales, no solo lo hacemos con su materialidad digital, sino también con su carga de representación también de los otros entornos natural y social", y define al objeto de aprendizaje como "una entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes requeridas en el desempeño de una tarea, que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto que lo usa y que representa y corresponde con una realidad concreta susceptible de ser intervenida".

El empleo de las tecnologías de la información y comunicación han empezado a tener una aplicación inesperada en los últimos años en la educación superior y en especial en la UAM-X, a través del uso de las computadoras, tabletas y celulares, debido a la interconexión que se tiene a través de una red como el Internet[3], y ésta va más allá de ser una plataforma tecnológica para el intercambio de la información. Cabrera (2004) establece que es una tecno-estructura cultural comunicativa que permite la resignificación de las experiencias, del conocimiento y de las prácticas de interacción humana.

En el sistema modular de la UAM-Xochimilco el estudiante construye su conocimiento con base en problemas de la realidad a partir de los objetos de transformación. El uso de las TIC nos ha permitido en los años recientes mitigar en cierta medida esta problemática. Ferreiro (2009,31) dice que "aun cuando todas las instituciones tuvieran acceso a ellas, ciertamente no se resolvería los problemas de educación". También es importante concientizar a docentes y autoridades en la capacitación para "el empleo de las nuevas tecnologías como recurso" en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras que Rodríguez (2016) dice que algunos docentes, aunque aceptan las TIC, no la incorporan al proceso de enseñanza y aprendizaje, ya sea porque no la conocen o no tienen el dominio de ellas o de algunas de las aplicaciones. En ocasiones en las universidades no se ha instalado la infraestructura tecnología en forma extendida o esta ya es obsoleta.

La innovación de la propuesta consiste en convertir al estudiante de ciencias sociales en el elemento central del proceso de enseñanza-aprendizaje en el módulo de Historia y Sociedad tanto en seminario (conocido como teoría) y en estadística descriptiva, para que constituya un eje único en el aprendizaje. Por ello, los docentes del módulo buscamos diariamente encontrar un camino que nos lleve a obtener un aprendizaje significativo. En este

[3] Crystal (2001,13) Es una conjunción de redes informáticas con reglas comunes que permiten enviar mensajes desde cualquier ordenador central (servidor) de una red a cualquier servidor de otra.

trabajo hemos combinado el uso del modelo propuesto por Richard Bandler[4] y John Grinder llamado visual-auditivo-kinestésico (VAK), el cual toma en cuenta que se tienen tres grandes sistemas (o canales de percepción) para representar mentalmente la información, el visual, el auditivo y el kinestésico, y la construcción del conocimiento mediante pequeños proyectos de investigación apoyados en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), al utilizar como elemento central el paquete Atlas.ti. y como complementarios Excel, PowerPoint, Word, entre otros. Esta combinación es una alternativa para que el discente alcance el aprendizaje significativo con el componente social y sustentable, y para toda la vida.

Metodología

Esta nueva estrategia a partir de pequeños trabajos de investigación cualitativa en el módulo Historia y Sociedad en UAM-Xochimilco se fundamenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje constructivista y apoyada en el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido, el cual consiste en incorporar las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje (Chai, et al., 2013; Lui et al., 2015; Tokmak et al., 2013; Salas 2016). Al utilizar esta estrategia didáctica se busca que el discente aplique sus conocimientos y desarrolle la creatividad, las habilidades y actitudes utilizando las TIC, para fortalecer el pensamiento crítico.

Objetivo general

Elaborar una Red semántica con el programa Atlas.ti de un pequeño proyecto de investigación cualitativo.

Objetivos particulares

1. Aprender el programa Atlas.ti para utilizarlo en una investigación cualitativa.
2. Utilizar el Internet, Excel, PowerPoint, Word y grabaciones como elementos de apoyo en la elaboración Red semántica.
3. Con base en la red semántica interpretar y explicar el pequeño proyecto de investigación cualitativo en términos de los significados que le dan los actores en ciertos sectores de la sociedad.

La metodología que proponemos para este curso se basa principalmente en realizar un pequeño proyecto de investigación cualitativa apoyándose con el programa Atlas.ti, esta estrategia también se puede utilizar para las licenciaturas de Comunicación, Sociología y Psicología de la DSCH en la UAM-X.

Para poder aplicar este método, el docente deberá realizar los siguientes pasos:

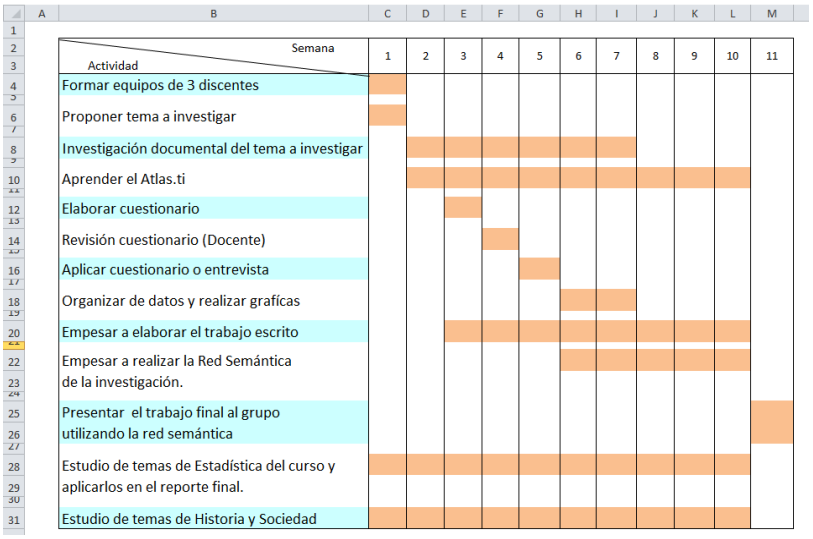
I. Elaborar un programa desglosado que incluya:
   - Número de clase del trimestre
   - Fecha
   - Tema correspondiente (contenido del módulo)
   - Actividades propuestas para la presentación del proyecto de investigación
   - Bibliografía
   - Aplicar cuestionario de estilo de aprendizaje

II. Formar equipos de trabajo con tres o cuatro discentes para desarrollar los proyectos de investigación (pequeños proyectos) durante el trimestre (de once semanas). En cada una de las semanas que conforman el trimestre el estudiante va ir integrando el conocimiento matemático y teórico requerido. De manera paralela se le enseña cómo utilizar el paquete estadístico Atlas.ti, el cual les ayudará a organizar el material obtenido en campo (grabaciones, videos, artículos, etcétera), en una red semántica, esta le permitirá al alumno tener una visión más clara de su pequeño proyecto.

[4] Richard Bandler (1940 -) es un norteamericano que estudió psicología, matemáticas e informática en la universidad de Santa Cruz, es cofundador (junto con Grinder) de la técnica conocida como Programación Neurolingüística (PNL); es también creador del sistema denominado Desing Human Engineering (DHE) y de la técnica del repatterning neurohipnótico: Neuro Hypnotic Repatterning (Sánchez, 2014, 36).

III. Construir un cronograma para darle seguimiento al trabajo el proyecto de investigación (ver fig. No.1).

Figura No. 1. Cronograma del pequeño proyecto de investigación.



Actividad \ Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Formar equipos de 3 discentes											
Proponer tema a investigar											
Investigación documental del tema a investigar											
Aprender el Atlas.ti											
Elaborar cuestionario											
Revisión cuestionario (Docente)											
Aplicar cuestionario o entrevista											
Organizar de datos y realizar grafícas											
Empesar a elaborar el trabajo escrito											
Empesar a realizar la Red Semántica de la investigación.											
Presentar el trabajo final al grupo utilizando la red semántica											
Estudio de temas de Estadística del curso y aplicarlos en el reporte final.											
Estudio de temas de Historia y Sociedad											

Fuente. Elaboración propia.

IV. Por último, en la onceava semana se evalúan los avances de las investigaciones, al realizar la presentación de los pequeños proyectos frente a grupo.

Red semántica de la investigación con Atlas.ti

El software Atlas.ti es un gran apoyo para realizar un análisis cualitativo mejor organizado y más riguroso, sin perder la flexibilidad que esta aproximación investigativa requiere. Las principales fortalezas se resumen por sus creadores en visualización, integración, *serendipity* y exploración (Muhr y Friese, 2004).

El programa funciona de manera que se adapta a la forma en la que los humanos pensamos, planeamos y encontramos soluciones de una manera sistemática y, al mismo tiempo, flexible y creativa. El diseño y plataforma de trabajo de Atlas.ti facilitan la visualización rápida y organizada de grandes cantidades de información lo que le permite mantenerse siempre manejable.

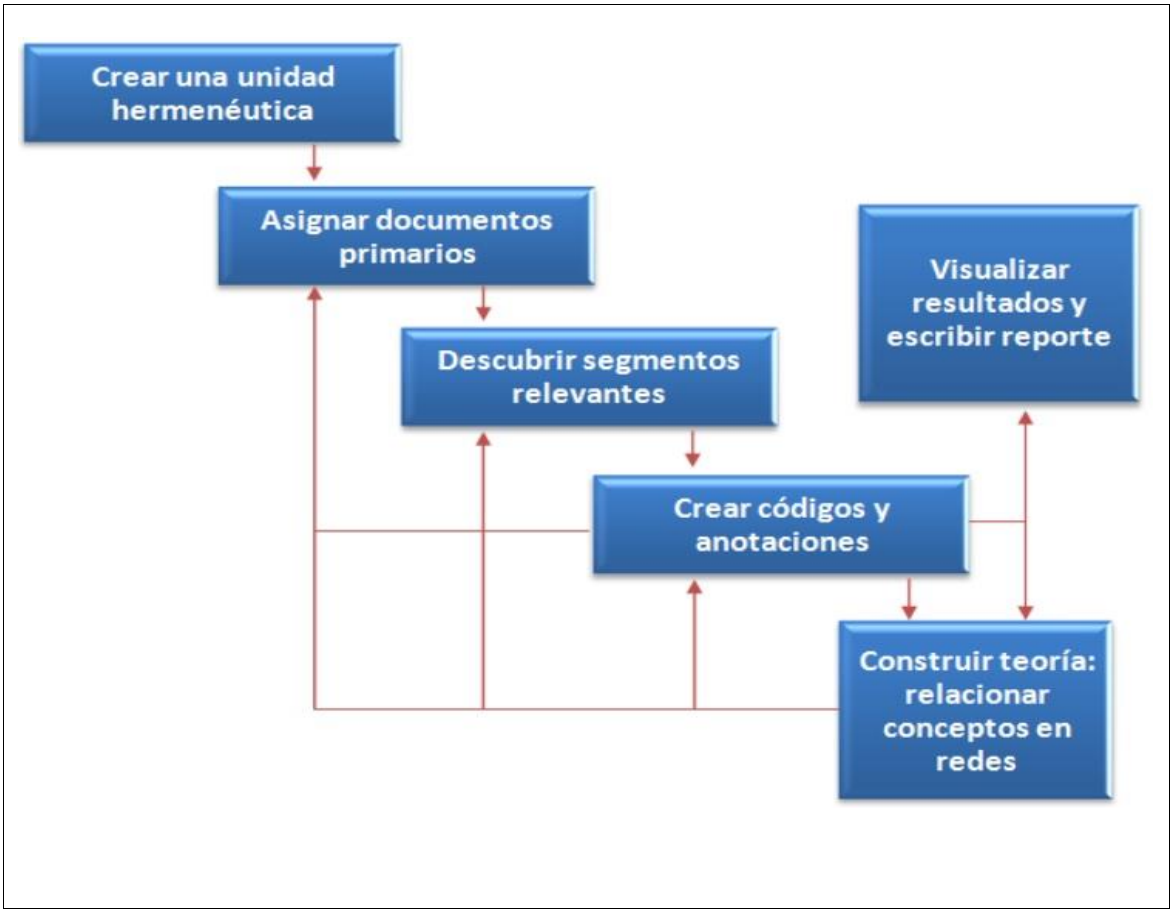
Además de ayudar a la visualización de múltiples documentos y niveles de análisis, la plataforma de trabajo de Atlas.ti también facilita su integración de una manera funcional. Se puede trabajar tan general o específicamente como se requiera.

El concepto del programa y la dinámica de trabajo que permite se pueden englobar en el término "exploración", su naturaleza es completamente exploratoria y provee las herramientas necesarias para que los discentes o investigadores indaguen en su propio estilo, nivel y de manera adaptada a sus necesidades.

Atlas.ti no efectúa el análisis cualitativo en sí, sino que simplemente facilita en gran parte la organización y manejo de datos cualitativos para que estos puedan ser interpretados.

El Cuadro 1 muestra un esquema del proceso general de análisis con Atlas.ti, según refieren los mismos creadores del programa (Muhr y Friese, 2004:28).

Cuadro1. *Esquema general de análisis con Atlas.ti*



Fuente. Muhr, T. y Friese, S. (2004). User's manual for Atlas.ti 5.0.

El proceso de trabajo en Atlas.ti se puede agrupar en dos niveles: el textual y el conceptual. Por un lado, el nivel textual comprende la preparación y el manejo de los datos, la segmentación de los textos (ya sea texto en sí, pero también imagen, sonidos o video) y la codificación; y por el otro, el nivel conceptual incluye la comparación e interpretación de segmentos ya codificados, así como la elaboración de redes que vinculen conceptos (documentos primarios, citas, códigos, familias, etc.) a un nivel más abstracto y la construcción de teoría fundamentada en los datos.

Las etapas del proceso general de trabajo en el nivel conceptual son:

- Crear una unidad hermenéutica. Constituye el archivo que guardará toda la información (datos, anotaciones, códigos, redes, etc.) del proyecto.

- Asignar los documentos primarios. Se le indica al programa qué archivos contienen los datos que se van a analizar, de este modo, en un mismo archivo (la unidad hermenéutica) se tienen todos los documentos que se utilizarán, haciéndolos más fácilmente manejables y navegables.

- Leer y releer los textos. En esta etapa se identifican y marcan los segmentos de texto significativos para la investigación (también llamados citas). Dichos segmentos se codifican con "palabras clave" o códigos para identificarlos. Simultáneamente se escriben anotaciones con las reflexiones de los investigadores.

- Comparar las citas. Comenzar a hacer interpretaciones de las mismas. (Cuadro 3)

- Agrupar documentos primarios, citas y códigos en familia (Cuadro 4). Para de esta manera pasar a un nivel más abstracto en el análisis de los datos.

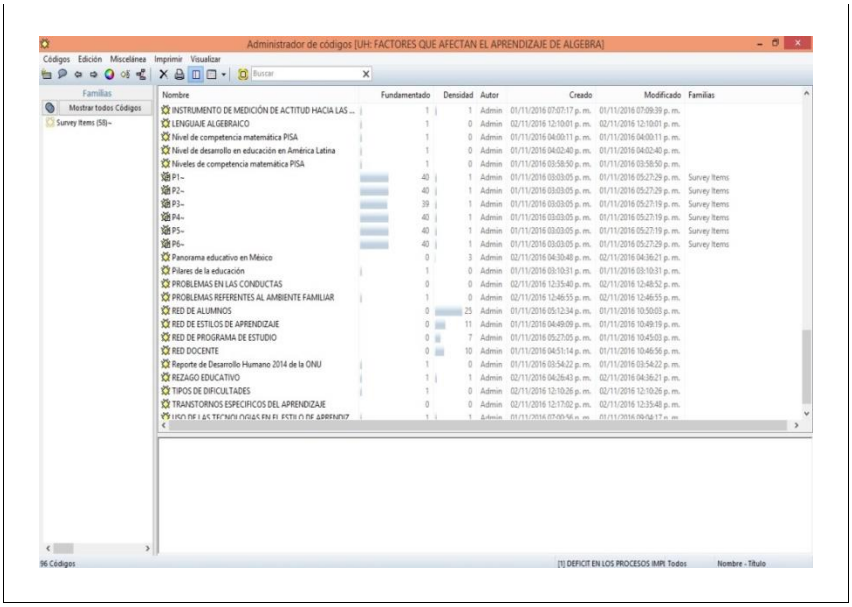
- Construir redes que representen los vínculos y relaciones entre los diferentes documentos primarios, citas, códigos y familias. Redactar anotaciones que plasmen la interpretación y construcción de la teoría que emerge de los datos.

- De manera opcional se pueden exportar los datos a otros programas para ampliar el análisis.

- Redactar el reporte escrito. Con base al análisis realizado en las etapas anteriores que presenten los resultados obtenidos, se realiza la interpretación de los mismos y la construcción de teoría.

Los códigos se pueden visualizar. En el cuadro 2, se puede ver la lista de códigos y sus propiedades desde el administrador de códigos.

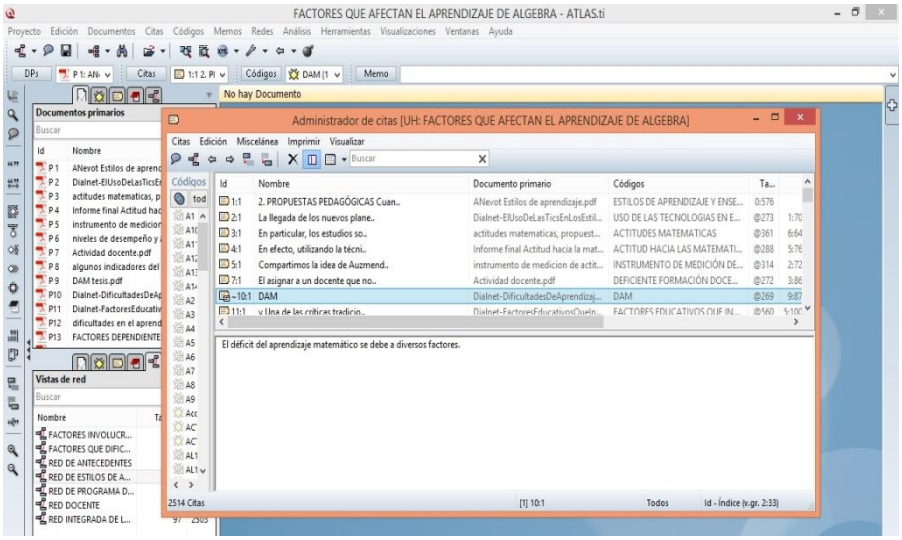
Cuadro 2. *Lista de códigos y sus propiedades desde el administrador de códigos*



.

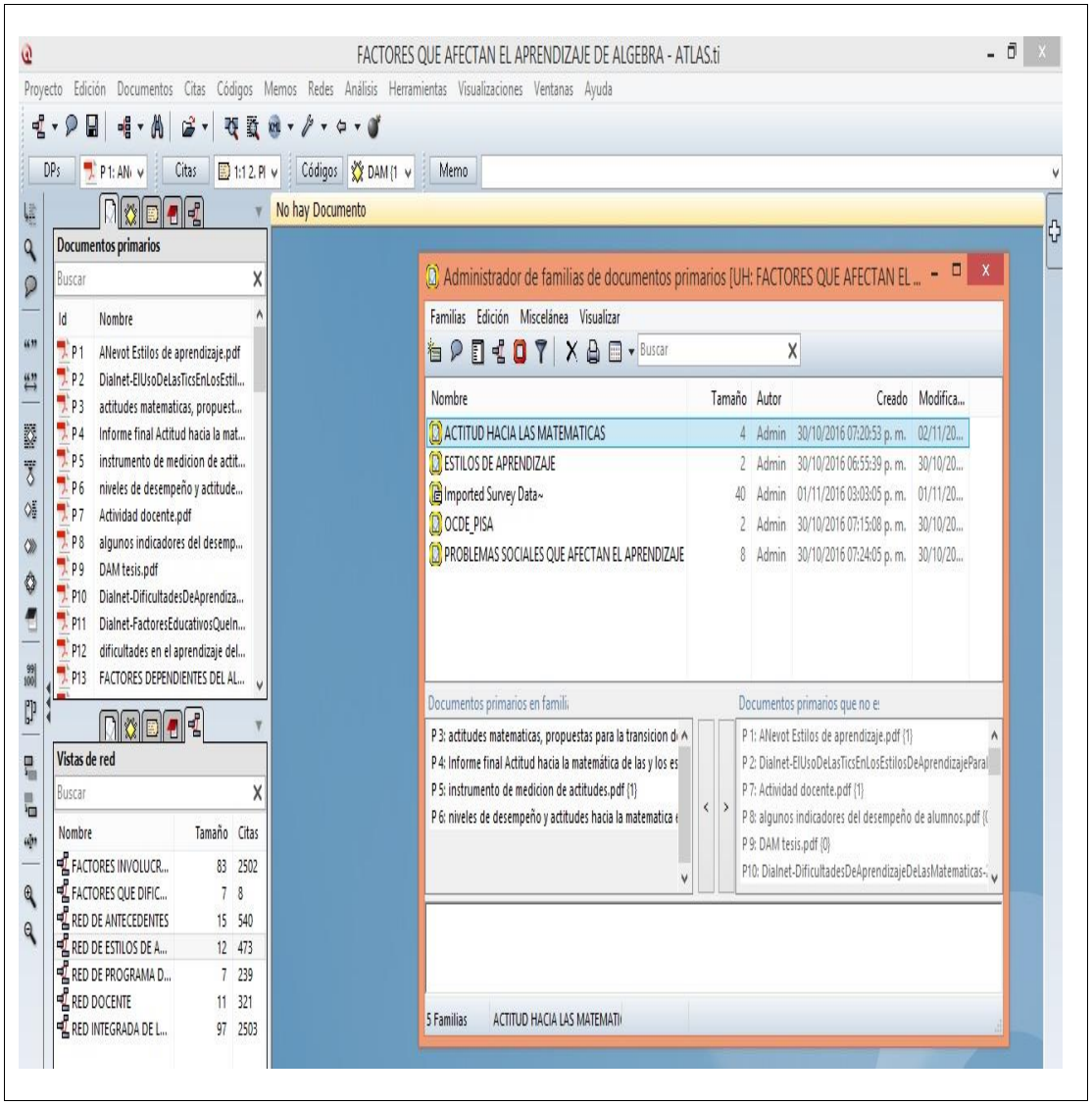
Fuente. Elaboración propia con la información de la investigación utilizando el software Atlas.ti

Cuadro 3. *Administrador de citas*



Fuente. Elaboración propia con la información de la investigación utilizando el software Atlas.ti

Cuadro 4. *Adminstrador de familia de códigos*



Fuente. Elaboración propia con la información de la investigación utilizando el software Atlas.ti

Para localizar una cita específica es necesario abrir la lista desplegable y en la cita que se desea visualizar, en la ventana de documentos primarios se ubica el segmento de texto que contiene dicha cita. En el cuadro 3 se muestra el administrador de citas.

Desde el administrador de familias de códigos se puede obtener un listado de una familia, los códigos que la conforman y las citas marcadas con dichos códigos, el Cuadro 4 lo muestra.

Las redes semánticas en Atlas.ti

Las redes de significados, llamadas también redes semánticas, son las concepciones que las personas hacen de cualquier objeto de su entorno, de acuerdo con Figueroa (1976), mediante el conocimiento de

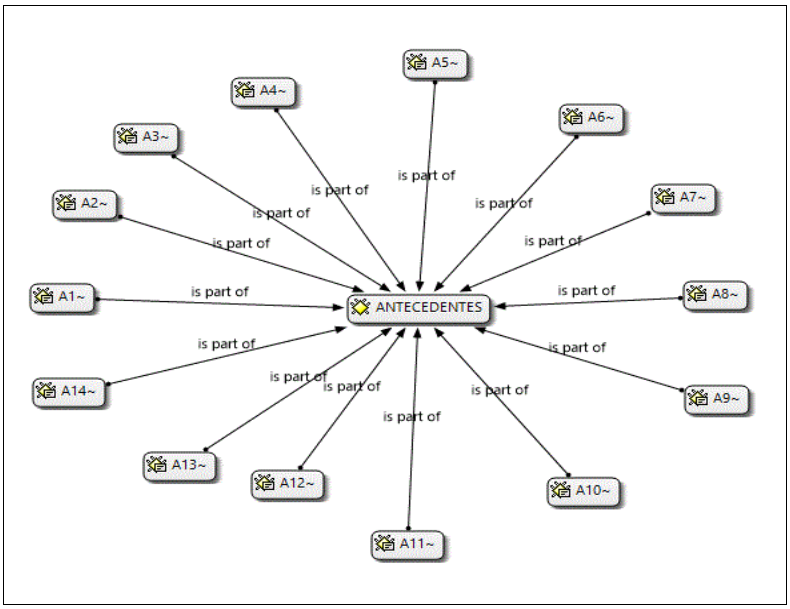
ellas se vuelve factible conocer la gama de significados, expresados a través del lenguaje cotidiano, que tiene todo objeto social, conocido.

La técnica de redes semánticas ofrece un medio empírico de acceso a la organización cognitiva del conocimiento. Según Tulving (1972), la técnica de redes semánticas se deriva de los estudios de la memoria en largo plazo en el campo de la psicología cognitiva.

De acuerdo con Morales (1994), la memoria semántica es construida por representaciones de conceptos y conocimientos generales. La memoria semántica es la memoria necesaria para el uso del lenguaje, organiza el conocimiento que las personas poseen de las palabras y otros símbolos verbales, sus significados y referentes acerca de las relaciones entre ellos y de las reglas, fórmulas y algoritmos para la manipulación de los símbolos, conceptos y relaciones.

Para diseñar una red en Atlas.ti es necesario indicar qué nodos la conforman y cómo se relacionan entre sí, además se pueden hacer comentarios acerca de la red. La Figura 2 muestra una red de los antecedentes de los alumnos del taller de álgebra.

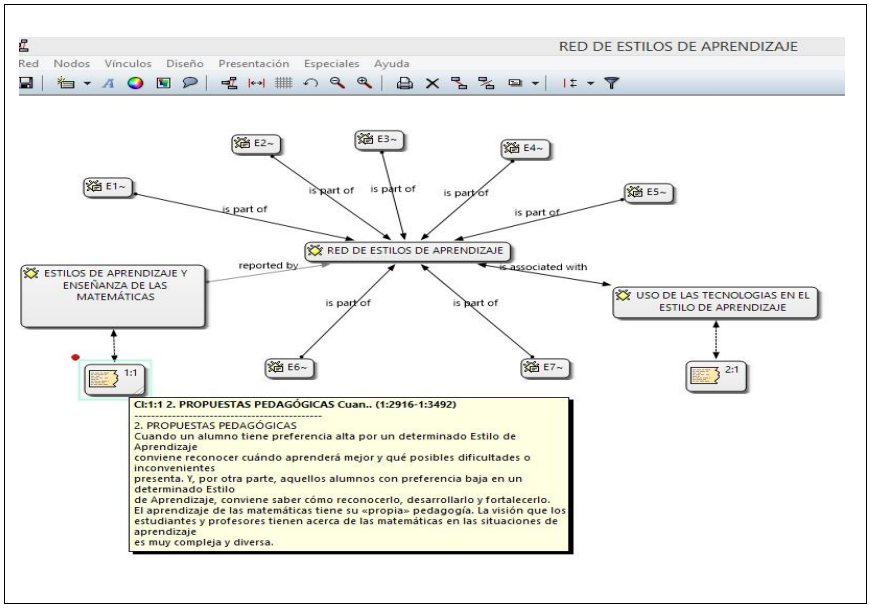
Figura 2. Red de antecedentes de los alumnos



Fuente. Elaboración propia con la información de la investigación utilizando el software Atlas.ti

En la Figura 3 se visualiza la red de estilos de aprendizaje, con los códigos y citas correspondientes a la referencia que se menciona.

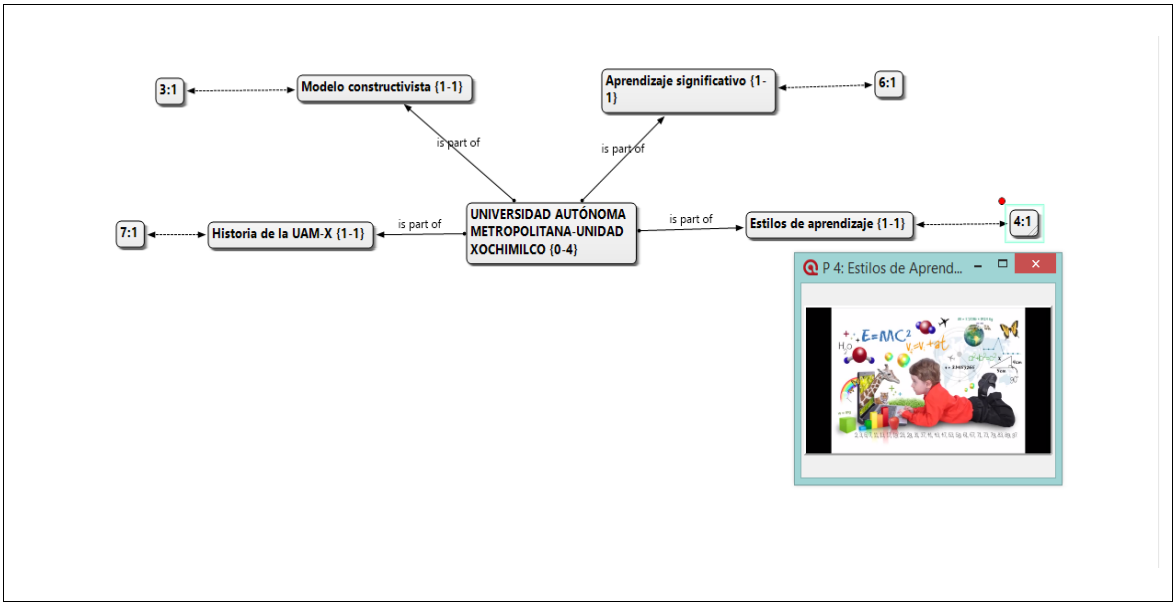
Figura 3. Red de aprendizaje



Fuente. Elaboración propia con la información de la investigación utilizando el software Atlas.ti

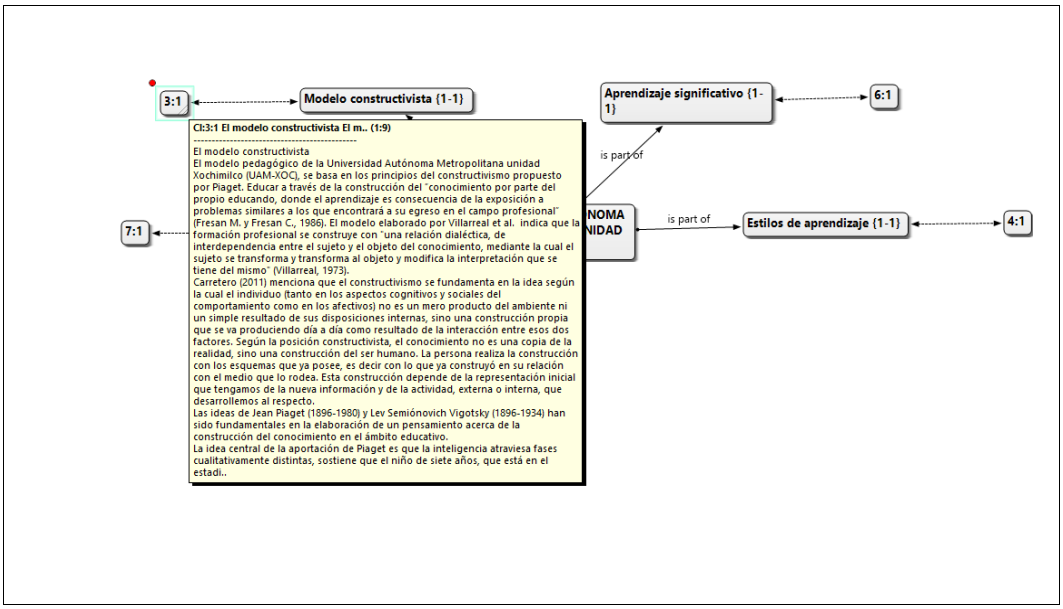
En las Figuras 4, 5 y 6 se muestran fragmentos de la red integrada por los diversos recursos de la investigación, con citas, videos y audios.

Figura 4. *Parte de la red semántica con video*



Fuente. Elaboración propia, con la información de la investigación utilizando el software Atlas.ti

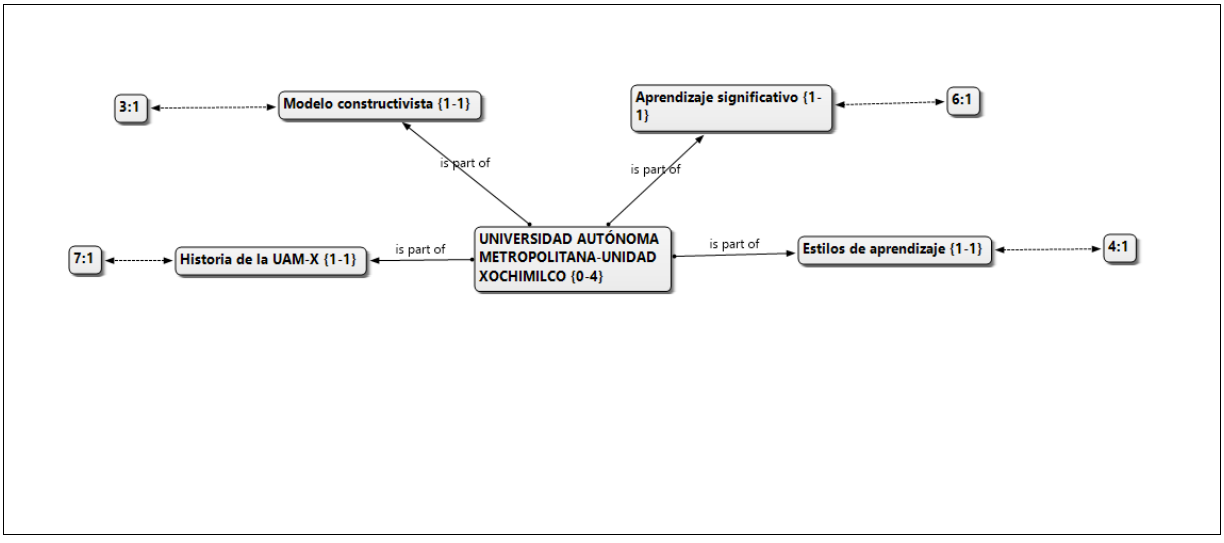
Figura 5. *Parte de la red semántica con el desglose de una referencia*



Fuente. Elaboración propia con la información de la investigación utilizando el software Atlas.ti

En la Figura 6 se visualiza la Red Semántica completa en donde se puede observar y acceder a todos los elementos (códigos, citas, memos, redes). Posee la ventaja de proporcionar la accesibilidad de la información del proyecto en tiempos razonables. La desventaja es que no realiza el análisis cualitativo, solo es un apoyo al investigador en la administración de la información (audio, video, documentos, imágenes, entre otros).

Figura 6. *Red semántica*



Fuente. Elaboración propia con la información de la investigación utilizando el software Atlas.ti

Casillas (2014) "señala que los indicadores básicos para evaluar el grado de apropiación tecnológica están relacionados con la manipulación de archivos, la administración de dispositivos, la creación y el uso de contenido multimedia, datos textos enriquecidos"(en Salas, 2016, 111).

Conclusiones

En la actualidad utilizar nuevos programas como el Atlas.ti como una herramienta para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el módulo de Historia y Sociedad ayuda al discente y docente a organizar los documentos del proyecto y a través de una red semántica, esta permite visualizar y acceder a todos los elementos (códigos, citas, memos, redes, entre otros).

La ventaja que tiene la red semántica es la accesibilidad a la información del proyecto en tiempos razonables. La desventaja es que no realiza el análisis cualitativo, solo es un apoyo para el alumno o el investigador en la administración de la información (audio, video, documentos, imágenes, cuadros, gráficas…).

Se ha observado que el discente adquiere más habilidades para organizar el pequeño proyecto de investigación a través una red semántica y a partir de ella el alumno podrá tomar decisiones para ver cómo pueden influir el entorno donde fue realizado el estudio para transformarlo.

Desde el punto de vista académico el discente adquiere las destrezas para utilizar la tecnología de manera adecuada (Atlas.ti, Excel, el Internet, PowerPoint, Word, entre otros) en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el módulo de Historia y Sociedad del Troco Divisional de Ciencias Sociales.

Los resultados al aplicar esta estrategia constructivista de enseñanza-aprendizaje en el área matemática mediante un pequeño proyecto provocan mayor motivación e interés en el discente, con lo anterior se logra alcanzar resultados positivos en el aprendizaje de matemáticas en ciencias sociales en las licenciaturas de, política y gestión social, sociología, psicología y ciencias de la comunicación dentro del sistema modular de la UAM-X.

Referencias

Ávalos M. (2013), ¿Cómo integrar las TIC en la escuela del siglo XXI?, de Clementina a las Tablets, Buenos Aires Argentina, Biblos.

Casillas M., Ramírez A. y Ortiz V. (2014), El capital tecnológico una nueva especie del capital, en Alberto Martínez Martinell y Miguel Ángel Casillas Alvarado (coords.). Hábleme de TIC: Tecnología Digital en la Educación Superior. Argentina, Brujas.

Castañeda R. E., Villanueva A. y Pierdant A. (2010), Tecnología en el aula: una nueva manera de aprender, Enseñanza-Aprendizaje y Nuevas Tecnologías, México, Universidad Autónoma Metropolitana

Cabrera, J. (2004) Navegators and castaways in cyberspace: psychosocialnexperience and cultural practices in school childrens appropriation of the internet, https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=De7xu3ypaXwC&oi=fnd&pg=PA21&dq=Cabrera,+J.+(2004)+Navegators+and+castaways+in+cyberspace&ots=Ygp3XzQegb&sig=EI64s-yYdE42BFW66M29Nuj54yw#v=onepage&q&f=false, consultado el 16 de abril de 2018.

Chai C., J. Kob, y C. Tsai (2013) A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. Educational Technology & Society, vol. 16, núm. 2 (abril-junio), 31-51.

Chan. M. E., (1999), Educación a distancia y competencias comunicativas. En revista La tarea, núm. 11, SNTE/Sec47. Jalisco, México.

Chang. M. E., (2014), Objetivos de Aprendizaje e Innovación Educativa, México, Trillas.

Consejo Académico UAM-X (2005), Bases conceptuales y sistema modular, Una reflexión colectiva. Universidad Autónoma Metropolitana, México, UAM-Xochimilco.

Crystal D. (2002), El lenguaje e Internet, Madrid, España,Cambridge University Press. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=lang_es&id=4x6jVUpr4mEC&oi=fnd&pg=PA7&dq=Significado+de+internet&ots=jGNYq7LmgQ&sig=wPA-AVKLD6QPTSwvmURzuFTMlyw#v=onepage&q=Significado%20de%20internet&f=false, Consultado 16 de abril de 2018.

Echeverría J., (2000), Un mundo virtual, Plaza y Janés, Barcelona, España.

Ferreiro R. y Espino M. (2013), El ABC del Aprendizaje Cooperativo, trabajo en equipo para enseñar y aprender, México, Trillas.

Fresán, M. y Fresán, C. (2003). Percepciones acerca de la vigencia y pertinencia de un modelo de educación alternativo (sistema modular). Estudio exploratorio. Revista de la Educación Superior. No. 111, México, Editorial ANUIES.

Lui S., H. Tsai y Y. Huang (2015). Collaborative Proffesional Development of Mentor Teachers and Pre-Service Teachers in Relation to Technology Integration. Educational Technology & Society, Vol. 18, núm. 3 (julio-septiembre), 161-172.

Pierdant Rodríguez, A. I., Rodríguez Franco, J., & Ramírez Barrera, V. Á. (2011, April). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de la estadística. Una propuesta de método de enseñanza para estudiantes de ciencias sociales (CO). In XIII Conferência interamericana de educação matemática, Recife Brasil.

Pierdant A. y Rodríguez J. (2015), Microproyectos de investigación con estadística, una alternativa de aprendizaje en la Licenciatura de Política y Gestión Social, Congreso de Departamental, Política y Cultura División Ciencias Sociales y Humanidades, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Casa de la Primera Imprenta.

Rodríguez F.J., Rodríguez J.E.C, Rodríguez R.J.M. (2016), Propuesta didáctica para la elaboración de cuestionarios para encuestas a través de Google Drive, en Material didáctico innovador, Nuevas tecnologías educativas, Vol.12, Num.2 Julio-Diciembre 2016, México, UAM.

Salas R.A.R. (2016), Modelo TPACK: medio para facilitar el proceso educativo superior a través de las TIC, en Carlos Roberto Jaimez González, Karen Samara Miranda y Fernández Vázquez Varela (coords.). Estadísticas didácticas en educación superior basadas en aprendizaje: innovación educativa y TIC, México, UAM-Cuajimalpa.

Villarreal, R et al. (2012), Documento Xochimilco, Anteproyecto para establecer la Unidad del Sur de la Universidad Autónoma Metropolitana, México, UAM-X.

Zueck M., Blanco H. Romo J. y Nevárez M. (2010) Medición de clima organizacional en estudiantes universitarios, por medio de un editor de escalas asistido por computadora, Revista Material Didáctico Innovador, Nuevas tecnologías educativas, Vol. 6, Núm. 1 Enero-Junio, México, UAM.

Propuesta para el uso *storytelling* digital como herramienta didáctica para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, comunicación y empatía en alumnos de educación superior

Susana del Sagrado Corazón García Morales

Universidad Autónoma de Querétaro

Propuesta para el uso *storytelling* digital como herramienta didáctica para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, comunicación y empatía en alumnos de educación superior

Susana del Sagrado Corazón García Morales
Universidad Autónoma de Querétaro
Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa

Breve CV

Licenciada en Nutrición y Alimentos con más de 15 años de experiencia en la industria de productos de consumo en el área de innovación de productos y entendimiento del consumidor en México y Latinoamérica. Desde la industria surgió interés por la capacitación y educación por lo que inicié la docencia a nivel universitario en la Ciudad de México. Posteriormente, realicé estudios de posgrado entre ellos el diplomado en PNL, Maestría en Educación y actualmente el Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa en la UAQ. He impartido clases a nivel bachillerato y licenciatura, actualmente soy profesora de asignatura en la Universidad Iberoamericana donde imparto clases hace más de 5 años manteniendo la consultoría en el área de investigación de productos y consumidores en diversas categorías de mercado.

Resumen

La educación mediada por tecnología demanda nuevas oportunidades de aprendizaje para desarrollar en el alumno de educación superior competencias relevantes en el entorno laboral actual y futuro. Por ello, las habilidades blandas como el pensamiento crítico, comunicación y empatía resultan más importantes que nunca y las universidades debemos identificar alternativas pedagógicas vanguardistas para los retos laborales actuales. Una de estas alternativas es el uso de *storytelling* digital en la educación. Aunque existen algunas experiencias en el mundo con la herramienta, no hay claridad sobre la forma optimizada para la secuencia didáctica en educación superior. Por ello, se busca identificar un proceso de intervención que utilice la narrativa digital para contribuir al desarrollo de habilidades tan relevantes en el egresado de educación superior. Este proceso será investigado con detenimiento como parte de la tesis doctoral de la autora y se presentan algunos aprendizajes obtenidos al momento. *Storytelling* puede usarse como parte del proceso de evaluación o en la presentación de contenidos. Sin embargo, requiere un andamiaje específico para guiar al alumno en el proceso de creación y maximizar su potencial.

Palabras clave: *storytelling*, narrativa digital, intervención, herramienta didáctica, co-creación, pensamiento crítico, comunicación, empatía, habilidades blandas y TIC.

Dirección, teléfonos, fax y correo electrónico del presentador o del contacto: Paseo San José 50, Col. La Asunción, Metepec, Estado de México. Celular 722 1780871, susigarciamo@gmail.com

Lista de necesidades de equipo audiovisual y de cómputo (configuración, memoria mínima, capacidad del disco duro, etcétera): computadora con configuración suficiente para utilizar Power point, con entrada USB, capacidad para proyectar video con calidad para proyectores, cañon, cable HDMI.

Definir el grupo de trabajo en el cual se inscribe su ponencia: Evaluación educativa y del uso de las tecnologías.

Introducción

El presente trabajo forma parte de una tesis doctoral en innovación en tecnología educativa por lo que lo que aquí se presenta es una propuesta inicial del trabajo de investigación que se encuentra en proceso, así como algunos

aprendizajes generados al momento. Esta ponencia por lo tanto presenta los antecedentes sobre *storytelling* digital tanto fuera como dentro de la educación, así como la importancia y descripción de las habilidades blandas sobre las que se enfoca el trabajo y la posible vinculación entre ambos. Se comparten algunos aprendizajes iniciales en México, un planteamiento general sobre la investigación que tendrá como producto final una secuencia didáctica o más para la óptima implementación de *storytelling* digital. En base a ello se desprende una propuesta preliminar para la intervención con la narrativa digital en educación superior.

Desarrollo

Storytelling – Antecedentes

Contar historias es una actividad natural del ser humano desde nuestros orígenes como sociedad por lo que diferentes culturas han utilizado esta herramienta con propósitos diversos. Investigaciones realizadas reflejan que estas representan un impulso nato del ser humano a conectar los hechos del pasado, presente y futuro llevando esto a constituir las historias que contamos. Igualmente destaca como esta tendencia natural ayuda a desarrollar nuestras habilidades de pensamiento superior como el pronosticar o desarrollar estrategias (Handler, 2008). Contar historias en diversas formas ha sido parte de las tradiciones de diversas culturas como los griegos, africanos, egipcios, judíos, entre otros. En México, los aztecas, mayas, olmecas entre otras culturas muestran evidencia de la inserción de la narrativa en sus quehaceres, como lo demuestran los relieves en vestigios de estas culturas (Handler, 2008). Además del mundo prehispánico, en México existe una extensa cultura de la narrativa desde los cuentos contemporáneos de Juan José Arreola y José Emilio Pacheco (Alatriste, 2008), hasta las leyendas mexicanas (Galván, 2005). En áreas más allá de la literatura, esta tendencia a la narrativa la podemos observar en ámbitos como el diseño y la creatividad, donde el narrar historias es una forma de transmitir esas experiencias sobre la utilidad o la necesidad de un producto o servicio (Quesenbery, 2010). Así, en diversas disciplinas, las historias constituyen de alguna forma la óptica de las personas sobre un hecho determinado, son la lente con la que miran las cosas y la vida.

Contar historias da calidez a una serie de eventos o datos fríos, frecuentemente incluye una emoción y nos vincula, nos humaniza y por lo tanto es una herramienta poderosa para transmitir significados más allá de las cifras (Alexander, 2011). Esto lo hace un recurso poderoso en gran diversidad de disciplinas como recurso comunicativo. En el mundo contemporáneo, *storytelling* es una idea nacida en los 80´s en una organización no lucrativa en el campo de las artes, hoy llamada Center for *Digital Storytelling* ubicada en Berkeley, California, y co-fundada por Joe Lambert y Dana Atchley (Robin, 2008). Originalmente, la herramienta era usada para generar historias personales en ámbitos diversos para posteriormente llegar a la educación por lo accesible que la tecnología hizo a este recurso. Las historias, cuya duración puede ser entre 5 a 8 minutos contribuyen a diferentes propósitos entre los que destacan:

- Ayudan a reunir y compartir información diversa;
- Dan una cara humana a los datos;
- Pueden incentivar innovación y colaboración;
- Nos sensibilizan sobre temas o personas diferentes a nosotros;
- Pueden funcionar como elementos de persuasión (Quesenbery, 2010, p. 2)

Storytelling digital.

El contar historias digitales abre nuevas posibilidades no solo en cuanto a formato sino en permitir la participación activa del usuario, quien se convierte en creador de contenidos y es ahí donde resaltan una serie de características que dan al *storytelling* digital nuevos aires. La digitalización es un vehículo que permite la interactividad de la historia en la mayoría de los contextos y de ahí que *storytelling* resalte su importancia en contextos educativos de *blended learning* o donde en alguna medida la tecnología este presente (Gogela, 2015), lo cual en educación superior en particular debiera ser prevalente.

Aplicaciones de *Storytelling* fuera de la educación

El contar historias está teniendo un proceso de rejuvenecimiento en cierta forma dentro del mundo digital ya que la diversidad de formatos, contextos y situaciones se ha visto magnificada dando al usuario una gran libertad para el proceso creativo. A continuación, una breve descripción en campos donde el *storytelling* está siendo usado en la actualidad con fines diferentes a los educativos:

- ✓ Áreas sociales – no discriminación: ha sido utilizado como un medio para sensibilizar a grupos hacia la no discriminación de pacientes VIH positivos (Gray, 2015);
- ✓ Videojuegos: constituye la estructura base de la trama en los productos de este sector de negocios donde se construyen narrativas, personajes, vestuario, contextos, etc para dar vivacidad y entretener a las audiencias (Handler, 2008);
- ✓ Publicidad, medios y marcas: ante la importancia del mundo digital para las marcas y la promoción de las mismas, las empresas, agencias y anunciantes requieren una estrategia diferente para cautivar al consumidor digital y *storytelling* ha representado una gran herramienta (BBDO Worldwide, 2015);
- ✓ Noticias y periodismo: los medios digitales y en particular los dispositivos móviles o teléfonos inteligentes permiten esta interacción que caracteriza *storytelling* donde la noticia ya no la cuenta el medio de comunicación, sino que muchas ocasiones el proveedor de la noticia es el usuario mismo (Handler, 2008);
- ✓ En el diseño comprendiendo la experiencia del usuario (Quesenbery, 2010), ayudando no solo al planteamiento del problema sino al proceso y a la solución que se logró a través del entendimiento del uso.
- ✓ Redes sociales (*blogs, Facebook, wikis* & canales *Youtube*): utilizadas para diferentes fines desde hace años, han abierto alternativas de narrativa diversa con propósitos desde la divulgación del conocimiento hasta el entretenimiento general. Aunque representan una versión de la narrativa digital, en ocasiones no son ejemplo de todo su potencial como el caso de los *blogs* que tienen a ser lineales tipo diarios (Alexander, 2011). Es importante destacar que no todas las herramientas de narrativa en la web deben ser consideradas como recursos de *storytelling* en toda la extensión como serían las wikis ya que no por ser narrativa cumple necesariamente con la riqueza emocional, de punto de vista y el concepto completo de *storytelling* por lo que debe distinguirse las diferencias.

***Storytelling* digital en la educación.**

Storytelling digital llega a la educación en un momento en que la tecnología contribuye a su difusión y utilización y a hacerla disponible para un gran número de personas en todos los niveles educativos. Influye también el hecho de que llega a la educación en un momento en que el aprendizaje activo está en la mente de los docentes, quienes requieren herramientas que permitan este aprendizaje activo. La conciencia para buscar herramientas innovadoras que permitan pedagogías activas está en un proceso de transformación, lo que abre la puerta a recursos como este. Por ello, *storytelling* digital está siendo utilizada con diversos fines, entre ellos el motivar a los estudiantes en su aprendizaje (Suwardy, 2013), especialmente cuando los recursos tecnológicos están involucrados (Shelton, 2016).

Los docentes en educación superior frecuentemente tienen estudios de posgrado en su área de conocimiento sin embargo en ocasiones carecen de recursos pedagógicos para ejercer este aprendizaje activo. Así, *storytelling* digital puede ponerse al alcance de los docentes para ser utilizada como herramienta instruccional o bien como un recurso para evaluar aprendizajes en los alumnos al permitirles crear sus propias historias (Robin, 2008). Estos son algunas de las experiencias, sin embargo, posiblemente puedan identificarse algunos otros momentos del proceso de aprendizaje para su posible aplicación. Esta herramienta ha sido analizada desde la perspectiva cognitiva, reconociéndose como un entramado complejo de ideas con representaciones mentales, sumadas al texto y en ocasiones a la música (Alonso, 2013). Más allá del aspecto cognitivo, esta herramienta puede ser una oportunidad de crecimiento desde la perspectiva humanista ayudando a vincular al alumno con problemáticas sociales o bien desde una perspectiva terapéutica (Gray, 2015). Este potencial permite al alumno desarrollar habilidades que Robin (2008) refiere como *alfabetización digital* o habilidades del siglo XXI. Diversos estudios reportan las habilidades que *storytelling* digital contribuye a desarrollar como habilidades de comunicación, sentido crítico, aprendizajes emocionales y sociales (Robin, 2008). También ha sido reconocida como herramienta de co-creación (Gray, 2015) permitiendo estimular habilidades de trabajo colaborativo. Estudios en la Universidad de Houston reportan mejoras en las habilidades de escritura, organización, presentación, de investigación en los alumnos, así como una mejora en su motivación y compromiso en clase (Robin, 2008). Las experiencias positivas en el uso de la herramienta pueden ser indicador del potencial de la misma para estimular otras habilidades relevantes en el siglo XXI.

En lo que respecta a la forma de utilización existe una amplia gama de posibilidades desde los momentos del proceso educativo, los medios digitales, los formatos, etc. por lo que muchas preguntas pueden surgir sobre el proceso de intervención. Así, *storytelling* puede presentarse con estímulos diversos desde la historieta en texto hasta una historia multimodal que tiene el potencial de enriquecer el aprendizaje integrando los sentidos (verbal, visual y auditivo) comunicando mensajes en el ámbito cognitivo, emocional y social (Alonso, 2013). *Storytelling* digital también ha sido utilizada en la educación intercultural a fin de sensibilizar al alumnado vinculando lo afectivo y lo emocional, realzando la importancia del sentido de pertenencia, del uso de un lenguaje que conecte con la audiencia para contribuir al entendimiento mutuo y aportar en la resolución de conflictos (Bautista, 2009). La experiencia de *storytelling* digital en el aula es reciente y en cierta medida diversa en cuanto a los propósitos y beneficios observados. Existe evidencia del uso de esta herramienta en cursos híbridos a nivel universitario con el área de ciencias sustentables donde ha sido usada principalmente como presentación de contenidos que de otra forma no incentivan al estudiante de igual forma debido a su complejidad (Shelton, 2016). La figura 1 resume algunos puntos importantes de intersección entre el *storytelling* digital y la educación en general con lo cual se integran la tecnología, pedagogía y contenidos.

Elementos clave y guía para elaborar una historia

La generación de historias y sus elementos puede ser abierto y tener una diversidad de alternativas. Aquí se presenta una recomendación general a manera de punto de partida sin por ello cerrar la puerta a otros acercamientos. Como la describe la tabla 1, se sugiere incluir siete elementos clave en el desarrollo de historias, sin embargo, se debe resaltar la importancia del proceso previo a la elaboración de la misma. Robin & McNeil (2012) resaltan la importancia del período de preparación y planeación previo a la creación de la historia. Cabe destacar que desde este momento se plantea la importancia de habilidades de pensamiento de orden superior en la generación de una historia que es donde este trabajo busca incidir. De esta etapa del proceso creativo, se destacan los siguientes componentes como aspectos que pueden incidir en la calidad del producto obtenido: 1) un tema relevante; 2) un guion bien diseñado; 3) usar medios digitales de buena calidad; y 4) una autoevaluación de la historia a lo largo de su creación.

Este guía puede servir como punto de partida para elaborar historias, sin embargo, carece de un contexto pedagógico que proporcione acompañamiento para su implementación en el aula ya sea presencial o virtual. De ahí la importancia del presente trabajo que busca identificar alternativas de implementación de la narrativa digital para

propósitos educativos y por sobre todo vinculados a habilidades superiores del pensamiento, en un contexto tecnológico.

Figura 1: Convergencia de *storytelling* digital con la educación



Fuente: (Robin, 2008), *The convergence of digital storytelling in education*

Tabla 6: Los siete elementos de Storytellling digital

Centro para *storytelling* digital – Siete elementos para *storytelling* digital	
1. Punto de vista	¿Cuál es el punto principal de la historia? y ¿Cuál es la perspectiva del autor?
2. Pregunta dramática	Es aquella pregunta clave que MANTIENE la atención de la audiencia y que será RESPONDIDA al final de la historia.
3. Contenido emocional	Problemas graves que toman vida en una forma personal y poderosa para conectar la historia con la audiencia.
4. El regalo de tu voz	Una forma de personalizar la historia es ayudar a la audiencia a entender el contexto.
5. El poder de la música	Música u otros sonidos que apoyen y embellezcan la historia.
6. Economía	Usar el contenido suficiente para contar la historia sin saturar a la audiencia.
7. Ritmo	Se refiere al paso que progresa la historia.

Fuente: (Robin B. R., 2008)

Experiencias en el aula con *storytelling* en México.

El trabajo de investigación referido se encuentra en una etapa exploratoria por lo que aún los aprendizajes aquí presentados deben ser analizados en el contexto completo de la investigación. Sin embargo, se ha observado que el alumno requiere un andamiaje específico y acompañamiento cercano dado lo innovador de la herramienta. Esta guía debe darse de diversas formas que se resumen a continuación:

- El concepto debe ser explicado con detenimiento a los alumnos desde sus objetivos y elementos; proceso de diseño y creación; la importancia del guion; las razones detrás de la estructura solicitada; la relación con las habilidades de pensamiento; vinculación a la disciplina y siempre dar espacio a la experimentación en su etapa inicial;

- Se les debe explicar que tienen libertad de elegir las herramientas tecnológicas que utilizarán para la creación de la historia, lo cual ayuda a incentivar su entusiasmo y evitar que el aspecto tecnológico sea un obstáculo sino por el contrario, un estímulo a su creatividad y libertad de expresión;

- Proporcionar algunos ejemplos sobre la diversidad de aplicaciones o recursos libres en la red para evitar que el aspecto tecnológico sea una barrera;

- Las tareas más complejas cognitivamente hablando tienden a ser evadidas por algunos estudiantes por lo que algunos tienden a presentar una secuencia de imágenes más que un guion lo cual resalta la importancia de insistir en los elementos y resulta recomendable solicitar el guion como parte de la entrega a manera de corroborar que fue elaborado; y

- Representa un reto cognitivo el "traducir" sus aprendizajes en ideas vinculadas que puedan presentarse en un formato multimodal. Este quizá es el mayor reto de los observados a la fecha por lo que el docente puede contribuir al presentar secuencias en los contenidos que contribuyan a cierta fluidez que a su vez se vea reflejada en la historia;

- La herramienta de *storytelling* es novedad para algunos grupos por lo que requiere un tiempo de ajuste y familiarización, al igual que una rúbrica clara que proporcione suficientes elementos al alumno.

- Ya que la herramienta se trabaja a nivel colaborativo, existe la tendencia a asignar el papel del desarrollo del guion a un estudiante lo cual puede representar un obstáculo para desarrollar las habilidades buscadas en todos los miembros del equipo, esto pudiera sugerir la necesidad de enfatizar en el desarrollo del guion a nivel colaborativo.

Existe aún camino por recorrer para redondear esta propuesta y en lo particular llegar más allá de la creación de la historia sino lograr el objetivo referente al desarrollo de habilidades blandas.

Habilidades blandas clave.

Retomando los principios sobre los que toda educación se sustenta y que deben ser la guía de toda formación, Morin (2001) señala los siguientes siete saberes para la educación del futuro: 1) las cegueras del conocimiento: el error y la ilusión; 2) los principios de un conocimiento pertinente; 3) enseñar la condición humana; 4) enseñar la identidad terrenal; 5) enfrentar las incertidumbres; 6) enseñar la comprensión; y 7) la ética del género humano. De los siete saberes mencionados, la presente investigación retoma como eje fundamental *enseñar la condición humana* y *enseñar la comprensión* como parte importante de lo que el mundo laboral está requiriendo.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) refiere la importancia de desarrollar las habilidades relacionadas con la innovación en virtud de la Economía del conocimiento que vivimos. El documento hace una profunda reflexión sobre el papel que hacemos en la educación formal para desarrollar estas habilidades y concluye que existe una discordancia entre lo que se requiere en la vida laboral y las habilidades que poseen los individuos egresados de educación superior. (Cobo, 2013). Por otro lado, la OCDE (OCDE, 2004) destaca entre las habilidades para este siglo aquellas referentes a las relaciones con otros, la resolución de conflictos, apuntando a la importancia del aspecto humano. A manera de reflexión, vale preguntar ¿Cuál está siendo nuestro papel para generar egresados con las habilidades que la fuerza laboral necesita? Esta pregunta se ha han hecho otros autores concluyendo que existen tres categorías importantes de tareas en las que solo los humanos puedan realizar: 1) identificar y resolver problemas nuevos que no sean programables; 2) llevar a cabo comunicaciones complejas verbales y no verbales como la negociación; y 3) ejecutar tareas simples de difícil programación. (Cobo, 2013).

Cobo (2013) retoma a Dede (2010) quien propone un compendio de habilidades blandas relevantes entre las que destacan: pensamiento crítico, manejo de información, creatividad e innovación, habilidades de colaboración como la negociación, entendimiento cultural, autodirección y comunicación multidireccionales complejas. Vale la pena reflexionar también el papel que la tecnología está desempeñando en esta generación de competencias blandas. ¿Cuál está siendo el papel de la tecnología en el desarrollo de estas habilidades en la generación milenio? ¿Qué recursos pedagógicos podemos aplicar para poder obtener lo mejor del entorno actual? ¿Cuál es el papel de los alumnos en esta interacción? A modo de responder algunas de estas preguntas, podemos empezar por poner al alumno en el centro y hacerlo responsable de responder algunas de estas preguntas para sí mismo y no solo ser los docentes los que generamos la reflexión. Por otro lado, parece que existe la necesidad de generar espacios de reflexión para un proceso de metacognición donde el alumno revalore estas habilidades en virtud del entorno digital y sea a su vez responsable de su desarrollo de forma consiente.

Pensamiento crítico.

¿Alguna vez el ser humano ha podido resolver un problema sin esta habilidad? ¿Pudiera haberse dado la evolución sin pensamiento crítico? ¿Estaríamos en la economía del conocimiento sin esta habilidad? Podemos discutir si esta habilidad ocupa el 3º, 5º o 1er lugar, sin embargo, ningún académico puede negar la relevancia de desarrollar esta habilidad especialmente en educación superior. Diversos autores sustentan su importancia aunque pueden discrepar en la posición en el "ranking" (Cobo, 2013), (Chiann-Ru, 2012), (Guzmán Y. F., 2013). La principal razón para incluir en la presente investigación se relaciona no solo con su importancia en la vida laboral sino con la necesidad de trabajar en esta habilidad en la educación superior en México (Alvarado, 2014).

Comunicación.

La comunicación en la economía del conocimiento adquiere una amplia gama de facetas y formatos, ya que debe ser concebida más allá del proceso comunicativo bilateral que aprendimos en la educación básica. Hoy la comunicación tiene diversas formas, verbal vs no verbal (Cobo, 2013), escritura corta vs compleja (Menéndez, 2013) (Cobo, 2013), persona a persona vs persona a clase (Aimao, 2012). En cualquiera de sus formas, uno frecuentemente es testigo de la falta de comunicación entre los seres humanos sin importar la disciplina, nivel o

ámbito del que se trate. Especialmente en el ámbito de la tecnología e Ingenierías, existe preocupación sobre la necesidad de desarrollar las habilidades blandas discutidas, la comunicación en lo particular. Por ello, se reconoce la importancia de considerar la comunicación como parte del diseño instruccional en estas disciplinas (Aimao, 2012). Sin embargo, la comunicación representa un reto adicional ante la educación digital por lo que la forma de enseñar hoy la comunicación debe ser contextualizada a los entornos virtuales, los cuales parecen favorecer la escritura corta vs la compleja (Menéndez, 2013). Por ello, es importante identificar recursos que sirvan al docente como vehículo para desarrollar esta habilidad en el estudiante de educación superior. ¿De no hacerlo, estaremos corriendo el riesgo de abreviar nuestra comunicación en la economía del conocimiento?

Empatía.

La empatía ha sido vinculada a diversas habilidades tanto en el lado académico como en lo laboral. Igualmente ha sido estudiada desde la psicología (Gritten, 2015) hasta foros de importancia mundial (OCDE, 2004). Su importancia puede llegar a destacarse en una amplia gama de terrenos lo que la lleva a ser concebida como una habilidad transferible. Gritten (2015) la define como el interés de la persona en otras personas expresando un deseo de interacción mutua llevando a un beneficio común. La OCDE en su documento DeSeCo (2004) se refiere a la empatía como una habilidad indispensable en la interacción con otras personas y la define como: "adoptar el rol de la otra persona e imaginar la situación desde su perspectiva" (p.12). Empatía entonces es un concepto indispensable para la convivencia armónica en una sociedad sin importar el tamaño, creencias, contexto o ubicación. Puede ser vista como una condición para el trabajo colaborativo en el aula, la convivencia familiar y por lo tanto contribuir al éxito laboral y personal del individuo.

Encuadre pedagógico para *storytelling* digital

Más allá de la importancia del *storytelling* digital y de las diversas herramientas existentes para llevarla a la práctica, existe la necesidad de enmarcar a *storytelling* desde la perspectiva pedagógica dentro del contexto digital. El presente trabajo se apoya en las siguientes teorías: 1) Aprendizaje situado (Díaz, 2003); 2) TPCK (*Technological Pedagogical Content Knowledge) (*Robin & Mc Neil, 2008)*;* 3) ADDIE como modelo instruccional (Robin, 2008); y 4) Aula Invertida (Martínez., 2014), contexto en el cual se evalúa a *storytelling* digital.
El uso de estas teorías sirve para encuadrar la investigación que se lleva a cabo integrando elementos socioculturales, tecnológicos y pedagógicos, aunque estos no se detallan en la presente ponencia.

Objetivos de la investigación en curso

Objetivo general.
Desarrollar las habilidades clave de pensamiento crítico, comunicación y empatía en estudiantes de universitarios en la Ciudad de México a través del uso *storytelling* digital como herramienta didáctica para contribuir con los objetivos de la institución.

Objetivos específicos.

- Identificar las variables que pueden impactar el desarrollo de habilidades como pensamiento crítico, comunicación y empatía;

- Analizar las alternativas de secuencia didáctica para la óptima implementación de *storytelling* digital para desarrollar pensamiento crítico, comunicación y empatía en estudiantes universitarios en la Ciudad de México.

- Diseñar al menos una secuencia didáctica para el uso de *storytelling* digital en alumnos universitarios para desarrollar las habilidades de pensamiento crítico, comunicación y empatía;

- Identificar variables que pueden influir en el impacto de *storytelling* digital como herramienta didáctica en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, comunicación y empatía.

- Identificar competencias adicionales en el alumno que *storytelling* digital pueda desarrollar como herramienta didáctica.

Metodología

Aunque no se detallan los pasos y etapas de esta investigación, de forma muy general se resume los elementos distintivos de la metodología a fin de dar contexto a esta ponencia. La presente investigación se ubica en un paradigma interpretativo ya que se enfoca en comprender el proceso de intervención para optimizar la implementación de la narrativa digital en el proceso educativo. El estudio utiliza una metodología mixta en cuanto a su naturaleza cualitativa-cuantitativa, resaltando el aspecto cualitativo en su fase exploratoria del proceso de *storytelling*, así como en cuanto a la relación y actitud del alumno hacia la herramienta. El campo cuantitativo se centra hacia la evaluación de las habilidades blandas consideradas a través de instrumentos que se encuentran aún en desarrollo. El estudio contempla una etapa exploratoria de indagación abierta para generar aprendizajes que alimenten la etapa de diseño de la intervención donde existirán algunas iteraciones que permitan optimizar la implementación del recurso. Existe también una etapa de evaluación de las habilidades blandas que se considere el *storytelling* digital contribuya a desarrollar. Finalmente existe una etapa de documentación y análisis de la información para lograr una recomendación de la secuencia didáctica. La investigación se realiza en una universidad privada en la Ciudad de México con una base entre 30 a 40 estudiantes según sea la matrícula semestral.

Propuesta preliminar para la implementación de *storytelling* en educación superior

Existen diferentes momentos del proceso de enseñanza aprendizaje donde *storytelling* puede ser utilizado, entre los más relevantes destacan la evaluación, presentación de contenidos y verificación de aprendizajes previos. Sin embargo, parte del proceso de innovación consiste en identificar otros posibles donde esta herramienta pueda ser usada. Por el momento, aprendizajes preliminares de la investigación en curso sugieren los siguientes elementos para optimizar el uso de este recurso:

- mantener los siete elementos de una historia es importante para dar estructura donde resalta la importancia de solicitar un guion a manera de evidencia del trabajo de planeación y preparación previo;

- la historia debe tener un propósito u objetivo muy concreto ya que de otra forma es fácilmente desviada la atención de los colaboradores hacia aspectos creativos lo que puede desvirtuar el propósito académico de la herramienta, puede solicitarse enfocarse en un tema en particular o incluso en un subtema;

- se recomienda no excederse de 4-5 minutos para mantener el enfoque en la historia y el interés de la audiencia;

- si se solicitan varias historias en el lapso del curso académico se recomienda dejar 3 semanas de espacio para la planeación y ejecución de la historia;

- la libertad sobre el formato, software, etc. representa un atractivo importante para el estudiante quien reconoce como un reto el tener esta libertad a su disposición.

Conclusiones

- La herramienta de narrativa digital puede representar un recurso innovador en educación superior en los diferentes momentos del proceso de enseñanza aprendizaje ya que tiene el potencial de vincular los contenidos, la tecnología y pedagogía desarrollando en los alumnos diversas habilidades de orden superior.

- El *storytelling* digital requiere un encuadre que guíe al alumno de cierta forma para asegurar que se cumplen los resultados pedagógicos vinculados a los contenidos y a las habilidades buscadas, de otra forma puede correr el riesgo de ser percibido como un elemento lúdico.

- Este recurso digital es muy bien recibido por parte de los estudiantes quienes aprecian la utilización de herramientas innovadoras en su proceso de aprendizaje percibiéndolo como un reto y una forma diferente de generar aprendizajes aplicados.

Referencias

Aimao, Z. &. (2012). Cooperative Learning and Soft Skills Training in an IT Course. *Journal Of Information Technology Education*, 1165-1179.

Alexander, B. (2011). *The New Digital Storytelling*. California, USA: Praeger.

Alonso, I. M. (2013). Multimodal digital storytelling: Integrating information, emotion and social cognition. *Review Of Cognitive Linguistics*, 369-387.

Alvarado, P. E. (2014). El desarrollo del pensamiento crítico: una necesidad en la formación de los estudiantes universitarios. *DIDAC*, 10-17.

Bautista, A. (2009). Relaciones interculturales en educación mediadas por narraciones audiovisuales. *Comunicar*, 149-156.

BBDO Worldwide. (16 de 06 de 2015). *Youtube*. Obtenido de Unskippable Labs: The Mobile Recut | YouTube Advertisers: https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=6HHgzEGwil4

Chiann-Ru, S. (2012). Online Composition Content Analysis of critical thinking skills . *Int'l J of instructional Media* , 239-262.

Cobo, C. (2013). Skills for Innovation: envisioning an education that prepares for the changing world. *The Curriculum Journal*, 63-85.

Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 1-13.

Gray, B. Y. (2015). Altered lives: assessing the effectiveness of digital storytelling as a form of communication design. *Journal of Media & Cultural Studies*, 635-649.

Gritten, A. (2015). Empathic Listening as a Transferable Skill . *Empirical Musicology Review* , 23-29.

Guzmán, Y. F. (2013). Desarrollo de la competencia argumentativa en foros de discusión en línea: una propuesta constructivista. *Anales de psicología*, 907-916.

Handler, C. (2008). *Digital Storytelling. A creator´s Guide to Interactive Entertainment.* Estados Unidos de América: Focal Press.

Menéndez, A. L. (2013). Uso de plataformas social media en la práctica docente universitaria: investigación biográfico-narrativa en un estudio de caso. *Signo Y Pensamiento*, 152-168.

Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro.* México: UNESCO.

OCDE. (18 de Mayo de 2004). *DeSeCo OCDE*. Obtenido de DeSeCo OCDE: http://deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dscexecutivesummary.sp.pdf

Quesenbery, W. &. (2010). *Storytelling for user experience.* USA: Rosenfeld.

Robin. (2008). Digital Storytelling: A Powerful Technology Tool for the 21st Century Classroom. *Theory into Practice*, 220-228.

Robin, B. R. (2008). Digital Storytelling: A Powerful Technology Tool for the 21st Century Classroom. *Theory into Practice*, 220-228.

Shelton, C. W. (2016). Exploring the Use of Interactive Digital Storytelling Video: Promoting Student Engagement and Learning in a University Hybrid Course. *Tech Trends*, 465-474.

Suwardy, T. P. (2013). Using Digital Storytelling to Engage Student Learning. *Accounting Education: an international journal*, 109-124.

Rasgos de ciberadicción en estudiantes de la ingeniería en sistemas computacionales

Gisela González Albarrán
Monserrat Gabriela Pérez Vera
Daniel Cruz García

Instituto Politécnico Nacional

RASGOS DE CIBERADICCIÓN EN ESTUDIANTES DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Gisela González Albarrán
Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional
gisela6543210@yahoo.com.mx

Monserrat Gabriela Pérez Vera
Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional
monsegpv@yahoo.com.mx

Daniel Cruz García
Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional
dancruzg.1102@gmail.com

Resumen
La tercera revolución industrial ha llegado a cambiar muchas de las actividades humanas, influyendo en el trabajo, el estudio y hasta en las relaciones humanas, dando lugar al uso indiscriminado de las nuevas tecnologías en la mayor parte de las disciplinas y áreas del conocimiento.

Se ha pasado de usar las computadoras personales y otros aparatos, a dispositivos multifuncionales que dan acceso a todos los servicios de internet, en cualquier parte del mundo.

Por ello la sociedad ha requerido de profesionistas preparados en la elaboración de sistemas computacionales, carrera que se oferta en más de 500 universidades e instituciones de educación superior del país e incontables a nivel mundial.

El uso de internet ha permitido mayor rapidez en la comunicación, pero al igual que cualquier otra creación humana, también implica el riesgo de provocar adicción.

El trabajo que se presenta, es una indagación acerca del fenómeno de la adicción a internet, en jóvenes que estudian la Ingeniería en Sistemas Computacionales, en la Escuela Superior de Cómputo, del Instituto Politécnico Nacional, por medio de un estudio exploratorio, pues por su carrera requieren trabajar constantemente con computadoras y otros equipos y por supuesto con internet.

Palabras clave**: Ciberadicción, Estudiantes, Ingeniería en Sistemas Computacionales**

I.Antecedentes

Guerreschi (2007), describe de manera resumida y clara el surgimiento de internet, mencionando que en 1969, el departamento de Defensa Estadounidense confió a la Agencia de Proyectos de investigaciones avanzadas o ARPA (Advanced Research Project Agency,) la tarea de crear una red de enlaces entre las computadoras presentes en los apostaderos tácticos militares más importantes, denominándose ARPANET. Para los años 70s se crea MilNet, para redes universitarias de investigación que luego se convirtió en NSFNET.

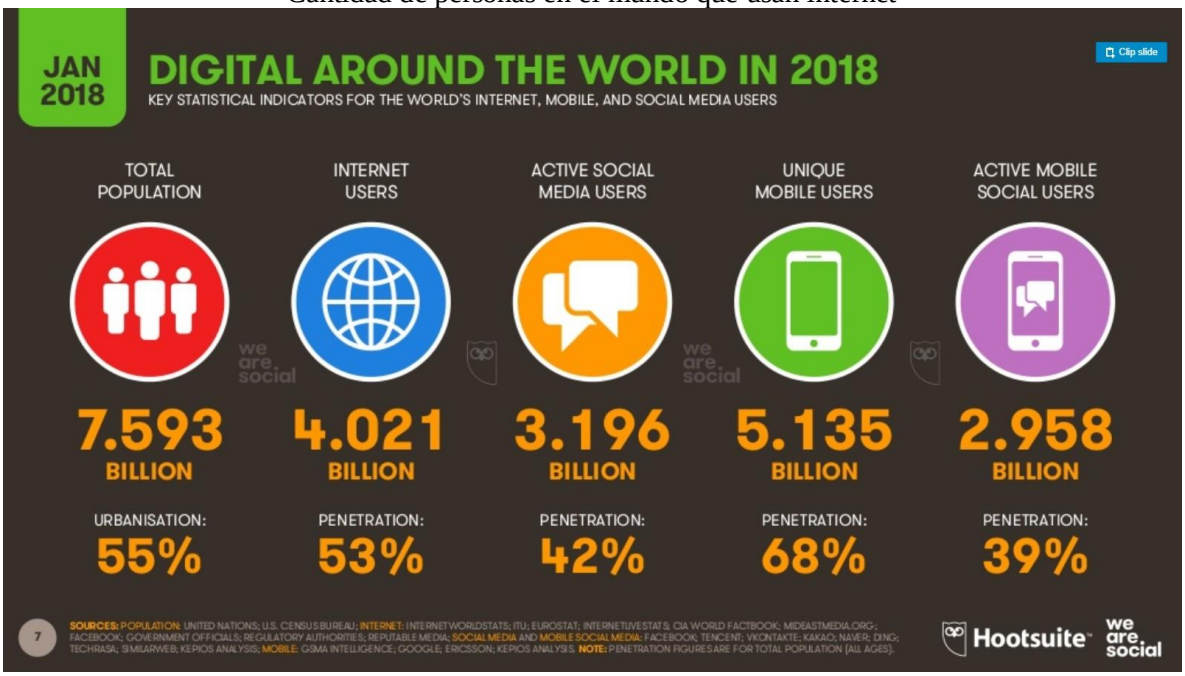
Lo que también ha facilitado el surgimiento de la adicción es el hecho de que las funciones que antes se realizaban solamente en las computadoras personales, diferenciadas de las de los teléfonos celulares y otros aparatos para videojuegos, etc., ahora se han integrado en el Smartphone. Así que ahora son aparatos que permiten manejar actividades de estudio, de trabajo, de pasatiempo, de comunicación, para contratar servicios, hacer pagos, transferencias diversas, etc., (sin que se requiera el traslado a los bancos y oficinas recaudadoras), tomar fotografías, videos y hasta para hacer películas.

II. El uso de internet

La vida moderna es propicia para la creación, la producción, la comercialización y el uso de las nuevas tecnologías, en particular las tienen que ver con la información y la comunicación. Porque todo ello parece realizarse de manera más sencilla que en el siglo pasado y antepasado, porque se puede tener acceso a interactuar con muchas personas cercanas o lejanas y de todo el mundo (acerca a quienes están lejos y aleja a quienes están cerca), facilita la búsqueda de información en todos sus formatos desde los más comerciales y simples, hasta los más científicos y complejos, desde los más actuales, hasta los más antiguos, es un medio para enterarse de noticias, opiniones y análisis, de hechos en tiempo real, de actividades desde las más superfluas hasta las más importantes, permite la educación a distancia en todos sus niveles y por si fuera poco, también facilita la actualización, manejo de softwere y aplicaciones múltiples, para los diversos dispositivos y de contar con soporte técnico si se requiere.

Claro que también permite difundir información falsa, rumores, errores, provocar malos entendidos, violencia, etc., es fuente para la difusión de virus informáticos, además de que por toda la información que maneja, es una importante fuente de plagio (en estudiantes y profesionales) y facilita la piratería en todas las esferas de la vida y tal y como ahora lo estudiamos, propicia dependencia y adicción.

Cantidad de personas en el mundo que usan internet



Fuente: https://marketing4ecommerce.net/usuarios-internet-mundo-2017/

El aparato con mayor éxito en su uso y ventas, es indudablemente el Smartphone, al que Wikipedia define como …un tipo de teléfono móvil construido sobre una plataforma informática móvil, con mayor capacidad de almacenar datos y realizar actividades, semejante a la de una minicomputadora, y con una mayor conectividad que un teléfono móvil convencional. El término *inteligente*, que se utiliza con fines comerciales, hace referencia a la capacidad de usarse como un computador de bolsillo, y llega incluso a reemplazar a una computadora personal en algunos casos.

De tal forma que en la actualidad hay una enorme cantidad de modelos de teléfonos inteligentes, a través de los cuales se pueden realizar actividades que antes se hacían por teléfonos celulares o por computadoras, ya que cuentan con internet, GPS, e-mail, SMS, mensajería instantánea y miles de aplicaciones para lo que se requiera. Permite a las personas mantenerse en contacto con alguien, enviar mensajes por correo electrónico, leer noticias, revisar las redes sociales, acceder a videojuegos, tomar fotografías, filmar, ver películas, escuchar música, ver televisión, etc. La cantidad de aplicaciones que se pueden utilizar es impresionante, incluyendo herramientas para oficina, editores de texto y de imagen y no se diga de las múltiples opciones de juegos.

III. Los estudiantes e internet

Echeburúa (2010), explica el porqué del incremento del uso de las TIC, pues simplifican considerablemente nuestros quehaceres cotidianos. Además, el atractivo para los jóvenes es que se

caracteriza por la respuesta rápida, las recompensas inmediatas, la interactividad y las múltiples ventanas con diferentes actividades.

Gómez et al (2012) y Lee (2015), citados por Jasso et al, afirma que los estudiantes universitarios son unas de las poblaciones donde el consumo de Internet lo han implementado en su rutina diaria, relacionándose con el estrés

académico, pasatiempos limitados, mantenimiento de relaciones sociales en línea, entre otras, pudiendo ser susceptibles a efectos secundarios relacionados con la falta de control e impulsividad.

Ello facilitaría el desarrollo de la ciberadicción en las generaciones más jóvenes o las denominadas de "milenials", aun cuando los niños, los adultos y adultos mayores no serían la excepción.

De acuerdo a Lam (2015), citado por Echeburúa (2010), la adicción al Internet ha sido considerada como un problema de comportamiento particular entre los adolescentes y jóvenes durante las últimas décadas y se ha asociado con trastornos de control de impulsos, teniendo características similares al juego patológico, además de incluir al «trastorno de juegos por Internet».

Young (2010), también citado por Echeburúa (2010), menciona que apenas se está empezando a comprender el impacto y alcance del problema. Aunque el fenómeno es un tema que ha llamado la atención de investigadores, aún falta mucho por desarrollar.

Los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, cursan la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales, que incluye en su currícula toda una serie de unidades de aprendizaje, en donde se utiliza todo el tiempo los diversos aparatos por medio de los cuales tienen acceso a internet.



Mapa curricular de la Ingeniería en Sistemas Computacionales del IPN

IV. La adicción a internet

Las adicciones se clasifican en dos tipos:
a). A sustancias, por ejemplo alcohol, nicotina y substancias prohibidas.
b). A procesos, por ejemplo a las apuestas, sexo, comida, internet, etc.
Sobre todo en la segunda, la adicción se desarrolla de manera gradual, hasta el grado de perder al control sobre la actividad.

Guerreschi (2007), cita a Griffith y Holden para definir el concepto de Thecnolochical Addiction como una dependencia comportamental que abarca interacciones no humanas y que se explica según principios que distan del modelo clásico de la dependencia, aunque manteniendo un punto de contacto en lo que respecta a la dependencia psicológica, clasificándola dentro de las nuevas adicciones de la sociedad actual, como la adicción al trabajo, al sexo, a las compras, etc. (aún no aparece en el DSM-5R), aunque hay que considerar, que a través de esa adicción, se pueden expresar otras que si están dentro de la clasificación.

Internet permite compartir conocimientos, ideas, arte, música, pero también pueden ser el reemplazo de la comunicación real. En lugar de platicar frente a frente con amigos o familiares, se hace por medio de un aparato. Las personas constante e impulsivamente revisan su Smartphone, para conocer sus notificaciones, el recibirlas es en gran parte la "recompensa" de esta adicción.
Sánchez (2009), agrega que las personas más vulnerables a la adicción son en especial, quienes ya padecen depresión, desorden bipolar, ansiedad, autoestima baja, o las personas que tratan de recuperarse de una adicción anterior, muchos admiten abiertamente tener una *personalidad adictiva* y que previamente abusaron de la medicación, alcohol, tabaco o comida.

Las adicciones a la tecnología no discriminan por clase socioeconómica. Un obrero de fábrica que tenga los recursos para comprar un teléfono puede volverse tan fácilmente adicto como un multimillonario dueño de empresas. (Por algo Steve Jobs no permitía que sus hijos usaran internet).Todas estas personas exhiben un comportamiento adictivo persistente, y si se les quita la fuente de adicción, pueden fácilmente hacerse adictos a otra cosa.

En el mundo adulto Beard (2002) dice que en línea los usuarios de Internet tienden a tomar más riesgos emocionales y a expresar opiniones que no respaldarían en la vida real. La falta de comunicación cara a cara también puede crear un sentimiento de seguridad, a dar más retroalimentación.
Echeburúa (2010), también cuestiona que el uso es positivo, siempre que no se dejen de lado el resto de las actividades propias de una vida normal (estudiar, hacer deporte, ir al cine, salir con los amigos o relacionarse con la familia).
Y considera que otra cosa es cuando el abuso de la tecnología provoca aislamiento, induce ansiedad, afecta a la autoestima y le hace perder al sujeto su capacidad de control.

Las principales señales de alarma que denotan una dependencia a las TIC o a las redes sociales y que pueden ser un reflejo de la conversión de una afición en una adicción son las siguientes (Young, 1998, citado por Echeburrúa et al):
a. Privarse de sueño (<5 horas) para estar conectado a la red, a la que se dedica unos tiempos de conexión anormalmente altos.
b. Descuidar otras actividades importantes, como el contacto con la familia, las relaciones sociales, el estudio o el cuidado de la salud.
c. Recibir quejas en relación con el uso de la red de alguien cercano, como los padres o los hermanos.
d. Pensar en la red constantemente, incluso cuando no se está conectado a ella y sentirse irritado excesivamente cuando la conexión falla o resulta muy lenta.
e. Intentar limitar el tiempo de conexión, pero sin conseguirlo, y perder la noción del tiempo.
f. Mentir sobre el tiempo real que se está conectado o jugando a un videojuego.
g. Aislarse socialmente, mostrarse irritable y bajar el rendimiento en los estudios.
h. Sentir una euforia y activación anómalas cuando se está delante del ordenador.

Sin embargo aún no hay un consenso entre los estudiosos del tema, respecto a que significa con exactitud la adicción y cuáles serían los tratamientos más adecuados. Si los usuarios pueden controlarse por sí mismos, o requieren el apoyo de especialistas y psicoterapeutas.

Se considera a Corea del Sur es el país más conectado en la tierra. En donde, el 90% de los hogares tiene conexiones baratas y de banda ancha de alta velocidad, por lo que la adicción a Internet es un problema nacional. El aumento de jóvenes que pasan horas jugando, el ausentismo escolar y la falta de concentración de los trabajadores ha dado lugar a un tratamiento radical por parte del gobierno: la apertura de 140 centros de asesoramiento de adicción a internet, además de los tratamientos hospitalarios financiados por el estado en casi 100 hospitales.

Chóliz y Marco (2012), proponen los criterios para el diagnóstico a dependencia de internet, similares al uso de substancias, pero aplicados a internet.

1. Tolerancia. Cada vez se necesita estar más tiempo conectado.
2. Abstinencia Malestar cuando se interrumpe la conexión que sólo se resuelve volviendo a a conectarse.
3. Internet se usa más de los que se pretendía inicialmente
4. Deseo por dejar de usar internet, pero no poder hacerlo.
5. Empleo excesivo de tiempo en actividades relacionadas con internet
6. Dejar de hacer otras actividades para poder usar más internet
7. Utilizar internet a pesar de que le perjudique [5]

Se han propuesto todo tipo de tratamientos, desde los más convencionales, basados en la terapia cognitivo-conductual, pasando por la mejora de la educación y las campañas informativas sobre el uso adecuado de internet, hasta los tratamientos farmacológicos Matute y Vadillo (2015).

Para Beard (2002) el tratamiento de este problema debe tener 3 componentes: biológico, psicológico y social. Desde un punto de vista biológico, se pueden utilizar medicamentos para combatir la ansiedad o depresión que pueden ser un factor importante en el mal uso del internet. El componente psicológico puede aportar por ejemplo técnicas de condicionamiento clásico para romper la asociación de un comportamiento con un sentimiento de bienestar. Socialmente el individuo debe entrenar sus habilidades sociales que pueden ser una causa del por qué el individuo esta "detrás" de una computadora.
Y como lo menciona Sagols (2008) El mayor problema de la cultura digital reside en las transformaciones que opera en nuestra manera de pensar, ser compartir o crear. Y aunque todo lo que tenemos son atisbos de sus acpacidades para transformarnos y transformar todo nuestro mundo, es claro que ya no hay una vuelta atrás, no hay un "deshacer con un click"

V.Metodología

Como instrumento para recolectar la información se eligió el test de adicción a internet, (IAT), desarrollado por el Dr. Kimberly Young, integrado por 20 preguntas de tipo estructurado, que a través de las mismas registra algunas de las conductas que expresan adicción a internet. Se aplicó a un grupo de séptimo de séptimo semestre de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales, de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, considerando que esos estudiantes, por lo menos llevan 3.5 años en contacto constante con la tecnología de la información y la comunicación e internet.

El estudio es de tipo exploratorio, pues se constituye en un primer acercamiento al fenómeno aún poco reconocido por los especialistas y con frecuencia no aceptado por los usuarios.

A continuación se presentan los resultados de algunas de las respuestas a preguntas representativas

Resultados

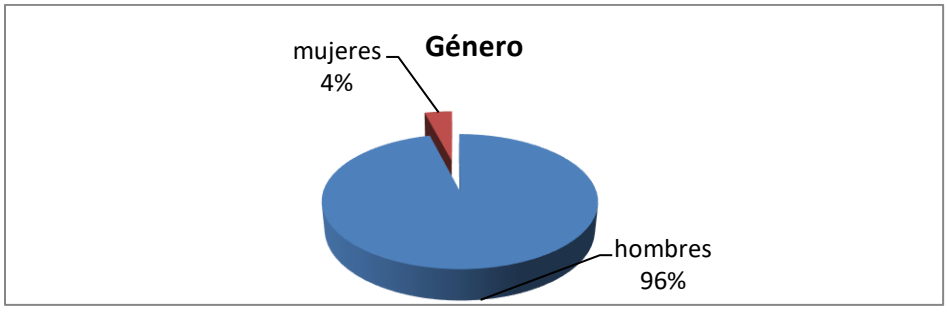


Fig. 1 Género (elaboración propia)



Fig. 2 mujeres (elaboración propia)

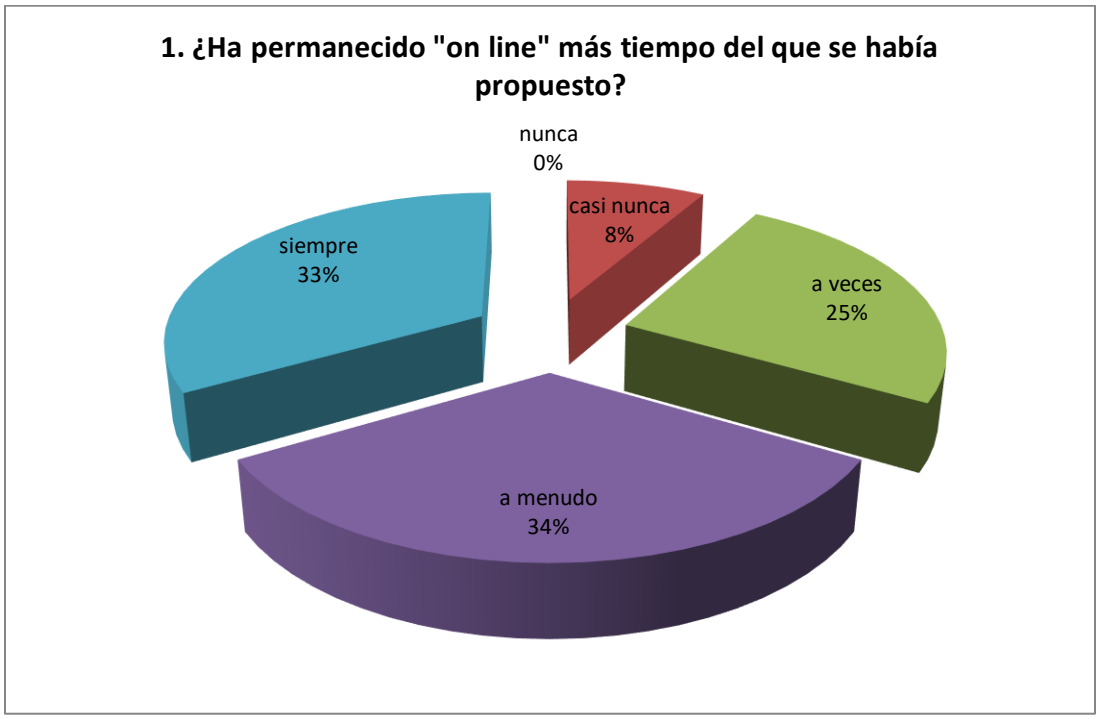


Fig. 3 Hombres (elaboración propia)

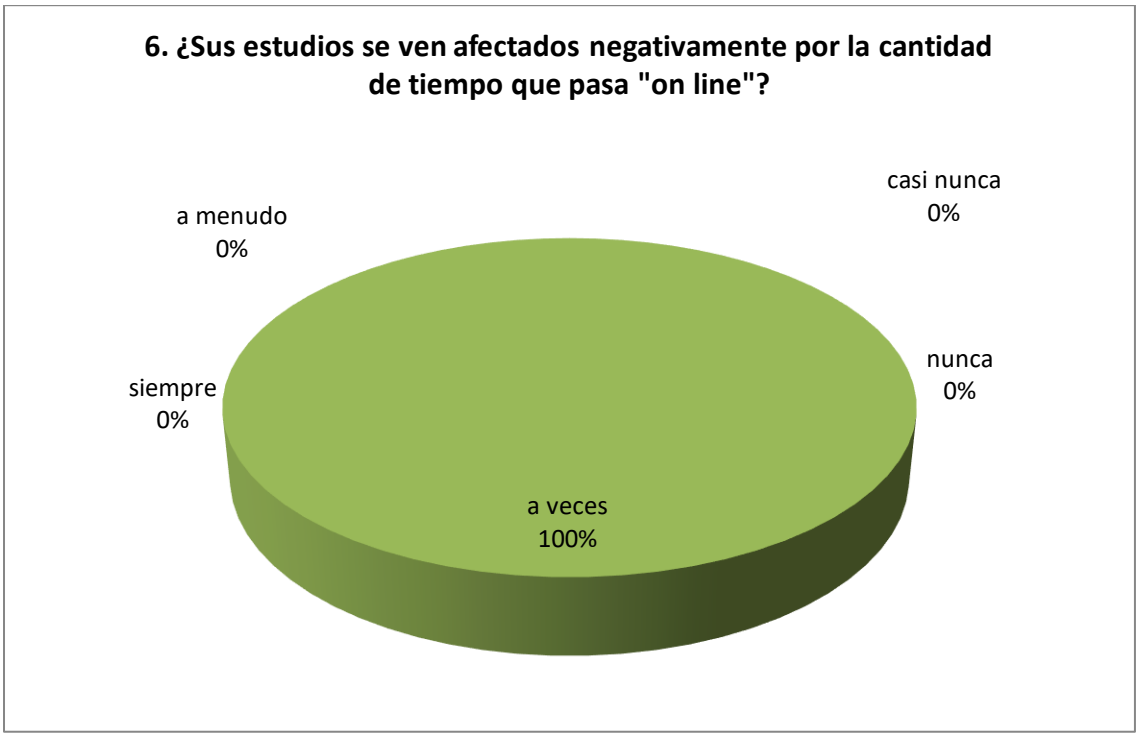


Fig. 4 Mujeres (elaboración propia)

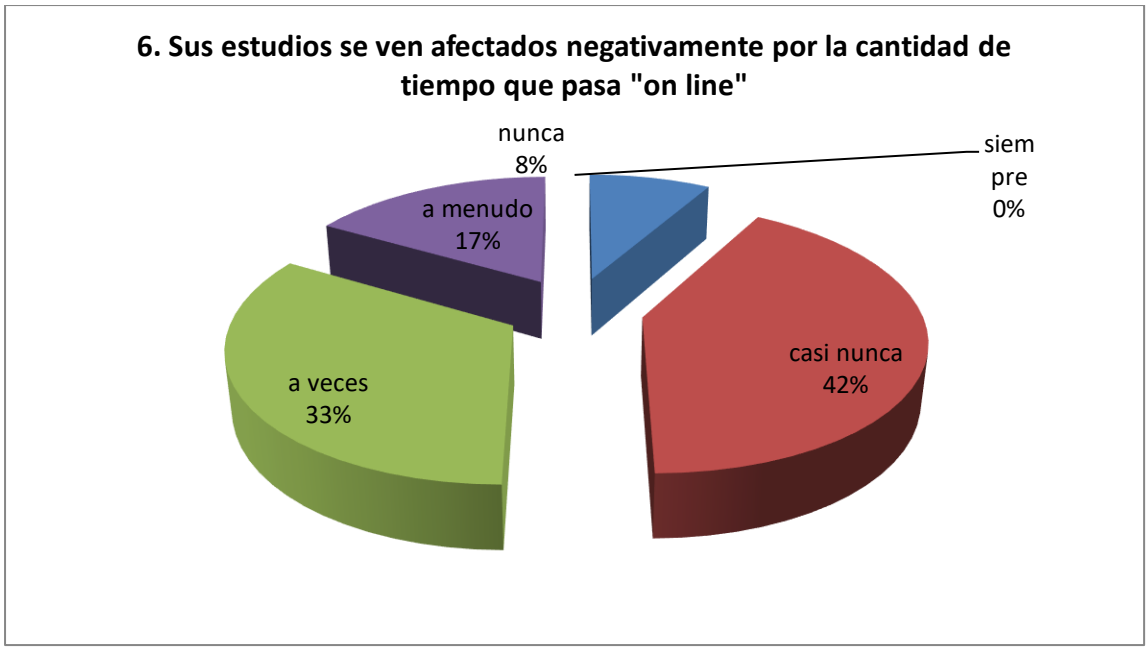


Fig. 5 Hombres (elaboración propia)



Fig. 6 Mujeres (elaboración propia)

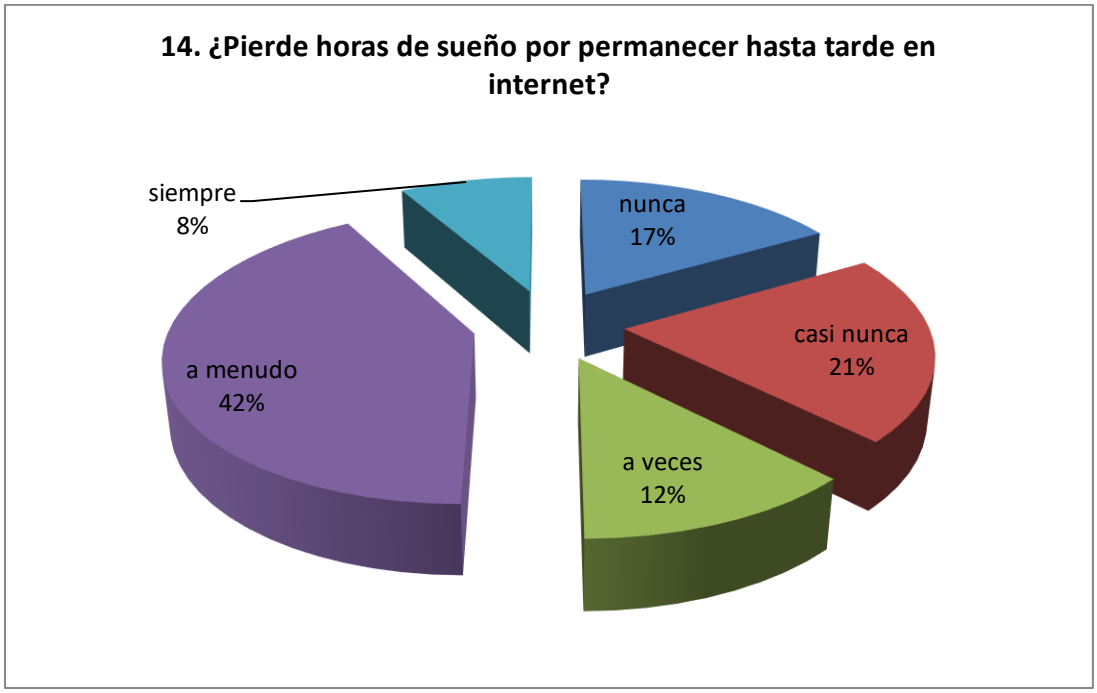


Figura 7 hombres (elaboración propia)

Discusión

Los diversos estudiosos del comportamiento humano, aún manifiestan controversias en la clasificación de la adicción a internet. Aunque la ciberadicción parece una problemática de salud individual, por el número de personas afectadas, se está convirtiendo en un asunto social.

Es un proceso que aun parece pasar desapercibido, pero puede reflejarse en el desempeño escolar, laboral y social. Aún falta mucho por conocer sobre el tema, por lo que se continuará en búsqueda de más datos en indagaciones posteriores.

Hay que aclarar que en la ESCOM, por ser del área de físico-matemáticas, se imparte una carrera que tradicionalmente ha sido más elegida por hombres, por eso se notan las grandes diferencias de número mayor de hombres.

Conclusiones

- La ciberadicción es un tema de novedad por eso aún existe controversia en su clasificación y por lo tanto merece ser estudiada más a fondo.
- Es una circunstancia mundial, que afecta cada día a mayor cantidad de personas.
- Los estudiantes pueden no darse cuenta que el uso indebido de éste, puede traer consecuencias a su desempeño escolar, familiar y social.
- En la muestra objeto de estudio, son los hombres quienes manifiestan algunos rasgos de ciberadiccción.
- Por las exigencias de la vida moderna, muchas personas, sobre todo los jóvenes y quizás los estudiantes de sistemas computacionales, pasan mucho tiempo "conectados" al grado de llegar a pensar que ése es el comportamiento normal.
- Es importante conocer y divulgar información sobre esta posible adicción, para que los individuos puedan ser capaces de analizar si están en riesgo de sufrirla.
- Aún cuando hay debates sobre si este problema debe considerarse o no adicción, es innegable que el mal uso y exceso de uso de la tecnología trae problemas observables.

Referencias

Barredo A.Somospostpc
http://www.genbeta.com/redes-sociales-y-comunidades/cuantos-usuarios-activos-al-mes-tienen-las-redes-mas-populares-la-imagen-de-la-semana
Recuperado: 29 de noviembre de 2017

Beard K., Marzo 2002, Internet addiction: current status and implications for employees
Recuperado: 8 de diciembre de 2017
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.2161-1920.2002.tb00503.x/abstract

Echeburúa, Enrique; de Corral, Paz Adicción a las nuevas tecnologías y a las redes sociales en jóvenes: un nuevo reto Adicciones, vol. 22, núm. 2, 2010, pp. 91-95 Sociedad Científica Española de Estudios sobre el Alcohol, el Alcoholismo y las otras Toxicomanías Palma de Mallorca, España
http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289122889001
Recuperado: 31 de marzo de 2018

Guerreshi C. (2008) *Las nuevas adicciones.*Lumen. México.

Jasso Medrano, José Luis; López Rosales, Fuensanta; Díaz Loving, Rolando Conducta adictiva a las redes sociales y su relación con el uso problemático del móvil Acta de Investigación Psicológica - Psychological Research Records, vol. 7, núm. 3, diciembre, 2017, pp. 2832-2838 Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México
http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=358954155010
Recuperado: 2 de abril de 2018

La cuarta revolución industrial a partir de 2013
http://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834
Recuperado: 1 de febrero de 2018

Matute H., Vadillo M. A. (2015), Psicología de las nuevas tecnologías. De la adicción a internet a la convivencia don robots. España. Síntesis.

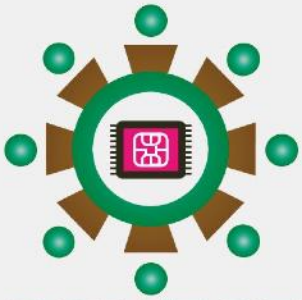
Psychosocial Intervention vol.18 no.3 Madrid dic. 2009
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-05592009000300006
Recuperado: 27 de noviembre de 2017

Quo, publicación mensual. En línea
http://quo.mx/10-cosas-que/2015/01/20/5-tratamientos-contra-adiccion-a-internet
Recuperado; 9 de diciembre de 2017

Sagols L. (2008). ¿Transformar al hombre?. México. Fontamara.

Smartphone
https://es.wikipedia.org/wiki/Tel%C3%A9fono_inteligente
Recuperado: 15 de noviembre de 2017

Ventajas y desventajas del uso de las tic´s
http://noticias.universia.edu.ve/cultura/noticia/2015/07/29/1129074/ventajas-desventajas-tic.html
Recuperado: 11 enero 2



SOMECE

Mayo 2018

ISBN: 978-607-95656-3-3