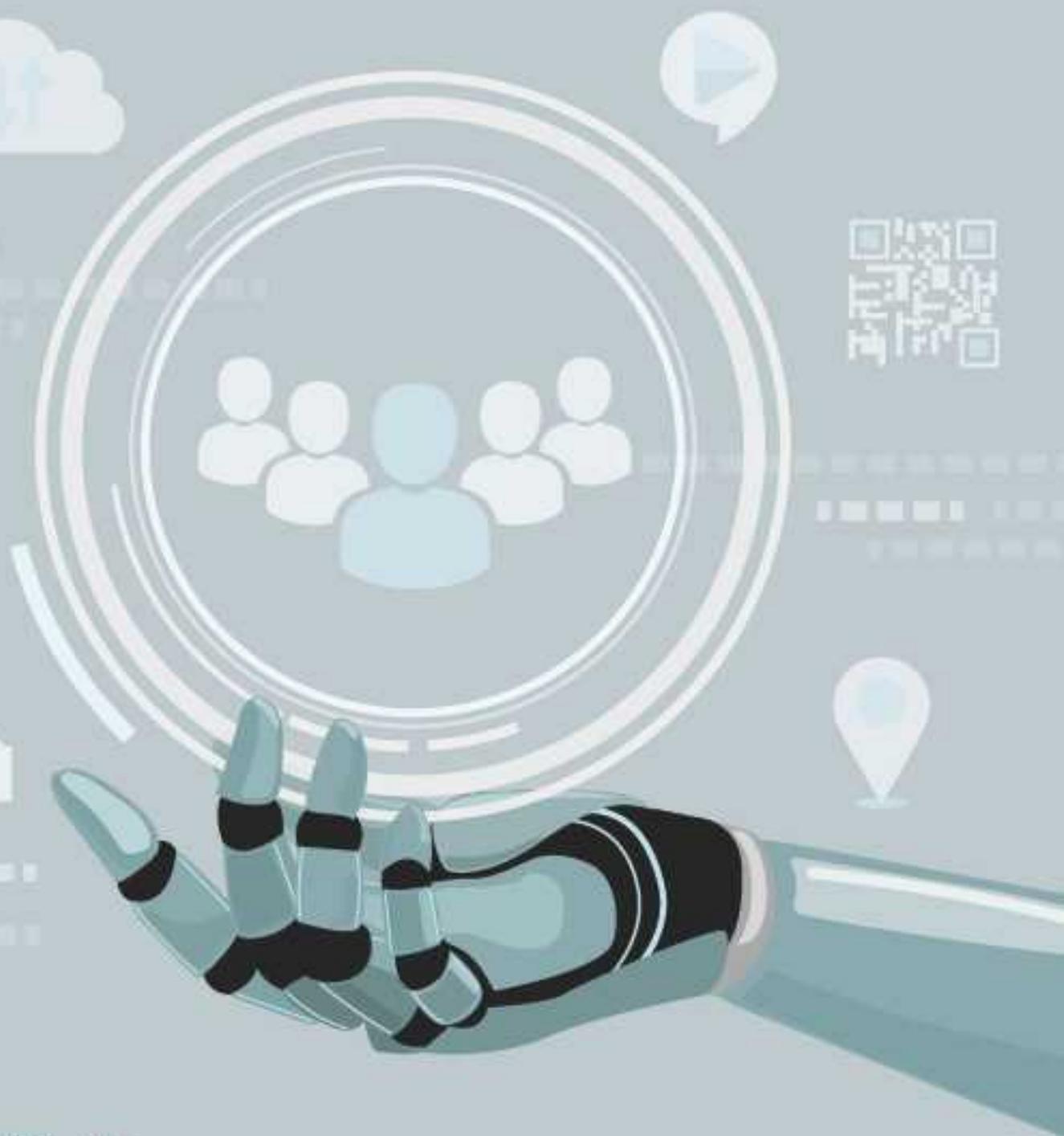


TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN EDUCACIÓN

Josefina Bárcenas López
Enrique Ruiz-Velasco Sánchez



Tecnologías Emergentes en educación

Coordinadores

Josefina Bárcenas López

Enrique Ruiz-Velasco Sánchez

ISBN: 978-607-59406-0-1



- © Coordinadores
Josefina Bárcenas López
Enrique Ruiz-Velasco Sánchez
- © Sociedad Mexicana de Computación en la Educación, A.C.
Alvaro Obregón No. 73
Col. Roma Norte, Alcaldía Cuauhtémoc
C.P. 06700, CDMX, México
- © Diseño de portada
Ilse Sabrina González Rabadán

Diseño editorial
Ilse Sabrina González Rabadán
Eduardo López Barragán
Edgar Hernández Hernández

Reservados todos los derechos.

El contenido de esta obra puede ser reproducida o transmitida solo para fines educativos mencionando los créditos correspondientes a los autores.

Los argumentos, ideas y opiniones presentados en cada uno de los capítulos que integran esta obra, son responsabilidad de cada uno de los autores.

ISBN: 978-607-59406-0-1

Hecho en México
2022©

PRÓLOGO

Tecnologías emergentes en educación

Uno de los efectos benéficos que nos dejó la pandemia del Covid-19 ha sido la posibilidad de incitar la transformación de nuestro mundo. Ahora, nos podemos dar cuenta de que nuestras sociedades están cada vez más interconectadas gracias a la tecnología. En el caso de la educación, los docentes nos hemos convertido en facilitadores activos para el desarrollo y modelación de conocimientos en función de las capacidades y necesidades específicas de cada estudiante, haciéndose cada vez más imprescindible, la educación virtual. Aquí, podemos entender a la educación digital como la posibilidad de explotar todas las virtudes y bondades que ofrece la tecnología aplicada a la educación. Este desarrollo o explotación de las virtudes tecnológicas será directamente proporcional al conocimiento que tengamos de ellas. El aprendizaje continuo para la vida y el trabajo es actualmente una necesidad que impone nuevos formatos educativos que hagan florecer todas y cada una de las habilidades de los educandos. La educación es uno de los campos que más se ha visto impulsado por las tecnologías emergentes. Desde esta perspectiva, las tecnologías emergentes evidentemente que influyen en las formas y atributos de los aprendizajes. Entre estas tecnologías emergentes, podemos mencionar principalmente la realidad virtual y aumentada, así como el *blockchain* y todas las técnicas de la inteligencia artificial. Combinar la realidad virtual con la aumentada da como producto el metaverso. El metaverso es sin lugar a duda, una de las principales tecnologías emergentes que se están aplicando en el campo educativo. La realidad virtual es una forma de reemplazo de nuestro mundo real por un universo completamente artificial; mientras que la realidad aumentada hace alusión a un entorno en donde coexisten al mismo tiempo tanto objetos físicos (reales) como virtuales (digitales). Propiciar la ocasión de hacer una inmersión, para comprender cabalmente las leyes de la física y aprehender ciencia, cultura, historia, geografía, biología, entre otras disciplinas, de manera integral, incluyendo la gamificación resulta posible gracias a las tecnologías emergentes. Viajar a donde deseemos sin movernos de nuestro espacio físico y volvernos realmente actores primordiales del mundo educativo, es una de las principales bondades que nos ofrecen las tecnologías emergentes. El presente material pretende descubrir nuevas formas de utilizar las tecnologías emergentes en la educación. Es por ello, que ha logrado concentrar trabajos que anhelan conocer más sobre el aprendizaje en línea; la realidad aumentada y virtual; el aprendizaje personalizado; la gamificación; la inteligencia Artificial en educación (*cloud computing, big data, machine learning, learning analytics, etc.*), *blockchain*, la experiencia web del metaverso y de muchas otras formas y formatos de expresión de trabajo en el ámbito educativo. Estudios sobre el uso de la realidad aumentada en la enseñanza, así como la formación apoyada en la realidad virtual entre otros, son muestras del quehacer y beneficio académico de los participantes en este texto. Asimismo, el trabajo con video en el aula es una herramienta para el desarrollo de objetivos específicos de aprendizaje, pero también se utilizan como recursos educativos para la colaboración, autoevaluación y, sobre todo, para la innovación educativa. Esto es, para facilitar la motivación y participación de los estudiantes, enriqueciendo y facilitando los conceptos y nociones complejas en estudio.

Por otra parte, las tendencias de las prácticas docentes en tecnología educativa, así como el aprendizaje en línea han cambiado radicalmente los mecanismos y formas de evaluación de estudiantes, dejando de lado los malos usos de la información obtenida, como tan solo copiar, cortar y pegar. Para ello, se usan sistemas basados en la inteligencia artificial que permiten en tiempo real mostrar el desempeño de los estudiantes, el análisis grupal e

individual de los aprendices con relación a cada uno de los temas o tópicos en estudio; el análisis del trabajo individual de los estudiantes, destacando la capacidad para la resolución de problemas al aplicar el conocimiento; la capacidad de innovación e implementación práctica de los temas y conceptos abordados, así como el garantizar un análisis más real y objetivo de los errores y de las concepciones erróneas de los estudiantes. Las herramientas digitales utilizadas en los desarrollos cubren algunas de las necesidades de los estudiantes para el alcance de sus objetivos, adaptando los contenidos del curso de manera individual, en función de las necesidades y singularidades de los perfiles de cada estudiante. Se trata de reconocer las habilidades de aprendizaje, así como también desarrollar el aprendizaje adaptativo. Esto es, el uso correcto de estas tecnologías permitirá la continuidad educativa, fundamentándose siempre, en la creatividad e innovación del docente, así como de los estudiantes. Las tecnologías emergentes las vamos a clasificar y desarrollar en este texto en tres grandes apartados: I Tecnologías emergentes para el aprendizaje virtual, II Tecnologías emergentes para el aprendizaje personalizado, y III Tecnologías emergentes para el aprendizaje y la evaluación digital.

¡Todos los actores del mundo educativo podemos hacer uso de las tecnologías emergentes para inventar oportunidades inimaginables!

¡Que disfrute su lectura!

CONTENIDO

CAPITULO UNO

El Modelo Educativo HiFlex “La Cátedra Digital” en la Formación de Docentes

Aplicación del Diseño Didáctico Digital Interactivo en Red Digital de Aprendizaje en Dispositivos Computacionales Móviles con Recursos Educativos Abiertos (REA) para una Educación Digital Inclusiva

Las Modalidades Mixta e Híbrida como una Nueva Oportunidad Didáctica: Narración de una experiencia en una universidad pública

La cinepedagogía dentro de un modelo de integración de competencias con base constructivista y conectivista

La App educatrónica: una vía lúdica, amigable y transformable para el aprendizaje de la programación informática

El Aprendizaje de las Ciencias Básicas mediante el uso de Tecnología y modelos experimentales

Aportes teóricos desde el conectivismo al uso del e-portafolio en la Educación Superior

Modelo Conectivista para Cursos de Sistemas Digitales mediante Laboratorios Remotos

Educación a Distancia y Enseñanza de la Literatura: La Propuesta de un Curso en Línea Sobre Estoicismo en el Siglo de Oro

El Blog como alternativa en la educación híbrida

SPAFC: Un programa de diseño e implementación de estrategias virtuales de formación continua

La mediación del docente en proceso de enseñanza aprendizaje en escenarios mixtos.
Caso asignatura de mecánica I

Diseño de curso de idioma en modalidad virtual para alumnos universitarios en la UAM

Seis factores básicos que deben considerarse en una educación remota de matemáticas universitarias

Robótica Educativa Virtual Curricular "Contra la brecha digital"

CAPITULO DOS

La lectura como acción liberadora para alcanzar un pensamiento crítico en estudiantes universitarios del IRC

Proyectos de Intervención STEAM para el complemento de asignaturas básicas en el Marco Curricular Común de Educación Media Superior

Apropiación y desarrollo de competencias digitales en estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional-Unidad Ajusco

Metaverso, espacio y aprendizaje

Sistema Experto para la Educación Ambiental

Wikipedia para conocer los hongos del parque Nacional el Chico Hidalgo

Nuevas perspectivas para la enseñanza de la Geografía en la postpandemia

Un marco de referencia para diseñar juegos de aventura en la vida real con propósitos educativos

Aplicación gamificada como apoyo en el reforzamiento de conocimientos de Matemáticas

Experiencia Gamificada de lecto-escritura en primaria

Aprendizajes con videojuegos

Recursos digitales para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física: Praxis educativa a estudiantes de fisioterapia

Aplicación de simuladores en la enseñanza interactiva de la Biología y las matemáticas

Recursos educativos abiertos, metodología STEAM y aprendizaje de la física en el segundo grado de la preparatoria Villanueva 2021-2022

Fomento de habilidades metacognitivas desde un enfoque ecosistémico mediante el desarrollo de chatbots

Aprendizaje Basado en Simuladores Virtuales para construir conocimientos de Física en tiempo de COVID-19

Aprendizaje colaborativo como metodología activa para desarrollar conocimiento de la asignatura de Propiedades de la Materia utilizando la plataforma Moodle

La metodología de Proyecto Aula en la educación emergente

Impulsar el aprendizaje de estudiantes de nivel superior con estrategias de gamificación en Plataforma Brainscape

CAPITULO TRES

Metodologías activas ante una necesidad emergente de enriquecer el currículo de un programa de bachillerato en 18 meses con apoyo de las TAC y la neuroeducación en materias de ciencias sociales

Posibilidades de las tecnologías digitales para una educación reflexiva y el aprendizaje autónomo

Seguir las huellas digitales de estudiantes del Sistema Universidad Abierta para favorecer la autorregulación del aprendizaje

Educación en un mundo cambiante

Herramientas mentales digitales

Gamificación de la enseñanza del derecho a nivel licenciatura mediante plataformas digitales, una revisión de literatura

Recurso tecnológico basado en gamificación: Caso de estudio en el nivel universitario para identificar estrategias de aprendizaje

El ABP como estrategia didáctica para la educación híbrida

Aprendizaje Basado en Proyecto aplicado con Tecnologías Emergentes

La narrativa digital como metodología activa para el desarrollo de competencias

Desarrollo computacional de un simulador virtual para el laboratorio de Termodinámica

CAPÍTULO UNO

Tecnologías Emergentes para la educación virtual

Las tecnologías emergentes pueden ayudar a desarrollar nuevas habilidades, nuevos enfoques, nuevas formas de producción y en el caso de la educación, nuevas formas de aprender en función de los desafíos y necesidades de la sociedad. También es cierto que las tecnologías emergentes plantean retos desconocidos, esto, porque no se conocen exactamente cuáles serán sus riesgos y beneficios potenciales. En el caso del aprendizaje virtual, la tecnología virtual está diseñada para mejorar la formación y el desarrollo mediante la integración de contenidos y modelos digitales en entornos o plataformas disponibles, accesibles y usables. Al sumergirse en un entorno virtual el alumno podrá probar sus soluciones, simular situaciones impredecibles o experimentar en posibles escenarios. Por otra parte, añadir el aspecto lúdico a las situaciones de aprendizaje genera ventajas, puesto que se estimula de manera diferente al aprendiz y se puede llevar a convertirlo en un actor de su propia formación. Esto, resulta en una experiencia más atractiva, lúdica, amigable y transformable del usuario. Los entornos virtuales permiten hacer aplicaciones, recrear, simular o emular situaciones de riesgo o fuera de control, en donde el estudiante podrá involucrarse, aprender y divertirse mucho más con este tipo de entornos de aprendizaje. Por otra parte, las tecnologías emergentes en educación tienen por objetivo mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Estas tecnologías se sustentan en el mejoramiento de la forma de trabajo de docentes y alumnos. La educación en todo el mundo está cambiando a un ritmo increíblemente rápido. Entre las tecnologías emergentes que ayudarán a remodelar la educación se encuentran la realidad aumentada, la realidad virtual y otras tecnologías basadas en la inteligencia artificial. La realidad aumentada y las simulaciones son muy socorridas. Esto se nota, porque se sabe cómo los estudiantes aprenden y colaboran con sus profesores. La realidad aumentada es una de las mejores tecnologías emergentes. Por otro lado, la realidad virtual también resulta ser una tecnología que toma en consideración las necesidades y los estilos de aprendizaje de los estudiantes. La realidad virtual es una tecnología que se adapta a las necesidades de cada alumno en poco tiempo. Ayuda a los estudiantes a adaptarse a rutas de aprendizaje únicas, totalmente basadas en sus intereses y necesidades. La realidad virtual es susceptible de remodelarse, puesto que utiliza algoritmos informáticos para generar la interacción con el alumno. Aunque la realidad virtual está fundamentalmente basada en la inteligencia artificial, el principal nicho de la realidad virtual está en el campo educativo. De la misma manera las tecnologías educativas basadas en inteligencia artificial son cada vez más utilizadas y cada vez evolucionan más, resolviendo las principales problemáticas del aprendizaje digital. Los siguientes trabajos dan muestra de los avances y aplicaciones que se han desarrollado para resolver problemas de la educación digital

El Modelo Educativo HiFlex “La Cátedra Digital” en la Formación de Docentes

MariCarmen González-Videgaray, Rubén Romero-Ruiz

RESUMEN

En esta ponencia se muestran y analizan los resultados de la aplicación del modelo educativo HiFlex (híbrido flexible) llamado “La Cátedra Digital” en dos cursos de formación docente, relacionados con el área de programación de computadoras (Python en Español: Programación Básica y Gráficos Básicos con Python Matplotlib), dentro del Programa de Actualización y Superación Docente (PASD) de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM. Se muestran las bases teóricas del modelo educativo utilizado, la forma en que este fue aplicado en los dos cursos, así como los resultados obtenidos. Se considera que los resultados son alentadores y motivantes, ya que brindan bases sólidas para sustentar la aplicación de este modelo en la capacitación de profesores universitarios y de bachillerato, por lo menos en el área llamada CTIM (Ciencias, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas). Finalmente, se reflexiona sobre la importancia y funciones de la formación docente universitaria.

Palabras Clave:

Formación Docente, Actualización, Cátedra Digital, Programación, Python, Modelo Educativo.

Introducción

El modelo educativo híbrido flexible (HifFlex) llamado “La Cátedra Digital” fue desarrollado por los autores de este trabajo, durante el período de confinamiento y se documentó, en su momento, en la Revista Digital Universitaria (González Videgaray & Romero Ruiz, 2021). Forma parte sustancial del Programa PAPIME PE 301521 “La Cátedra Digital”, de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM. Originalmente se diseñó para apoyar las clases de nivel universitario durante la pandemia, especialmente en el confinamiento y después de éste. Sin embargo, dada su eficacia, se ha probado también durante cursos de formación docente, con el resultado positivo que aquí se expone.

“La Cátedra Digital” se fundamenta en trece referentes teóricos, que dan solidez a la propuesta. Se recomienda revisar las referencias para profundizar en ellos. Se utilizaron los conceptos de tecnología educativa de Huang et al. (2019) y del aprendizaje mediado por la tecnología de Bower (2019), para apropiarnos del uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) aplicadas al aprendizaje. Se usó también la taxonomía revisada de Bloom (Owen-Wilson, 2019), los nueve eventos de la instrucción de Gagné (Noroña-Alvarado, 2015; Pinilla Aguilar y Razo García, 2020), la teoría de la carga cognitiva de Sweller (Kirschner, Sweller y Clark, 2006), el modelo TPACK (Koeler y Mishra, 2022), la teoría del aprendizaje multimedia (Mayer, 2014), el mapeo de información de Horn (1969), el aprendizaje invertido (FLN, 2014), el aprendizaje activo (Freeman et al., 2014), el modelo HyFlex (Beatty, 2019), la estrategia DLPCA (Lapitan et al., 2021), más los principios generales para elaborar videos (Brame, 2016).

El modelo de La Cátedra Digital se representa por una casita (Figura 1), alusiva al “Quédate en casa” debido al confinamiento durante los años 2020 y 2021. Los cimientos son el ambiente virtual de aprendizaje (centro de operaciones de todo el modelo) y la plataforma de videoconferencias (espacio de comunicación sincrónica). De acuerdo con el modelo, se ofrecen multitud de recursos, pero se privilegian los videos breves por ser eficaces y flexibles. El corazón del modelo está en diseñar buenas actividades, que forman parte de la evaluación. Todo esto permite sostener el techo, que representa el enganche del alumno en cualquier modalidad de educación.



Figura 1. Modelo educativo La Cátedra Digital.
Fuente: Elaboración propia.

Se busca que las clases (en línea, híbridas o presenciales) que generalmente tienen una duración de dos o tres horas, se dividan en tres secciones: (1) sesión sincrónica de una a 1.5 horas, donde se explican los conceptos y procedimientos del tema en cuestión; (2) sesión asincrónica donde los participantes realizan una actividad distribuida y acompañada mediante el ambiente virtual de aprendizaje; (3) sesión sincrónica de media hora donde se comentan las dudas y se muestran algunas actividades ya terminadas. Para apoyar los momentos asincrónicos se brindan videos breves que tienen como objetivo reforzar y complementar lo que se vio en la sesión sincrónica.

Metodología

Los cursos para docentes

Se impartieron dos cursos por parte de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM, aplicando el modelo de la Cátedra Digital. Los cursos fueron:

- Python en Español (feb-mar 2021)
- Gráficos Básicos con Python Matplotlib (jun 2022)

Estos cursos se ofrecen de manera semestral, para los profesores interesados, de bachillerato, licenciatura y posgrado, de la UNAM. Los cursos se impartieron completamente en línea, con el modelo de La Cátedra Digital, utilizando la plataforma Zoom (con licencia UNAM) y el ambiente virtual de aprendizaje Moodle (ubicado en www.inteligencianet.org).

Cada uno de los cursos tuvo una duración total de 24 horas, divididas en ocho días, en los cuales se impartió clase de 11 a 14 horas. El tiempo se distribuyó, aproximadamente, en una a 1.5 horas de sesión sincrónica en Zoom, en la cual se mostraron los conceptos y procedimientos del tema respectivo; una hora de trabajo

protegido y guiado en el ambiente virtual de aprendizaje (Inteligencianet) y media hora de sesión sincrónica para revisar las actividades y comentar las prácticas de los participantes, así como dudas, preguntas y comentarios.

Cada sesión contaba con videos explicativos breves de los aspectos más importantes y con una práctica descrita a detalle. En cada sesión sólo se abordó un tema específico.

Los participantes

En la Tabla 1 se describen los dos grupos participantes en cada uno de los cursos.

Tabla 1. Profesores participantes en los cursos de formación docente.

Género	Python en Español: Programación Básica	Gráficos Básicos con Python Matplotlib
Hombres	14	13
Mujeres	10	11
Total	24	24

Los profesores participantes están adscritos a la UNAM, en diferentes entidades: Facultad de Estudios Superiores Acatlán (mayoría), Facultad de Ciencias, Facultad de Ingeniería, ENES Morelia, CCH, Facultad de Economía, FES Aragón, DGTIC, FES Cuautitlán. Esta diversidad se produce gracias, precisamente, a que los cursos son completamente en línea.

El entorno de programación

Para que los participantes dispusieran del lenguaje de programación Python, en el primer curso (Python en Español: Programación Básica) determinamos que los participantes podían instalar este software en sus respectivas computadoras, así como la interfaz IDLE, a partir del sitio www.python.org, dando instrucciones precisas para ello. Así lo hicieron y, en general, no tuvieron problemas para usar el lenguaje de programación.

En el segundo curso (Gráficos Básicos con Python Matplotlib), consideramos como mejor opción que los participantes usaran el entorno que brinda Google Colaboratory, que sólo requiere que se posea una cuenta de Gmail, personal o institucional, y conexión a internet. Esta decisión pareció conveniente, puesto que no era necesario instalar absolutamente nada y todos estuvimos trabajando exactamente con los mismos recursos (la nube de Google). Los instructores investigamos, en su momento, cómo utilizar este ambiente para que todas las gráficas por computadora fluyeran de manera adecuada.

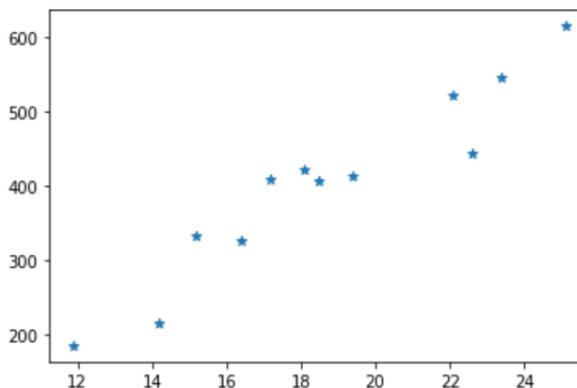
Las actividades

En cada curso se realizaron ocho actividades, una por cada sesión. Cada actividad se presentó en el ambiente virtual de aprendizaje, con una estructura idéntica (Objetivo, Instrucciones y Valor para calificación). Se muestra un ejemplo de ellas en la Figura 2.

ShowTime 2: Elige un tipo de gráfico y créalo

Opened: Monday, 6 June 2022, 12:00 AM

Due: Tuesday, 21 June 2022, 11:59 PM



OBJETIVO:

Practicar alguno de los gráficos básicos vistos en esta sesión.

INSTRUCCIONES:

1. Elige un tipo de gráfico básico.
2. Obtén datos reales o invéntalos, que sean adecuados para ese tipo de gráfico. Platicanos de qué son tus datos y de dónde los obtuviste, en un nuevo cuaderno de [Google Colab](#).
3. Elabora, en el mismo cuaderno, el gráfico elegido, así como texto presentando y explicando el gráfico.
4. No olvides colocar tu nombre y la fecha al inicio del cuaderno.
5. Sube abajo el cuaderno resultante.

VALOR PARA CALIFICACIÓN:

Esta actividad constituye 1/8 de tu calificación final.

Figura 2. Ejemplo de las actividades del modelo educativo “La Cátedra Digital”.

Fuente: Elaboración propia.

Los participantes contaron, aproximadamente, con una hora o cuarenta minutos para realizar la actividad, dentro del horario del curso. A esto le llamamos “tiempo protegido”, porque los profesores habían planeado dedicar este tiempo efectivo al curso.

Resultados

Como resultados principales se resaltan las actividades entregadas por los profesores. En general, como se ha dicho, según nuestra experiencia de más de treinta años impartiendo cursos de este tipo, en los cursos para profesores suele haber poca participación en lo relativo a cumplir con las asignaciones. En este caso, como se

muestra en la Figura 3, si bien el número de entregas fue descendiendo al avanzar los cursos, se mantuvo por arriba de 15, que es un dato alentador, tratándose de cursos para profesores.

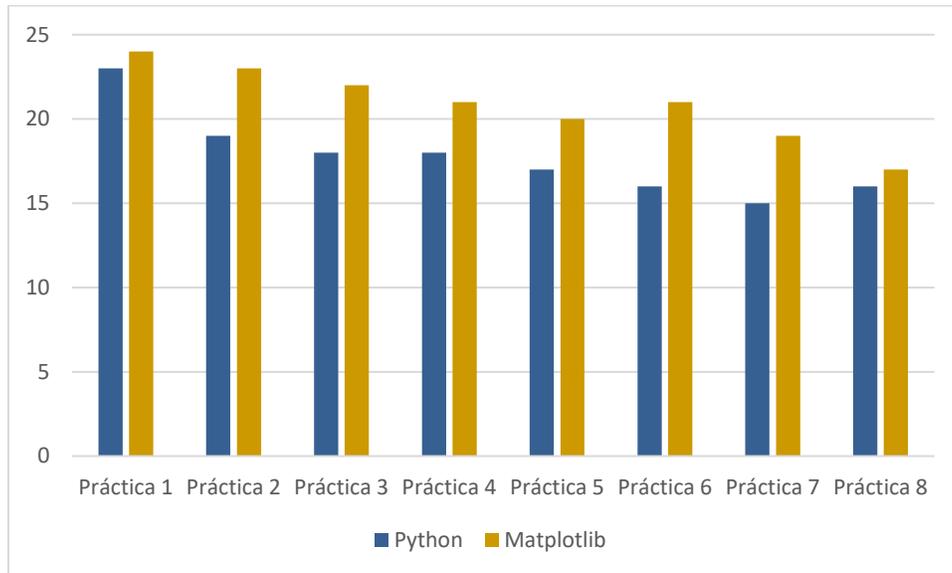


Figura 3. Prácticas entregadas por los profesores en cada curso.
Fuente: Elaboración propia.

Además, en las prácticas de los profesores se encontró un alto nivel de creatividad y motivación. No se limitaron a hacer lo que señalaban las instrucciones de cada práctica, sino que agregaron valor a los ejercicios y colocaron elementos que no se habían solicitado, haciendo mucho más interesante y atractivo el resultado. En la Figura 4 se muestra un ejemplo de gráfico tridimensional interactivo, donde se hace patente que el participante en cuestión aprovechó el código que le brindamos para elaborar una figura de su interés, de manera muy llamativa y práctica.



Toroide

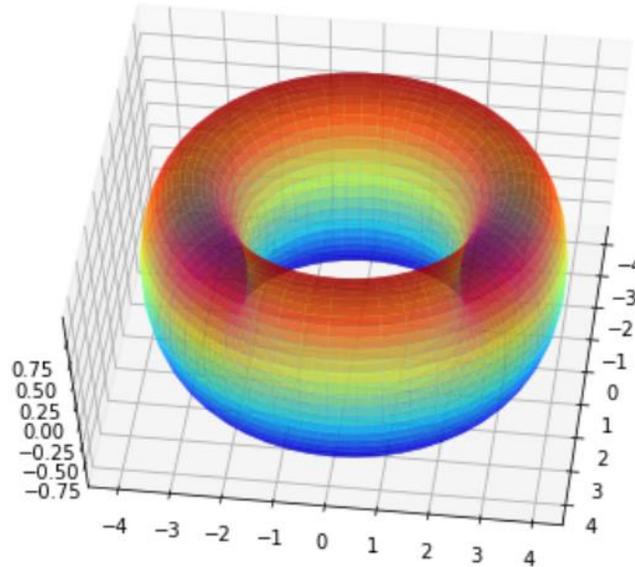


Figura 3. Toroide (figura en 3D) interactivo, realizado por profesor participante en el curso.

Por otra parte, los profesores participantes manifestaron que el hecho de tener un “tiempo protegido” para hacer las prácticas, dentro del horario del curso, más el hecho de que las prácticas resueltas eran evaluadas diariamente y comentadas dentro de la sesión sincrónica, motivó que las hicieran en tiempo y forma. Otros comentarios verbales fueron que la realización de gráficas por computadora era “adictiva” y que los cursos fueron “divertidos”.

Conclusiones

La formación y actualización de docentes es una actividad que debe realizarse de manera permanente, puesto que tanto los contenidos de aprendizaje como las estrategias para apropiarse de ellos cambian con el tiempo. Esto es aún más notable en el área llamada CTIM (Ciencias, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas), a la cual pertenecen los lenguajes de programación, como Python u otros. En este sentido, la formación y actualización de los profesores es un campo que debe ser atendido por la investigación educativa, para determinar las mejores prácticas en él.

Por ello, nuestro trabajo muestra los resultados de aplicar el modelo educativo llamado “La Cátedra Digital”, originalmente diseñado para la impartición de clases universitarias dentro y fuera del confinamiento, a la capacitación de los profesores en activo. Al ser aplicado totalmente en línea, nos permitió el privilegio de

contar con profesores de distintas entidades de la UNAM, lo cual siempre es motivo de enriquecimiento de los cursos.

Autores como Zempoalteca et al. (2017) señalan la importancia de formar a los docentes en el uso de las tecnologías de información y comunicación, más allá de simplemente digitalizar contenidos. En nuestro caso, además de que el curso es por sí mismo de un contenido digital (lenguaje de programación), se hizo uso de un formato totalmente digital para impartir este contenido. Los profesores que participaron son abiertos en cuanto a manejar este sistema, puesto que su disciplina original está relacionada con la computación.

Sin embargo, los autores de este documento hemos dado también cursos del ámbito de la tecnología educativa, donde hemos encontrado buena recepción para el modelo de la Cátedra Digital. En ese sentido, consideramos que puede ser válido para otras áreas del conocimiento.

En concreto, reflexionamos acerca de que los elementos que pueden considerarse como factores responsables del éxito de esta experiencia son:

- a) La cuidadosa planeación de los cursos, en cuanto a construir un espacio virtual en el ambiente de aprendizaje, con una estructura clara y organizada; así como la elaboración de guiones precisos para cada sesión sincrónica.
- b) El aprovechamiento al máximo de las sesiones sincrónicas vía Zoom, procurando, al mismo tiempo, hacerlas lo más breve posibles.
- c) El diseño de prácticas diarias interesantes y atractivas, que representen un reto para los profesores participantes.
- d) La revisión cotidiana de las prácticas elaboradas por los docentes, con su respectiva realimentación y comentarios durante las sesiones sincrónicas.
- e) La realización de videos breves (tres a seis minutos) que refuercen y complementen los contenidos revisados durante la sesión sincrónica.
- f) La posibilidad de permitir a los participantes compartir su pantalla y mostrar con claridad sus dudas o problemas.
- g) El contar con un tiempo protegido, dentro del horario del curso, para realizar las actividades.
- h) La participación activa de los profesores, hecho que fue muy notable.

Como limitaciones del estudio debemos indicar que sólo se trató de dos casos, con un total de 48 participantes de la UNAM. Será deseable extender la replicación del modelo a otros casos de formación de docentes en línea, presencial o híbrida, con otros temas y contenidos.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Proyecto PAPIME PE 301521, “La Cátedra Digital”, patrocinado por la DGAPA de la UNAM.

REFERENCIAS

- Beatty, B. J. (2019). Hybrid-flexible course design. Implementing student directed hybrid classes. Provo, Utah: EdTech Books.
- Bower, M. (2019). Technology-mediated learning theory. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1035-1048.
- Flipped Learning Network. (2014). <https://flip-pedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415.
- González, M. del C., & Romero Ruiz, R. (2021). La Cátedra Digital: un modelo hiflex para la contingencia sanitaria. *Revista Digital Universitaria*, 22(1). <https://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2021.22.1.8>
- Horn, R. E., Nicol, E. H., Kleinman, J. C., & Grace, M. G. (1969). Information mapping for learning and reference. INFORMATION RESOURCES INC CAMBRIDGE MA.
- Huang, R., Spector, J. M., & Yang, J. (2019). *Educational Technology a Primer for the 21st century*. Springer.
- Kirschner, P., Sweller, J., y Clark, R. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivism, Discovery, Problem-Based, Experimental, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 42(2), 75-86.
- Koheler, M. J. (2022). TPACK Model. <http://www.tpack.org/>
- Lapitan Jr, L. D., Tiangco, C. E., Sumalinog, D. A. G., Sabarillo, N. S., & Diaz, J. M. (2021). An effective blended online teaching and learning strategy during the COVID-19 pandemic. *Education for Chemical Engineers*, 35, 116-131.
- Mayer, R. (2014). Ten research-based principles for designing multimedia instruction. In *E-Learn: World Conference on E-Learning*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Noroña, M. A. (2015). Influencia de la Aplicación de la Teoría del Aprendizaje de Robert Gagné en el Rendimiento Académico en el Estudio del Experimento de Oersted (Tesis de licenciatura).
- Owen-Wilson, L. (2006). Bloom’s Taxonomy Revised. *Strategies*, 1956, 11–13. www.center.ipui.edu/ctl/idd/docs/bloom_revised021.doc
- Pinilla, C. X. y Razo, H. A. (2020). Una estrategia educativa mediada por TIC para fortalecer el inglés como lengua extranjera mediante la competencia pragmática discursiva. En: Boude Figueredo, O. R. Compilador. *Innovación educativa en Iberoamérica: estudio de casos de investigación*.

<https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/5337>

Zempoalteca, B., Barragán, J. F., González, J., & Guzmán, T. (2017). Teaching training in ICT and digital competences in Higher Education System. *Apertura*, 9(1), 80–96.

<https://doi.org/10.32870/ap.v9n1.922>

Aplicación del Diseño Didáctico Digital Interactivo en Red Digital de Aprendizaje en Dispositivos Computacionales Móviles con Recursos Educativos Abiertos (REA) para una Educación Digital Inclusiva

Agustin Juan Zareñana Andrade

RESUMEN

La aplicación del Diseño Didáctico Digital Interactivo se puede llevar a cabo a través de convenios de colaboración gestionando el respaldo de instituciones académicas de Nivel Medio y Superior, fundaciones, asociaciones, empresas académicas e instituciones que permitan utilizar las URL que estarían difundándose en la multiplataforma digital interconectados en Dispositivos Computacionales Móviles con apoyo de las "Tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digitales TICCAD" SEP. (s/f:89) realizando trabajo colaborativo para la integración del Catálogo Interactivo intitulado Comunidades de Aprendizaje en Red Digital con materiales precargados con recursos educativos abiertos (REA) que de acuerdo a Edel (2021:17) son materiales de aprendizaje, enseñanza e investigación, en cualquier formato y soporte, de dominio público o protegidos por derechos de autor y que han sido publicados con una licencia abierta que permite el acceso a ellos. En beneficio de estudiantes, madres y padres de familia, docentes y sociedad civil, compartiendo información de salud, educación, cultura, deporte y turismo con enfoque local y global.

Palabras Clave:

Comunidades de Aprendizaje, Red Digital, vinculación.

Introducción

“La educación desempeña un papel central en todas las transformaciones nacionales y mundiales a largo plazo. Por lo tanto, la política educativa es el instrumento que, de forma más profunda, tiene el potencial de realizar aportaciones significativas a los ODS que conforman la Agenda 2030.” México Agenda 2030.

Haciendo referencia al Objetivo de Desarrollo Sostenible 17 de la Agenda 2030 que menciona que “Hoy el mundo está más interconectado que nunca. Mejorar el acceso a la tecnología y los conocimientos es una forma importante de intercambiar ideas y propiciar la innovación.

Metodología

Con base a los tres principios referentes al Diseño Universal para el Aprendizaje que se mencionan en el documental producido por la Universidad Estatal a Distancia UNED (2019) y que son ¿Qué se aprende?, ¿Cómo se aprende? y ¿Por qué se aprende?, se sugiere realizar planeaciones interactivas con recursos educativos abiertos utilizando bibliografía electrónica de los repositorios de universidades, bibliotecas digitales así como documentales educativos hipervinculados a los contenidos de las estructuras curriculares de cada nivel educativo y estos a su vez enlazados a una multiplataforma fundamentada en el Diseño Universal propuesto por Zappalá Daniel, Köppel Andrea y Suchodolski Miriam. (2011) en donde supone ofrecer a las personas con barreras para el aprendizaje y la participación un entorno de convergencia tecnológica que cumpla, preferiblemente, con tres características fundamentales:



Figura: 1.
Zappalá (2011).

Vinculado al Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) que de acuerdo al CAST (2011) es un marco que aborda el principal obstáculo para promover aprendices expertos en los entornos de enseñanza: los currículos inflexibles, "talla-única-para-todos". Son precisamente estos currículos inflexibles los que generan barreras no intencionadas para acceder al aprendizaje.

También Alba Pastor (2011) menciona que el enfoque DUA pone el foco de atención en el diseño del currículo escolar para explicar por qué hay alumnos que no llegan a alcanzar los aprendizajes previstos. Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) Pautas para su introducción en el currículo. P.3

La propuesta sugerida apoyaría al primer principio que de acuerdo al documental de Recursos Aula (2020) es proporcionar múltiples medios de representación, proporcionar texto, audio, video y aprendizaje práctico brindan a todos los niños la oportunidad de acceder al material de la forma que mejor se adapte.

Retomando lo anterior se propone establecer la vinculación de contenidos sustentados en la teoría del Conectivismo. Siemens (2004).

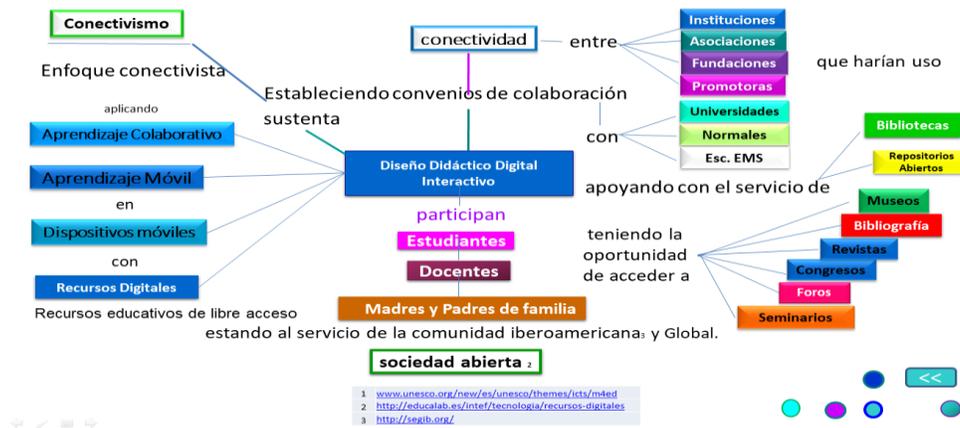


Figura: 2.
Fuente: Elaboración propia

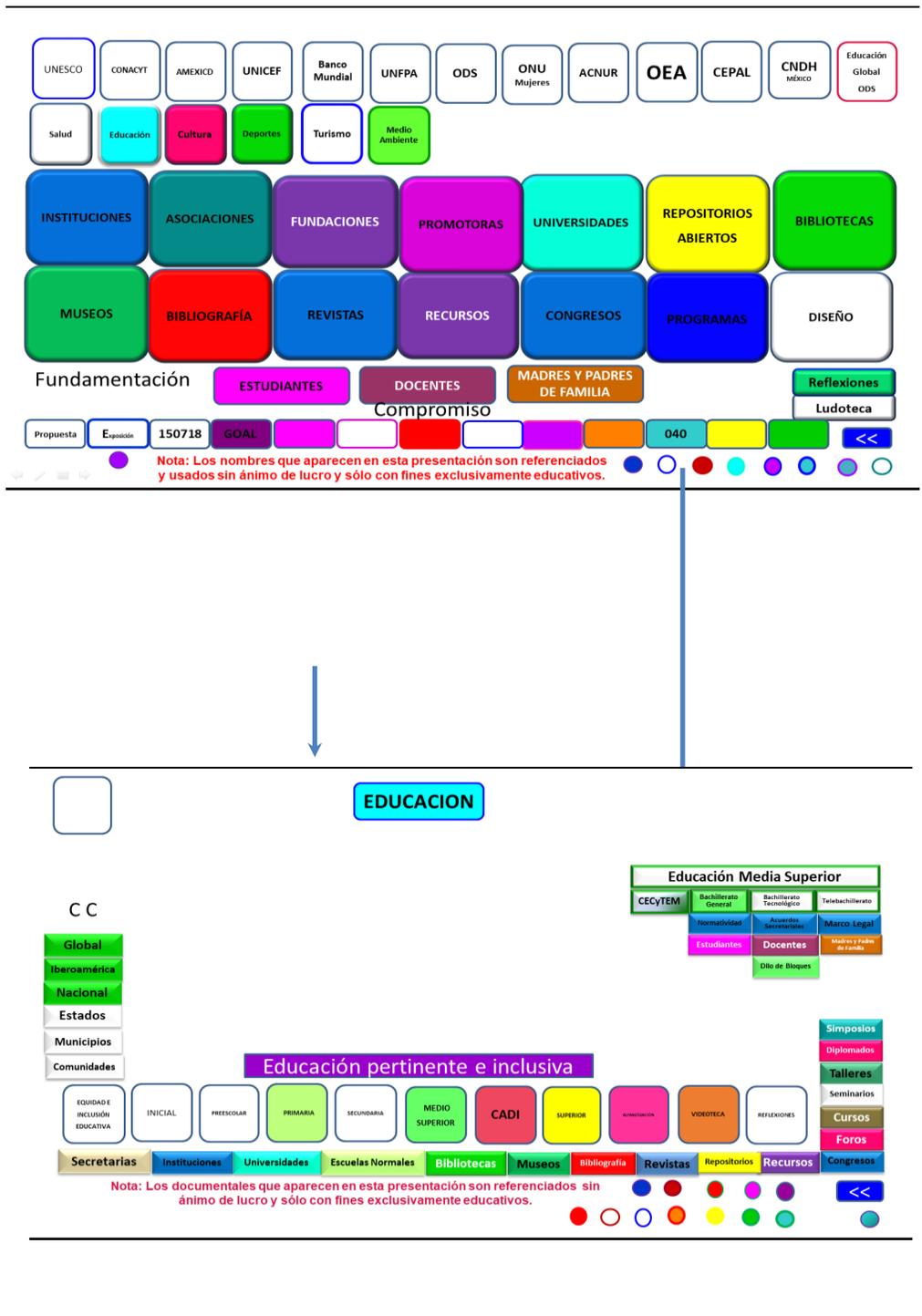
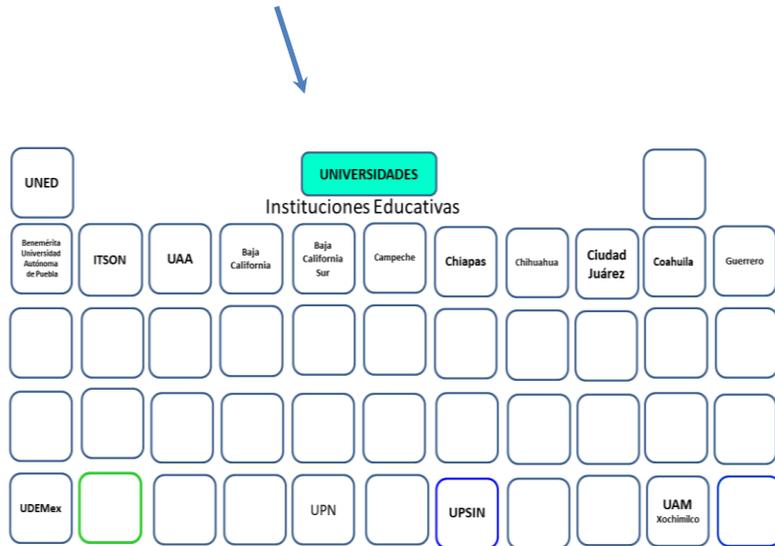


Figura 4.
Fuente: Elaboración propia.



Nota: Los nombres que aparecen en esta presentación son referenciados y usados sin ánimo de lucro y sólo con fines exclusivamente educativos.

Figura: 5.
Fuente: Elaboración propia



Nota: Los nombres que aparecen en esta presentación son referenciados y usados sin ánimo de lucro y sólo con fines exclusivamente educativos.

Figura: 6.
Fuente: Elaboración propia.

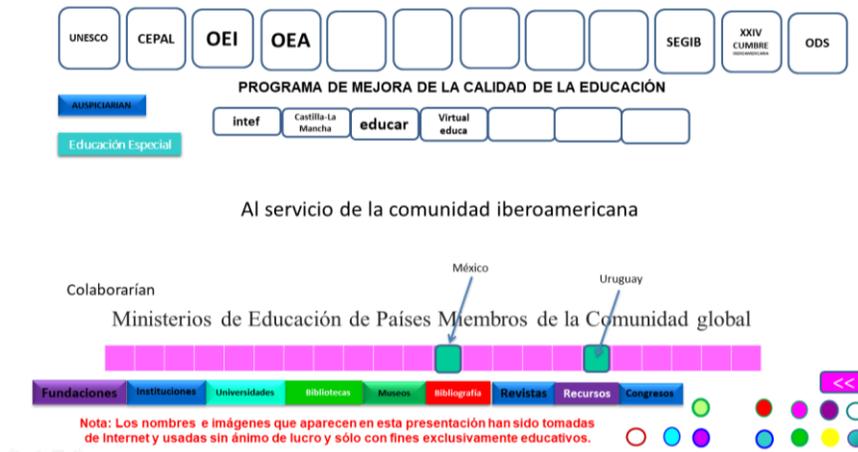


Figura: 7.
Fuente: Elaboración propia.

La propuesta se ha vinculado con la experiencia académica obtenida al estudiar a distancia el Primer Cuatrimestre de la Maestría en Tecnología Digital para la Educación.

En base a lo anterior se sugiere integrar un catálogo interactivo vinculando Comunidades, Delegaciones, Municipios y Estados de México con Universidades Estatales, Nacionales e Internacionales así como Instituciones educativas de nivel básico y Medio Superior colaborando con la propuesta de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

Resultados

El trabajo se presentó en el Foro Situación y diagnóstico de la educación en México: perspectivas y posibilidades organizado por el STUNAM referenciado en Mesa 3 Fundamentos para la construcción del nuevo Modelo Educativo en donde se menciona que "es importante crear un proyecto social para saber hacia dónde queremos ir, debemos implementar una Reforma educativa que fomente el arte, deporte, valores y fomente la cooperación. Con Materiales didácticos digitales interactivos de libre acceso con licencia CC para un aprendizaje creador mediado con tecnología del aprendizaje en Dispositivos Computacionales Móviles.

El nuevo modelo educativo debe ser sustentable y amigable con el medio ambiente, a través del Aprendizaje mediado por tecnologías." Velasco (2018:123)

Parte de la propuesta se expuso el 29 de octubre de 2021 se participó en el XXXIV Simposio Internacional SOMECE 2021: "Transformación Digital e Innovación Educativa" y la propuesta forma parte del libro digital Innovación Digital Educativa que se puede consultar en e-book en: <https://www.somece.org.mx/p/libros.html>

referido de la página 302 a la página 308, publicado en la plataforma electrónica de SOMECE 2021. <https://www.somece.org.mx/>. De la Sociedad Mexicana de la Computación. Bárcenas. (2021).

Conclusiones

La puesta en práctica del Diseño Didáctico Digital Interactivo al instalarse en equipos computacionales móviles con característica táctil y lector de pantalla apoya a estudiantes y personas con necesidades educativas especiales llevando acabo la inclusión educativa al vincular bibliografía digital y documentales educativos, logrando aplicar los principios del Diseño Universal de Aprendizaje referenciados en el documental de Adelanteduca Chile que son: Proporcionar medios para captar la información, proporcionar múltiples formas para que los estudiantes se puedan expresar y proporcionar múltiples formas de implicación y que realizando trabajo colaborativo con apoyo de Instituciones Educativas como la Universidad Nacional de Educación a Distancia en México, la Universidad Nacional Autónoma de México, Asociaciones como la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación. Asociación Nacional de Universidades, la Red Nacional de Educación e Investigación Mexicana, colaboración de empresas educativas como Google Académico, Gobierno Municipal, Estatal y Nacional.

También coadyuvaría con la propuesta de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (**UNED**) de que los Centros Asociados "podrán, a su vez, abrir Aulas Universitarias en aquellas localidades de su provincia que consideren conveniente y en colaboración con las instituciones locales, llevando de esta manera la enseñanza universitaria a lugares más alejados del propio Centro Asociado."Centros Asociados a la UNED

REFERENCIAS

Adelanteduca Chile. (2017, 30 marzo). *Principio DUA 1* [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=TfSvWdUB0pA>

CIPPEC. (2018, 1 marzo). ¿Qué son las Comunidades de Aprendizaje? [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=jrJBZZmXn-4>

CAST (2011). *Pautas sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) Texto Completo (Versión 2.0)*, modificado según la versión 2018 de las Pautas publicadas por CAST. Sobre este documento: Traducción al español, Versión 2.0 Carmen Alba Pastor, Pilar Sánchez Hípola, José Manuel Sánchez Serrano y Ainara Zubillaga del Río Universidad Complutense de Madrid, octubre 2013. p.3

https://www.educadua.es/doc/dua/CAST-Pautas_2_0-Alba-y-otros-Actualizado%20versio%CC%81n-2018.pdf

Centros Asociados y Aulas Universitarias. (s. f.). Universidad Nacional de Educacion a Distancia. Recuperado 1 de julio de 2022, de <https://www.uned.es/universidad/inicio/centros-asociados.html>

- Edel. R., Ruiz. G., Vicario. M. & Hernández. S.E. (2021). *Guía para la formación docente y práctica escolar en materia de competencia digital, diseño y producción de Recursos Educativos Abiertos (REA)*. CUDI, México.p.17. Recuperado el 20 de mayo de 2022, de https://guiarea.mx/recursos/guia_rea.pdf
- Innovación Digital Educativa. (s. f.). Google Books. Recuperado 3 de julio de 2022, de <https://books.google.com.mx/books?id=Ve1ZEAAAQBAJ>
- Presidencia de la República. México *Agenda 2030*. Estrategia Nacional para la Implementación de la Agenda 2030 en México. P.39. Recuperado el 06 de junio de 2022, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/514075/EN-A2030Mx_VF.pdf
- Recursos Aula. (2020, 29 julio). Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=qFKoR7NaxNw>
- SEP. (s/f). *Agenda Digital Educativa ADE.mx* (2021). p.61. Recuperado de: https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2020-02-05/1/assets/documentos/Agenda_Digital_Educacion.pdf
- SOMECE. (2015, 12 agosto). Recursos Educativos Abiertos (REA). YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=KibyRbDFvVE>
- SOMECE. (2021, 28 octubre). #SOMECE2021 Red Global de Aprendizajes. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=D7oTboBEJzk>
- Siemens G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. Recuperado el 04 de julio de 2022, de https://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/ media/cursos/tic/s1x1/modul_3/conectivismo.pdf
- Švarbová M. (2017). *Diseño Universal para el Aprendizaje*. P. 55. Recuperado el 04 de julio de 2022, de <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:c8e7d35c-c3aa-483d-ba2e-68c22fad7e42/pe-n9-art04-carmen-alba.pdf>
- UNED | Universidad Nacional de Educación a Distancia - Enseñanza Online. (s. f.). Universidad Nacional de Educación a Distancia. Recuperado el 3 de julio de 2022, de <https://www.uned.es/universidad/inicio.html>
- UNED México – Universidad Nacional de Educación a Distancia. (s. f.). Recuperado el 3 de julio de 2022, de <https://uned.mx/>
- Audiovisuales UNED. (2019, 14 noviembre). DUA: Diseño Universal para el Aprendizaje – Educación inclusiva y modelo pedagógico. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=u8tK8UkoAmM>

Velasco. E., Guillén. R., y Galindo. C. (Coordinadores). (2018). *Situación y diagnóstico de la educación en México: perspectivas y posibilidades*. Primera Edición, octubre de 2018. P. 123 – 140. Recuperado el 04 de julio de 2022, de https://www.stunam.org.mx/sa/11carrera/2019/situacion_diagnostico_educacion_mexico_jul19.pdf

Figuras

Figura 1: Zappalá Daniel, Köppel Andrea y Suchodolski Miriam. (2011) . *Inclusión de TIC en escuelas para alumnos con discapacidad intelectual*.- 1a ed. - Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. P.13.

Consultado: 29 de junio de 2021 en:

Referencia: <http://escritorioeducacionespecial.educ.ar/datos/recursos/pdf/m-intelectuales-1-40.pdf>

Figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 7

Elaboración propia

Las Modalidades Mixta e Híbrida como una Nueva Oportunidad Didáctica: Narración de una experiencia en una universidad pública

Gerardo Quiroz Vieyra, Luis Fernando Muñoz González

RESUMEN

Durante el confinamiento decretado a raíz de la pandemia COVID-19 todas las actividades para las que ello fuera posible se volvieron remotas, ejemplos fueron el trabajo en casa, consultas médicas virtuales, educación remota, por solo mencionar algunos de los casos más importantes. Ante esa situación emergente, para la que ninguna organización educativa estaba preparada, los miembros de las comunidades académicas, profesores y alumnos, tuvieron que tomar medidas provisionales para dar continuidad a las actividades educativas y las instituciones tuvieron que crear en poco tiempo programas y proyectos emergentes para atender esa modalidad en muchas ocasiones inédita para ellas: la modalidad remota. Posteriormente, y debido a las nuevas condiciones de la pandemia se crearon nuevos programas y proyectos tendientes al retorno a lo presencial, pero con un periodo de transición, tal es el caso de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) en México.

En este trabajo se presenta un breve relato de las experiencias y el aprendizaje de los autores en los periodos de confinamiento con la modalidad remota y el posterior regreso a la presencialidad, primero en la modalidad mixta y después en la modalidad híbrida, en el caso particular de la carrera de Administración en la Unidad Xochimilco de la UAM.

PALABRAS CLAVE:

Educación Presencial, Educación En Línea, Educación Remota, Educación Híbrida, Educación Mixta

Introducción

A la fecha, agosto de 2022, la pandemia COVID-19 causada por el virus SARS-COV-2 no ha concluido, pero el confinamiento sí y se ha regresado a la presencialidad en muchas de las actividades que aún no lo hacían. Desde el 2021 ya se habían reanudado algunas actividades como las comerciales y las productivas que no habían sido consideradas como esenciales, pero ya en este 2022 se reanudaron presencialmente actividades como las educativas.

Con el fin de dar continuidad a actividades inaplazables como el proceso enseñanza-aprendizaje, las instituciones educativas estuvieron en la necesidad de instrumentar modalidades de enseñanza-aprendizaje diferentes a la presencial, aunque en realidad no se creó ninguna nueva, se retomaron algunas ya existentes, pero que en muchos de los casos fueron inéditas en las instituciones que las instrumentaron y operaron. En este escenario, las instituciones que ya tenían programas en línea o híbridos pudieron reaccionar más rápido gracias a la experiencia e infraestructura con la que ya contaban, extendiendo la modalidad a aquellos programas que ya no pudieron seguir siendo presenciales, por el contrario, las instituciones sin programas en línea o en etapa inicial tuvieron un fuerte reto que enfrentar.

Muchas veces se presenta confusión en el concepto de las diferentes modalidades de impartición de la enseñanza, por ejemplo, entre educación en línea y educación remota, así como entre híbrida y mixta, pero es necesario entenderlas para que con el conocimiento de sus particularidades se haga la mejor selección y una buena instrumentación y operación de cada una de ellas.

En este trabajo se relata la experiencia y las lecciones aprendidas por los autores en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAMX) tanto en el periodo de pandemia como en el periodo de retorno a la presencialidad, pasando por un trimestre de transición, que resaltan las condiciones, la problemática, la manera en que se abordó y la respuesta institucional para dar continuidad al proceso enseñanza-aprendizaje en estas diferentes etapas.

Metodología

En función de la coincidencia en lugar y tiempo entre profesores y estudiantes se establecen diferentes modalidades de la etapa de entrega del contenido educativo a los estudiantes, lo que a su vez necesariamente implica una preparación diferente del material y la dinámica que será empleado en esa etapa.

Cada modalidad tiene pros y contras, la selección de esta tiene que hacerse con base en el modelo educativo que instrumente, aunque en condiciones extraordinarias como las causadas por la COVID-19, se tienen que aplicar modalidades diferentes a la original, pero respetando el modelo educativo.

Educación presencial

Robert Talbert (2017) señala que en la educación presencial la sesión de clase se emplea primariamente para presentar al estudiante el nuevo material por primera vez y diseminar posteriormente material relacionado, y que el material de mayor nivel se ve de manera individual por parte de los estudiantes en forma individual, después de la clase, quedando para cada estudiante la tarea de aplicación, síntesis, evaluación y creatividad.

La modalidad presencial, aunque deja para después los niveles más complejos del aprendizaje, también tiene beneficios para estudiantes y profesores. Los estudiantes pueden hacer preguntas durante la sesión, aportar experiencias, socializar con sus compañeros, y otras. Los profesores en este encuentro cara-a-cara obtienen retroalimentación acerca del interés y asimilación de los temas mediante la participación y la expresión corporal de los alumnos, permitiendo entonces conducir la sesión para conseguir un mayor interés y aprovechamiento.

Aprendizaje electrónico

El aprendizaje electrónico o e-aprendizaje (e-learning), es lo opuesto a la educación presencial. Por medio de las TIC se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, usualmente sin coincidencia de espacio y tiempo, por lo que también se identifica como educación asíncrona.

Sarah Guri-Rosenblit (2005) argumenta que la educación a distancia y el e-learning no son lo mismo, que llegan a traslaparse, pero que la confusión de términos en ocasiones impide entender el rol de las tecnologías de la información y las comunicaciones y por lo tanto el uso pleno de ellas en la educación superior.

Para William Horton (2012), el e-learning es el uso de tecnologías electrónicas para crear experiencias de aprendizaje, y distingue una amplia variedad de formas de educación en línea: cursos solos, juegos de aprendizaje y simulación, aprendizaje móvil, aprendizaje social y cursos en aulas virtuales.

Peter Donnelly, Joel Benson y Pul Kirk (2011) dicen que el e-learning es un término genérico que considera todas las formas de aprendizaje y enseñanza soportadas electrónicamente, ya sea en línea o no, y debe ser vista como un conjunto de herramientas para facilitar el proceso de aprendizaje, una forma de transferir conocimientos y habilidades por medio de la computadora o en línea.

Para el International Council for Open and Distance Education (ICDE, 2015), e-learning es el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para expandir el acceso al aprendizaje y mejorar y

transformar la práctica de la enseñanza-aprendizaje. El e-learning es el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para llevar a cabo la entrega de educación, capacitación y oportunidades de aprendizaje.

Finalmente, Kenneth Fee (2009) entiende el e-learning como un sistema integrado por tres componentes: tecnología, contenido y diseño del aprendizaje. En este concepto se expresa una diferencia más amplia que en las de los otros autores, porque no solo considera el aspecto tecnológico, sino que señala que las tecnologías a emplear estarán determinadas por el diseño del aprendizaje y el tipo de contenidos de aprendizaje que se vayan a crear, almacenar y entregar. Menciona, además, que el aprendizaje electrónico demanda nuevas formas de pensamiento asociadas con las nuevas tecnologías.

Todos los conceptos anteriores coinciden en lo mismo, el e-learning es el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje por medio de tecnologías de la información y las comunicaciones, pero sin dejar de considerar que esa solo es la plataforma que debe apoyar y con la que deben estar alineadas todas las etapas del proceso enseñanza-aprendizaje (véase figura 1).



Figura 1. Proceso desde la teoría del aprendizaje hasta el aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia.

Educación remota

En esta modalidad las sesiones se llevan a cabo de manera síncrona, es decir coinciden en el tiempo todos los participantes, pero empleando tecnologías de la información y las comunicaciones el espacio de coincidencia es el internet mediante servicios de videoconferencia.

La educación remota tiene beneficios como el romper los límites de espacio, pudiendo acceder a las sesiones desde cualquier lugar en el que se cuente con internet, además de que permite el uso inmediato de otros recursos disponibles también en internet o en los equipos de cómputo de los participantes, como por ejemplo aplicaciones o paquetes de software, artículos, libros, plataformas de aprendizaje, etc., pero también tiene limitantes como las dificultades técnicas de equipamiento y comunicaciones, la pérdida del contacto humano entre profesores y alumnos, el estrés de profesores y alumnos y en ocasiones el desinterés por parte del alumno.

Educación mixta

La educación mixta (blended learning) se caracteriza por ser la combinación de la educación en línea y la presencial. En esta modalidad hay sesiones completamente presenciales o completamente en línea. La UNESCO (2016) dice que “la educación mixta, la síntesis deliberada de en-línea y el contacto cara a cara entre el equipo de profesores y los estudiantes, ha resultado particularmente atractivo para un número importante de instituciones de educación superior en los años recientes”.

Un tipo de educación mixta es el aprendizaje invertido, usualmente instrumentado como “aula invertida”, Robert Talbert (2017) dice que “el aprendizaje invertido es un enfoque pedagógico en el cual el primer contacto con los nuevos conceptos se mueve del espacio de aprendizaje en grupo al espacio de aprendizaje individual, en forma de actividades estructuradas, y el espacio en grupo resultante se transforma en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo, en donde el educador guía a los estudiantes en cómo aplicar los conceptos y comprometerse con la materia”.

Caroline Fell Kurban (2019) dice en defensa de la educación invertida, que el estudiante está en búsqueda de auténticas experiencias de aprendizaje que le sean útiles en su vida, pero que requiere una transformación de la clase de contenido y de las formas de evaluación para “alinearse al estudiante con la vida real”.

Educación híbrida

En la modalidad híbrida, los estudiantes tienen la opción de asistir presencialmente o de asistir en línea, es decir, en una modalidad síncrona remota, lo que significa que tanto los estudiantes presenciales como los remotos toman la misma clase al mismo tiempo. Esta posibilidad requiere de recursos de comunicación en el aula que permitan transmitir la sesión por internet, pero si éstos existen representa una gran oportunidad para que los alumnos que por diversos motivos no puedan asistir presencialmente puedan hacerlo de manera remota.

Discusión y Desarrollo

En el Diario Oficial de la Federación del 16 de marzo de 2020 se publicó el “ACUERDO número 02/03/20 por el que se suspenden las clases en las escuelas de educación preescolar, primaria, secundaria, normal y demás para la formación de maestros de educación básica del Sistema Educativo Nacional, así como aquellas de los tipos medio superior y superior dependientes de la Secretaría de Educación Pública”, en el cual se estableció que a partir del lunes 23 de marzo de 2020 se suspendían las clases en las escuelas mencionadas, pero que se hizo extensivo a otras instituciones educativas como la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

Esa fecha coincidió con un periodo inter-trimestral en la UAM, por lo que no se suspendieron clases, pero el arranque del siguiente trimestre el 1 de abril de 2020 tuvo que hacerse con los recursos de que disponían los profesores y los alumnos, dado que evidentemente nadie estaba preparado para esa situación.

Los periodos de confinamiento y posterior regreso a lo presencial fueron abordados por la UAM mediante un proyecto el primero (PEER) y con un programa el segundo (PROTEMM) como se describe y ejemplifica a continuación.

Etapas de Confinamiento

Para dar continuidad a las actividades educativas en la UAM, la universidad respondió con la formulación, aprobación y puesta en marcha del Proyecto Emergente de Enseñanza Remota (UAM, 2020-1) que fue aprobado por el Colegio Académico el 17 de abril de 2020. El proyecto, conocido como el PEER, se establecía un modelo de convergencia entre docentes, alumnos y alumna, y tecnología, con elementos síncronos, asíncronos y de evaluación y retroalimentación, basado en cuatro pilares: a) Contingente, para dar continuidad a las funciones de docencia; b) Multi-tecnología, abriéndose a la diversidad de herramientas tecnológicas que se pudieran emplear en la enseñanza remota; c) Flexible, para adaptarse a la co-construcción de espacios de enseñanza, evaluación y seguimiento de la enseñanza remota; d) Incluyente, ofreciendo apoyo para la conectividad y acceso a la enseñanza remota. Como parte de ese proyecto se contrataron servicios de videoconferencia con la plataforma más conocida (Zoom), para que los profesores tuvieran su propia sala virtual y para aquellos alumnos que más lo requirieran se les dotó de tabletas Android para que tomaran sus clases.

En la Unidad Xochimilco de la UAM este periodo coincidió con la migración de su sistema de correo electrónico institucional de uno basado en software libre (webmail) a otro que no sólo ofrece correo sino también aplicaciones y otros servicios (Google), lo que abrió la posibilidad de utilizar la funcionalidad de videoconferencia, aulas virtuales, pizarrones virtuales y unidades de almacenamiento en la nube. Para el mejor aprovechamiento de estos recursos, la unidad abrió cursos acerca del uso de éstos y de otros que ya venía utilizando, como la plataforma LMS (Learning Management System: sistema de gestión del aprendizaje) propia llamada ENVIA y de otra de software abierto, Moodle. Conscientes de las dificultades de equipamiento y comunicación por parte de los profesores, pero sobretodo de los alumnos, se tomaron medidas para la acreditación de los cursos y se emitieron recomendaciones e incluso se dictaron cursos para la impartición de clases en la modalidad remota alineados al modelo educativo de la Unidad Xochimilco, denominado sistema modular.

El arranque y la operación del PEER no estuvieron exentos de dificultades de todo tipo: desde el desarrollo de habilidades de manejo de las plataformas de comunicación, adecuación de los materiales, pérdida de contacto visual y personal con los alumnos, deserción escolar, por solo mencionar algunos de ellos. Paredes, Muñoz

Velázquez (2020) efectuaron una investigación entre profesores y alumnos durante este periodo, en el que destacan que el proyecto cumplió su cometido de continuidad, pero que hubo necesidad de adecuar contenidos y estrategias de enseñanza, al mismo tiempo que se adquirieron nuevas habilidades y recursos para la práctica docente, requiriéndose disposición y mentalidad abierta por parte de los profesores, compromiso por parte de los alumnos y espíritu de colaboración por parte de ambas partes.

Se podrían mencionar como beneficios de la educación remota en este periodo la vasta y diversa producción de materiales educativos por parte de los profesores, de acuerdo a la interpretación de cada uno, desde presentaciones electrónicas, hasta tutoriales y grabación de sesiones. También la posibilidad de dar clase no solo con presentaciones y ejercicios en el pizarrón virtual, sino también empleando aplicaciones en línea o aplicaciones instaladas en los equipos de cómputo de los profesores, pasando de lo manual a lo electrónico con mucha facilidad. Es de señalar que los alumnos de los autores encuentran particularmente interesante el planteamiento integral de los métodos cuantitativos que principalmente imparten, desde lo conceptual, procedural, aplicativo, ejercicios en pizarrón y con software (aplicaciones) e interpretación de los resultados. Esto se puede hacer como un continuo, aprovechando los recursos de cómputo y comunicaciones ofrecidos por internet y los equipos de cómputo de profesores y alumnos.

Como principales problemas durante la modalidad remota en el confinamiento, y no solo para la UAM, fueron por parte de los alumnos la deserción escolar, seguida de situaciones de pérdida de interés por parte de algunos de ellos, carencia de identidad institucional por parte de aquellos que ingresaron durante la pandemia o que estuvieron sólo uno o dos trimestres en presencial antes del confinamiento, la falta de contacto con sus compañeros, entre otras. Para los profesores los principales problemas fueron, para algunos, el uso de plataformas electrónicas para la impartición de sus clases, la adecuación de contenidos o la preparación de materiales en formato electrónico, la falta de retroalimentación visual con los alumnos (muchos mantenían sus cámaras apagadas en ocasiones por motivos técnicos y otros por motivos personales) y el desarrollo de formas innovadoras de evaluación para evitar en lo posible "que se copiaran" las respuestas.

Durante el periodo de confinamiento y con el fin de cumplir con las recomendaciones sanitarias, se hicieron preparativos en las aulas y en espacios de servicios educativos, como por ejemplo en la biblioteca, las que consistieron fundamentalmente en el mejoramiento de la ventilación de las aulas, señalamientos de aforo limitado por pandemia, video proyector en las aulas, creación de algunas aulas virtuales y fortalecimiento de la red inalámbrica en aulas y espacios educativos. Cabe señalar que, aunque se avanzó significativamente en este esfuerzo, no se hizo en su totalidad por restricciones de tiempo y presupuesto, lo que impactó en el desarrollo de las clases en la modalidad mixta en el trimestre de transición.

El regreso a lo presencial

El regreso a las aulas se hizo con base al Programa de Transición de Enseñanza en la Modalidad Mixta (PROTEMM), que establecía el regreso bajo la modalidad mixta (UAM 2021,2 y UAM 2021,3). Este programa entró en operación en el trimestre de noviembre de 2021 a febrero de 2022. Posteriormente y con base a las nuevas condiciones derivadas de la disminución de contagios de SARS-Cov-2 y de mortalidad debido a ese virus, se hizo una modificación al PROTEMM para que en trimestre de julio a septiembre de 2022 ya se regresara completamente a la modalidad presencial y solo en casos justificados y necesarios se llevaran a cabo sesiones de manera remota.

Es importante mencionar que en los criterios generales establecidos en el PROTEMM, y mantenidos en su versión modificada, se establece que la aplicación de ellos en ningún caso implicará: "a) Cambios del modelo académico de la Universidad, y al que distingue a cada una de las unidades universitarias; b) Afectaciones a derechos establecidos en el Reglamento del Alumnado; c) Modificaciones unilaterales a las condiciones contractuales del personal académico." Estas afirmaciones refrendan el respeto al modelo educativo y a los derechos de alumnos y del personal académico, a la vez que en el mismo documento garantizan seguir contando con el soporte tecnológico para las actividades académicas: "la Universidad mantendrá el apoyo técnico necesario para desarrollar la docencia y las demás actividades académicas, incluyendo aquellas que excepcionalmente se programen en las modalidades mixta e híbrida, así como la asesoría en el uso de medios y acompañamiento didáctico al personal académico que lo requiera". De esta manera la universidad formuló un programa que al tiempo que garantice los derechos de profesores y alumnos, también incorpore medidas de apoyo y fomento para la correcta interpretación y ejecución del modelo educativo de cada una de las unidades universitarias de la UAM.

En el trimestre de transición se programaron sesiones presenciales y remotas para un regreso paulatino y ordenado a lo totalmente presencial. Pero todavía existía la restricción en el aforo de las aulas, por lo que en las sesiones presenciales cuando los grupos eran mayores al cupo autorizado, se tenía que emplear necesariamente la modalidad híbrida, alumnos en el aula hasta el límite del aforo y los restantes de manera remota vía videoconferencia.

Para el trimestre de julio a septiembre se eliminó la restricción en el aforo de las aulas, ya pudiendo acudir todos los alumnos al aula, sin embargo, aunque el confinamiento terminó, la pandemia no, por lo que todavía se tuvieron casos de alumnos con COVID que, por disposición de la Universidad, no debían asistir en esas condiciones a las aulas, además algunos alumnos por cuestiones laborales en ocasiones no podían asistir a clase, por lo que los autores recurrieron a la modalidad híbrida para que los alumnos asistieran a las clases de manera síncrona.

Es de señalar que, desde el periodo del confinamiento, seguido de la posterior transición y el regreso a la presencialidad, los autores han grabado y puesto a disposición de los alumnos sus sesiones y capturas de los pizarrones virtuales, tanto para que los alumnos que no pudieran estar de manera síncrona, como para los que quisieran repasar la sesión, pudieran tener acceso a ellas, lo cual sorprendentemente es muy solicitado por los alumnos.

En la modificación al PROTEMM “se recomienda a los consejos divisionales que analicen la pertinencia de aprovechar los aprendizajes y experiencias derivadas del PEER y el PROTEMM, con el propósito de promover los cambios necesarios para la innovación y fortalecimiento de los planes y programas de estudio vigentes. De igual forma, para impulsar la creación de planes y programas de estudio en modalidades distintas a la presencial, en respuesta al contexto local y nacional de la educación superior.” Esta recomendación sugiere aprovechar los recursos, habilidades, estrategias y demás aprendizajes adquiridos durante el confinamiento y el retorno a lo presencial, primero en los planes y programas de estudio vigentes y después en la creación de otros más, reconociendo que también hubo logros valiosos durante estas etapas difíciles.

Resultados

De la experiencia y recursos creados durante la etapa de confinamiento se pueden derivar las siguientes recomendaciones:

- a) Emplear como material preliminar a discutir en las sesiones síncronas —presenciales y en línea—, los contenidos educativos que se desarrollaron durante el confinamiento, usualmente en aulas virtuales, unidades de almacenamiento (drives) en internet o en canales de YouTube, por ejemplo, o bien, como material de repaso para los alumnos que lo requieran.
- b) Emplear, en beneficio de la riqueza de las sesiones, los recursos tecnológicos y de comunicaciones que las instituciones desplegaron durante el confinamiento y en preparación para el regreso a la modalidad presencial.
- c) Aprovechar todos los recursos, habilidades y experiencias obtenidas tanto en el periodo de confinamiento y de transición, ahora de nuevo en la modalidad presencial.

Conclusiones

Del periodo de confinamiento y de la operación del PEER se destaca que ante la necesidad imperiosa de continuidad se desarrollaron recursos que se emplearon también en la transición y después de regreso a la modalidad presencial plena, tales como repositorios en la nube de materiales académicos, como por ejemplo presentaciones, grabaciones de sesiones, tutoriales, acopio de artículos y lecturas, contenidos en plataformas LMS como presentaciones, videos, exámenes y otros. Es decir, una riqueza con la que no se contaba antes.

En el regreso a lo presencial, primero como modalidad mixta y ahora (para los autores) como a modalidad híbrida, se ha podido aprovechar lo aprendido durante el confinamiento y la infraestructura creada por la universidad para atender a la comunidad como preparación de regreso a lo presencial.

Debido a la dinámica y la naturaleza de las asignaturas, la modalidad mixta se adecúa más a unas asignaturas que a otras, por lo que su empleo deberá no solo ser posible, sino también empleada cuando ofrezca una mayor efectividad en la asimilación de la asignatura para la que se esté considerando su utilización.

Por otra parte, la modalidad híbrida es útil para que los alumnos que presenten síntomas o estén contagiados de COVID, puedan tomar las sesiones desde su domicilio, o bien ver la grabación en cuanto sus condiciones de salud lo permitan, resultando también útil para aquellos que por motivos laborales o de salud de sus familiares tampoco pueden acudir a alguna sesión en el aula.

Así, aunque han sido periodos difíciles, también se han conseguido avances en las estrategias y recursos educativos en beneficio de los alumnos, y se tiene la recomendación de emplearlos no solo para eso, sino para su inclusión en los planes y programas de estudio y en la posible creación de planes y programas de estudio “en modalidades diferentes a la presencial”.

REFERENCIAS

Donnelly, P., Benson, J., Kirk, P. (2011). *How to Succeed at E-learning*. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, NJ

Fee, K. (2009). *Delivering e-learning. A complete strategy for design, application and assessment*. Kogan Page Limited, Philadelphia PA

Guri-rosenblit, S. (2005). 'Distance education' and 'e-learning': Not the same thing. *Higher Education*, 49(4), 467-493. doi: <http://bidi.uam.mx:2199/10.1007/s10734-004-0040-0>

Horton, W (2012). *E-learning by design*. Second edition. John Wiley and Sons, Inc., San Francisco, CA

Kurban, C. F. (2018). *Designing effective, contemporary assessment on a flipped educational sciences course*. *Interactive Learning Environments*, 27:8, 1143-1159. doi:10.1080/10494820.2018.1522650

Ossiannilsson, E., Williams, K., Camilleri, A., Brown, M. (2015). *Quality models in online and open education around the globe: State of the art and recommendations*. International Council for Open and Distance Education, Oslo, Norway

Paredes, A.M., Muñoz, L.F., Velázquez, M.C.A. (2020). *Distant Teaching: A Way to Face COVID-19 Pandemic in a Public University*. European Journal of Education, Volume 3 Issue 3. Descargado el 8 de agosto de: https://revistia.org/files/articles/ejed_v3_i2_20/Arriaga.pdf

SEP (2020). *ACUERDO número 02/03/20 por el que se suspenden las clases en las escuelas de educación preescolar, primaria, secundaria, normal y demás para la formación de maestros de educación básica del Sistema Educativo Nacional, así como aquellas de los tipos medio superior y superior dependientes de la Secretaría de Educación Pública*. Descargado el 9 de agosto de 2022 de: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5589479&fecha=16/03/2020#gsc.tab=0

Talbert, R. (2017). *Flipped Learning. A Guide to Higher Education Faculty*. Stylus Publishing LLC, Sterling, VA

UAM (2020,1). *Proyecto Emergente de Enseñanza Remota*. Informe Ejecutivo. UAM, CDMX, México. Descargado el 8 de agosto de 2022 de: <https://www.uam.mx/educacionvirtual/uv/doc/peer/PEER-proyecto-ejecutivo.pdf>

UAM (2021,2). *Programa de Transición de Enseñanza en la Modalidad Mixta*. UAM, CDMX, México. Descargado el 8 de agosto de 2022 de: <http://www.izt.uam.mx/index.php/protemm/>

UAM (2021,3). *El Colegio Académico de la UAM aprobó el Programa de Transición de Enseñanza en la Modalidad Mixta (PROTEMM)*. Modificación. UAM, CDMX, México. Descargado el 8 de agosto de 2022 de: <https://www.comunicacionsocial.uam.mx/principal/avisos/img/protemm19-10-21.pdf>

UNESCO (2016). *Blended Learning for Quality Higher Education*. Selected Case Studies on Implementation from Asia-Pacific.

La cinepedagogía dentro de un modelo de integración de competencias con base constructivista y conectivista

Porfirio Guzmán Carballo

RESUMEN

Docentes y académicos han constatado que el cine es un buen recurso didáctico para la educación, y ha sido aplicado en distintas áreas del conocimiento; sin embargo, un problema ha sido como integrarlo a la planeación didáctica de manera coherente y sistemática. Por ello, se ha propuesto la Cinepedagogía como una herramienta que busca proporcionar información estructurada a los docentes y alumnos, previo a la visualización de una película o video, como parte del desarrollo de una secuencia didáctica. Por lo que, en este caso, ha llevado a una breve revisión de las tendencias educativas derivadas de la crisis de la pandemia; para tratar de dotar de un marco teórico-metodológico a la Cinepedagogía y ubicarla como una *técnica*, en un modelo de integración dentro de las teorías del aprendizaje existentes: el Constructivismo, el Enfoque Basado en Competencias (EBC) y el Conectivismo.

Palabras clave:

Cinepedagogía, Recurso Didáctico, Constructivismo, Enfoque Basado en Competencias, Conectivismo.

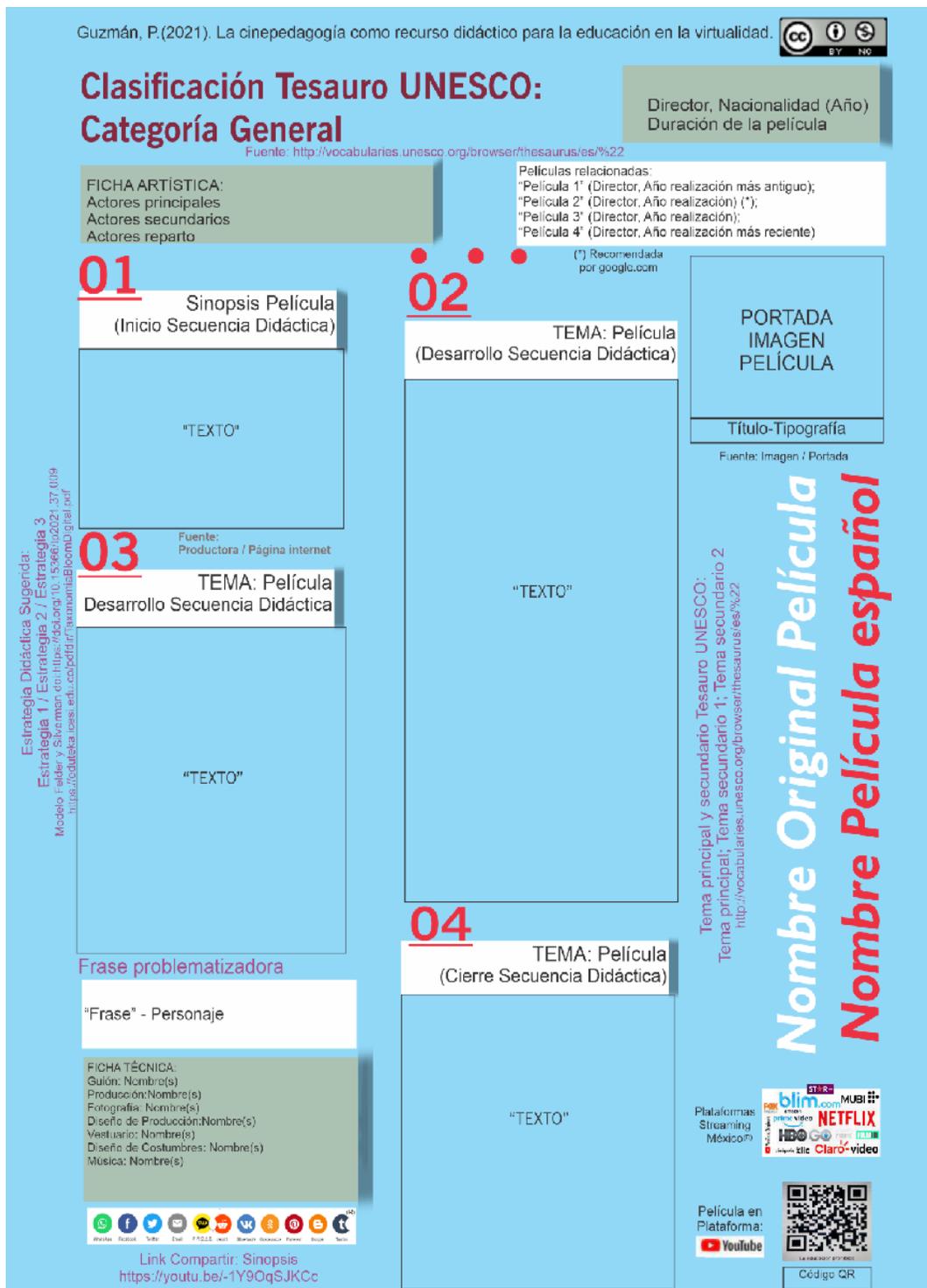
Introducción

En otro documento (Guzmán Carballo, Octubre, 2021), se ha señalado que el cine, desde su origen, ha sido un “espejo” de los problemas de una generación o época, lo que lo convierte en un buen recurso didáctico para la educación; sobre todo ahora que “lo tenemos en nuestra propia casa” (Núñez Domínguez, 2010, pág. 57), a través del internet y las plataformas de contenidos en streaming (Infante Pedreros & García Nuñez, 2022). Y que, sus potencialidades han sido ampliamente reconocidas y aplicadas, por docentes y académicos, en las diferentes ramas del conocimiento.

Sin embargo, en el fondo, una preocupación constante, de acuerdo con Barraza (2016, pág. 16), ha sido como integrar al cine en la planeación didáctica, dándole un sustento educativo. Por lo que, una forma de incluir al cine de manera coherente y sistemática en el aula, con las unidades temáticas de las materias, es a través de una Cinepedagogía; definida ésta como:

Un recurso didáctico que estructura la información visual, tipográfica, artística y técnica de una película o video, bajo la lógica de una secuencia didáctica y que puede ser usada como estrategia para el aprendizaje de un tema o materia, clasificado en base a un estándar determinado. (Guzmán Carballo, Octubre, 2021, pág. 2)

Proponiendo un esquema, para la elaboración de una secuencia didáctica, dentro de la planeación general, tal como se muestra a continuación.



Esquema 1. Estructura de la Cinepedagogía

Fuente: (Guzmán Carballo, La Cinepedagogía como propuesta de recurso didáctico, para la educación en la virtualidad, Octubre, 2021, pág. 12)

La idea es que la Cinepedagogía sirva como elemento central, o de apoyo, para dicha secuencia didáctica, de acuerdo a los aprendizajes que se quieran obtener; "pero que sirvan de guía para el análisis, interpretación, comprensión y debate de los temas o solución de problemas propuestos" (Guzmán

Carballo, Octubre, 2021, pág. 20). Es decir, se busca proporcionar información estructurada a los docentes y alumnos, previo a la visualización de una película, como preparación para el inicio y desarrollo de la secuencia didáctica.

En razón de lo anterior, el objetivo del presente trabajo es dotar de un marco teórico-metodológico a la Cinepedagogía y ubicarla dentro de las teorías del aprendizaje existentes, entre ellas: el Constructivismo, el Enfoque Basado en Competencias (EBC) y el Conectivismo. Así, se partirá de hacer una breve semblanza de las tendencias educativas derivadas de la crisis de la pandemia y, posteriormente, ubicar a la Cinepedagogía dentro de un modelo de integración de competencias con base constructivista y conectivista; y con ello, emitir unas conclusiones.

Tendencias educativas y conectivismo.

De hecho, en la actualidad, el conectivismo como teoría del aprendizaje en la "era digital" ha ido ganando terreno; toda vez que, los avances en la Inteligencia Artificial (AI) son notables, con una tendencia en el campo educativo orientada al desarrollo de la tecnología "que permitan emular las funciones de un maestro en su rol de enseñanza". Además de que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en el marco de sus objetivos, propone integrar estas tecnologías en las prácticas de enseñanza aprendizaje; en tanto que, pueden ser un factor de innovación y "ayudar a garantizar una educación más inclusiva, equitativa y de calidad." Dando soporte a la educación presencial y permear el aprendizaje ubicuo, donde no existan las condiciones para la presencia de un instructor (Harris Bonet, Romero Romero, Harris Bonet, & Llanos Díaz, 2022).

Acorde con lo anterior, el Reporte Horizon (EDUCAUSE, 2022), proyecta que los tópicos más importantes para la educación, desde el punto de vista tecnológico, son: el aprendizaje analítico y Big Data, la (re)definición de modalidades instruccionales y la ciberseguridad; en tanto que, desde el punto de vista social, se considera: el aprendizaje híbrido y en línea, el aprendizaje basado en habilidades y el trabajo remoto, entre otros elementos económicos, políticos y medio ambientales. Destacando aspectos potencialmente claves en dichas prácticas y tecnologías, como son: la Inteligencia Artificial (AI) para el aprendizaje analítico y herramientas de aprendizaje; los espacios de aprendizaje híbrido; modos de aprendizaje remoto y streaming híbrido; microcredencialización (forma de certificación), y desarrollo profesional para la enseñanza híbrida y remota.

Así, dentro de las experiencias recientes, algunas aplicaciones se han orientado al aprendizaje automático, la Programación Neurolingüística (PNL) y la minería de datos. Pero, en todos los casos:

los entornos de aprendizaje buscan facilitar el desarrollo de tareas complejas o dar soporte a través de sistemas de tutoría inteligente los cuales proporcionan contenidos de aprendizaje personalizado en función de las características de aprendizaje de cada estudiante establecido por la interacción que estos tienen con los programas. (Harris Bonet, Romero Romero, Harris Bonet, & Llanos Díaz, 2022, pág. 161)

Por otro lado, la Realidad Aumentada (AR) ha sido utilizada en el campo educativo como una potente herramienta para desarrollar proyectos innovadores de pedagogía educativa, con beneficios en las aulas, entre los que destacan la colaboración, motivación, el compromiso académico y la aprehensión de contenidos. A su vez, la Realidad Virtual (VR) ha permitido mejorar la comprensión de conceptos abstractos e incorporar temas contextualizados que son difíciles de alcanzar por los estudiantes dentro de los límites del aula. Mientras que la Realidad Mixta (MR), les ha permitido a los usuarios interactuar con diversos tipos de objetos virtuales, en entornos físicos reales, a través de movimientos corporales y comandos de voz, aunque, por lo general, requiere utilizar un casco de inmersión. Las herramientas descritas forman parte de la denominada Realidad Extendida, que es una combinación de entornos reales (RA) y entornos virtuales (RV) que coexisten en la Realidad Mixta (RM), y que brindan importantes ventajas sobre los métodos tradicionales de enseñanza en las áreas de capacitación académica y laboral:

En algunas ocasiones, por ejemplo, esta tecnología permite abaratar los costos que implican los laboratorios o ayuda a reducir riesgos asociados a la enseñanza. El campo de la medicina es uno de los más explorados hasta ahora, tanto en temas de cirugías asistidas como de actuación médica. (Harris Bonet, Romero Romero, Harris Bonet, & Llanos Díaz, 2022, págs. 162-163)

Asimismo, bajo los postulados conectivistas, otros proyectos han tratado de mostrar el desarrollo de habilidades cognitivas superiores en procesos formativos de estudiantes universitarios, a través de acciones clave, como la construcción de un sintagma teórico del conectivismo, y “el diseño e implementación de una aplicación web, gestora de instrumentos que validen eventos de estudio asociados a los procesos formativos.” En este caso, se propone un método holopráxico de investigación, con un marco de referencia Scrum; es decir, el primero: “permite realizar estudios dinámicos, al pasar por distintas fases de la comprensión holística que dará como resultado la construcción del sintagma teórico en cuestión”; en tanto que, el segundo, permite la realización de proyectos modularizados y esta “enfocado en lo que a la aplicación tecnológica compete, puesto que éste se asocia al desarrollo de software adaptable y de entregas paulatinas.” Lo que da ventajas al quedar abierto para modificarse en cualquier momento. Se trata, entonces, de crear un gestor de instrumentos basados en el conectivismo, que sirva para valorar la dinámica de las clases universitarias, con la automatización de cuestionarios, “que permitan generar reportes mediante la información recolectada y analizar a detalle qué prácticas son las que el docente emplea con sus alumnos, y cuál es el impacto que tienen las herramientas empleadas en

clase" (Islas Torres, Martínez Guzmán, & Carranza Alcántar, 2022). Sobre todo, al considerar que no siempre "se observa el conectivismo en el proceso de evaluación formativa, ya que el único uso encontrado es el acceso a diversidad de información mediante recursos disponibles en la plataforma, desestimando el uso de conexiones y redes de información"; tal como lo señala Domínguez (2021, pág. 26).

Lo anterior evidencia que, la utilización de esas herramientas también requiere de una nueva forma de formación y "quehacer pedagógico, desde una perspectiva integradora, con preeminencia de un conocimiento transdisciplinario, interdisciplinario, con pertinencia social en conjunción con dimensiones holísticas, sociales, éticas y tecnológicas", que tomen como base el contexto desde el cual se aprehende y permitan acompañar todo el proceso formativo (Coronel de León, 2022, pág. 167).

En contraste, hay posturas alternativas que disienten de los planteamientos conectivistas, con visiones diferentes, sustentadas en ideas nacionalistas, y que impactan sobre las prácticas pedagógicas; lo que en el futuro podría provocar inestabilidad en las instituciones de educación superior en algunos países (EDUCAUSE, 2022, pág. 13).

Así, en este orden de ideas, a decir de Mata-García & Zepeda-Moreno (2022, pág. 121), el conectivismo puede ser un peligro para los pueblos rurales y/o agrícolas; ya que, en el caso de México, "los sistemas educativos virtuales fueron implementados de manera emergente, es decir, sin una planificación y como salvavidas para justificar la continuidad de los sistemas educativos," ante la crisis provocada por la pandemia del Covid-19, y que ha ido encaminando al modelo educativo a los llamados sistemas híbridos. Concluyendo que:

Quando los actuales sistemas educativos por las problemáticas competentes a la cuarentena global se enfrentan a la red como necesidad pedagógica, no encontrarán metodologías alternativas a las organizadas por el conectivismo, pues éste abarcará un paradigma pedagógico tan extenso que se ha apropiado de la gran mayoría de teorías aplicadas a la educación en red. (Mata-García & Zepeda-Moreno, 2022, pág. 122)

Y la dinámica de la cuarentena en la pandemia derivó en la interconexión virtual, fortaleciendo los modelos propuestos por el conectivismo. Sobrevalorando la red y generando un proceso de fetichización de la misma, en "una nueva era" que "tiene que ver más con un problema de organización económica que pedagógica" (Mata-García & Zepeda-Moreno, 2022, pág. 125).

Por su parte, la Dirección General de Desarrollo Curricular (2022), de la Secretaría de Educación Pública (SEP), menciona que la necesidad de usar múltiples herramientas y recursos sólo evidenció la disparidad

de condiciones en el acceso a las tecnologías de la información por parte de maestros y alumnos; impactando en la enseñanza y profundizando las desigualdades sociales.

Sin embargo, la verdadera brecha digital empieza en las capacidades, valores, saberes y conocimientos desiguales que han adquirido las y los estudiantes, sobre todo los grupos más vulnerados, lo que marca una seria diferencia en el acceso y uso que hacen de internet y de los dispositivos tecnológicos, con respecto a los jóvenes de clases sociales medias y altas...

Una de las principales enseñanzas que ha dejado la pandemia por SARS-CoV2, es que es necesario dar mayor énfasis al empleo de herramientas tecnológicas de la información y la comunicación, especialmente en temas como la formación de comunidades escolares (estudiantes, docentes, personal administrativo y directivo) y en el acceso a dichas tecnologías.

Pero... hay que poner mucho más énfasis en la educación presencial... La crisis sanitaria evidenció que las y los estudiantes aprenden más y mejor presencialmente que en entornos digitales. (Dirección General de Desarrollo Curricular, 2022, págs. 51-52)

A pesar de lo anterior, de acuerdo con Sánchez-Mendiola (EDUCAUSE, 2022, págs. 45-46), un elemento importante a considerar es que, en nuestro país la adopción de modalidades en línea ha sido bajo, por las siguientes razones: a) La desafortunada categorización del aprendizaje en línea como de menor calidad y prestigio que la educación cara a cara; b) Una preponderancia de la educación tradicional en las universidades; c) Un desarrollo heterogéneo de las habilidades de enseñanza en línea e híbrida, y d) Insuficiente infraestructura tecnológica. Elementos que incidieron en la exacerbada brecha digital generada por la pandemia, ante la necesidad de cubrir la educación masiva a distancia. Por ello, propone que habría que trascender de soluciones temporales, a crear e integrar una firme estrategia pedagógica de cambio educacional; con la adopción progresiva del aprendizaje analítico, a través de la creación de redes de estudiosos interesados en esta área.

Este contexto, derivado de la crisis de la pandemia, daría lugar a una nueva propuesta educativa para la educación básica, dentro de la "Nueva Escuela Mexicana", en la que se propone poner al centro a la "comunidad", como principal eje articulador de los procesos educativos. Dicho modelo se sustenta en siete "ejes articuladores", entre ellos: inclusión, pensamiento crítico, interculturalidad crítica, igualdad de género, vida saludable, fomento a la lecto-escritura y educación estética. Asimismo, organiza la educación en campos formativos dentro del currículo de la educación básica, en lugar de las disciplinas o materias existentes; entre ellos: Lenguajes; Saberes y Pensamiento Científico; Ética, Naturaleza y Sociedad y, De lo Humano y lo Comunitario. Además, otro aspecto de la transformación curricular, "es transitar de grados escolares al establecimiento de contenidos por Fases de aprendizaje." Así, la Fase 1, correspondería a la educación inicial; la Fase 2 a la educación preescolar; la Fase 3 a primero y segundo grados de primaria; la Fase 4 a tercer y cuarto grado de primaria; la Fase 5 a quinto y sexto grados de educación primaria y la

Fase 6 de primer a tercer grados de educación secundaria. Así: “La integración curricular que plantean los campos formativos organiza y articula los contenidos a partir de proyectos y otras actividades significativas para las y los estudiantes, que se pueden definir a partir de acuerdos con sus maestras y maestros” (Dirección General de Desarrollo Curricular, 2022, pág. 149).

Si bien, dicha propuesta contiene aspectos novedosos, muy particulares a nuestra cultura y tipo de sociedad, algunas ideas son retomadas de las “epistemologías del sur,” sobre todo en lo referente al sentido de la “comunidad-territorio” como espacio de participación democrática (Véase, Paulo Freire, 1979 y 2010; Joan Subirats, 2002; Julio Vera, 2007, y Juan C. Fajardo, 2021). U otras, como la noción de “educación incluyente de carácter decolonial”; entendida esta como la visibilización de “las luchas en contra de la colonialidad pensando no solo desde su paradigma, sino desde la gente y sus prácticas sociales, epistémicas y políticas” (Walsh, 2005, como se citó en Dirección de Desarrollo Curricular, 2022, p. 95) (Véase, además, Walter D. Mignolo, 2007; Boabentura De Sousa Santos, 2009, entre otros). Es conveniente precisar que dicha propuesta aún no está acabada y sería conveniente tener una visión más amplia, para determinar su impacto en los distintos sectores de la sociedad.

Tal vez, no está de más recordar lo que dijo H. G. Wells, en su tiempo, sobre la educación: “La historia humana se está convirtiendo cada vez más en una carrera entre la educación y la catástrofe”. A lo que B.F. Skinner, uno de los pioneros en el uso de la tecnología aplicada a la educación y de los principales representantes de la escuela conductista, respondió:

El del poder absoluto en la educación no es hoy día un problema serio, pues parece que esta fuera de alcance. Sin embargo, sí que va a hacer falta una tecnología de la enseñanza que sea mucho más poderosa que en la actualidad si ha de ganarse la carrera a la catástrofe. Y andado el tiempo puede ser que sea necesario contener a esa tecnología poderosa, lo mismo que a las demás. Pero el freno al control excesivo no se logrará resolviéndose contra medidas aversivas, sino mediante una política planeada para maximizar la aportación que la enseñanza ha de hacer al fortalecimiento de la cultura. La cuestión es importante, pues hay una gran probabilidad de que el gobierno del futuro opere principalmente por medio de técnicas educativas. (Skinner, 1970, págs. 255-256)

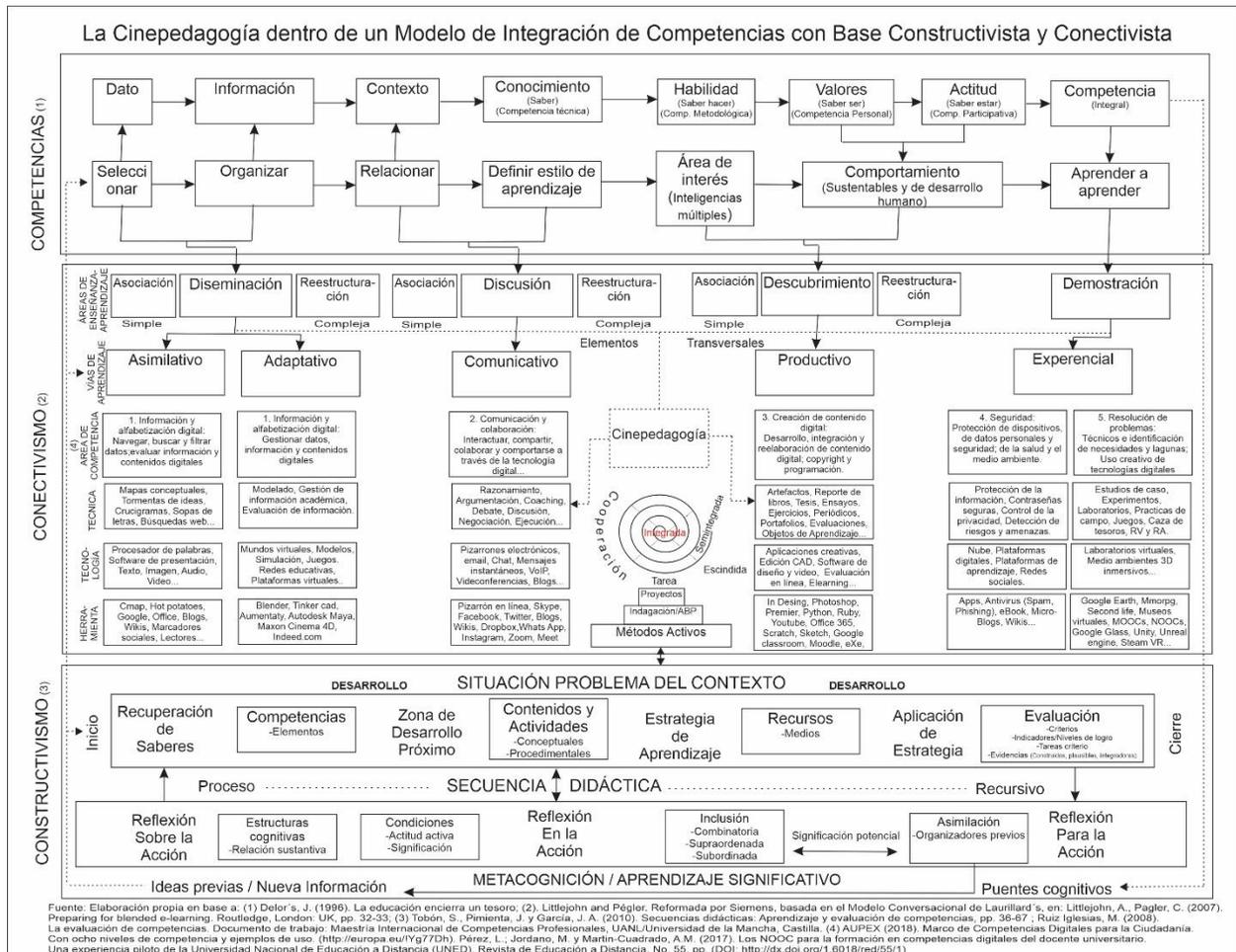
Quizá el sentido de la palabra catástrofe no sea exactamente el mismo en la actualidad, ni los métodos aplicados en la educación. Pero queda claro que los retos a enfrentar son enormes, como el cambio climático, y que la educación es un elemento primordial en esa titánica tarea; al igual que la tecnología. Por ello, el problema no es educación vs tecnología, sino como integrar ambas y reducir las brechas digitales y de conocimiento acentuadas aún más por la pandemia, y que es necesario buscar nuevas formas de reducirlas; pero, a la vez, también se evidenció con la pandemia, que no hay teorías globales

alternativas al conectivismo, que puedan explicar de manera coherente y adecuada la integración del aprendizaje y creación de saberes, mediante la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs). Lo que nos lleva a repensar y replantear alternativas, tomando como base las teorías del aprendizaje existentes; mientras se desarrollan o integran nuevas teorías, acordes con la identidad cultural y situación contextual de los diversos países.

Ubicación de la cinepedagogía dentro de un modelo de integración de competencias con base constructivista y conectivista.

De lo expuesto anteriormente se desprende que, así como el enfoque por competencias trató de solucionar las carencias de los enfoques pedagógicos tradicionales, como el conductismo, el cognoscitivismo y el constructivismo, ahora el conectivismo trata de cubrir la multialfabetización de competencias de dominio tecnológico que se requieren ante el acelerado incremento de las TICs y su aplicación en los diversos campos del conocimiento y del aprendizaje. Es decir, el conectivismo se erige como un "puente", en la era digital, entre las teorías del aprendizaje tradicionales, en particular del constructivismo y del enfoque basado en competencias; para dotar de técnicas y herramientas tecnológico-digitales a los procesos de enseñanza aprendizaje: formal, no formal, informal y permanente, que asocian, reestructuran y construyen nuevo conocimiento por distintas vías y que tienden a solucionar problemas del contexto de manera activa y reflexiva; dando lugar a la adquisición de nuevas competencias para la vida, tal como se muestra en el siguiente esquema.

Dicho esquema no pretende simplificar la complejidad teórico-metodológica de las teorías del aprendizaje referidas, sino mostrar algunas interrelaciones o puntos de encuentro que subyacen en sus planteamientos, y que permiten explicar de manera más comprensiva los procesos de aprendizaje. Por ello, se tratará de exponer el esquema de manera sencilla, pero teniendo claro que el proceso es complejo y no lineal; tal como lo postulan los principios del pensamiento complejo para reformar el pensamiento y reformar la enseñanza (Morin, 2002, págs. 46-53 y 89).



Esquema 2: La Cinepedagogía dentro de un modelo de integración de competencias con base constructivista y conectivista.

Dicho lo anterior y de acuerdo al enfoque basado en competencias, el proceso de aprendizaje inicia con la selección de datos y organización de información, lo que desde la base del constructivismo implica adquirir nueva información que se relacionan con las ideas previas, en las estructuras cognitivas de relación sustantiva del aprendiz y sus organizadores previos para la asimilación, que generan un proceso metacognitivo de reflexión sobre la acción a desarrollar; en tanto que, desde el punto de vista de la formación, se inicia el proceso de la secuencia didáctica para la recuperación de saberes previos en relación estrecha con los elementos y/o competencia(s) a desarrollar. Lo que lleva en el conectivismo a determinar las áreas de enseñanza y vías de aprendizaje; es decir, si la diseminación del conocimiento será por asociación simple o reestructuración compleja, y su vía de aprendizaje asimilativa o adaptativa, o por otra vía (transversal - línea punteada en el esquema).

En el enfoque basado en competencias, la selección de datos y organización de la información, al relacionarse con el contexto generan un conocimiento nuevo (saber), que estará estrechamente

relacionado con el área de interés, el estilo de aprendizaje predominante del aprendiz y sus habilidades y/o capacidades (Inteligencias múltiples). Mientras que, en el constructivismo toma singular importancia las condiciones de actitud activa y significación que adopta el aprendiz ante el nuevo conocimiento a integrar. En tanto que en la secuencia didáctica es conveniente tener bien claro cuál es la zona de desarrollo próximo de los aprendices, para seleccionar los contenidos y actividades conceptuales, procedimentales y/o actitudinales a realizar; utilizando las estrategias de aprendizaje adecuadas a dichos contenidos y actividades, y en relación directa con la(s) competencia(s) a desarrollar (Feo, 2010; Latorre, Ariño y Seco del Pozo, 2013; Monereo, Castelló, Clariana, Palma y Pérez, 1999). Por su parte, en el conectivismo, se considera si la discusión del saber es por asociación simple o reestructuración compleja, para que su vía de comunicación sea a través de una técnica y/o herramienta tecnológica determinada. Si al nuevo conocimiento, en el enfoque basado en competencias, se le integran las habilidades, capacidades y/o destrezas junto a los valores (saber ser) y actitudes, que den lugar a un comportamiento (saber estar) ético, responsable, sustentable y de desarrollo humano, se habrá adquirido una nueva competencia. Lo que para el constructivismo representa que el conocimiento sea incluido en el bagaje del aprendiz, ya sea de manera combinatoria, supraordenada o subordinada y de acuerdo a la significación potencial, determinada en sus organizadores previos; lo que necesariamente lleva a una reflexión en la acción por parte de los discentes, en la realización de las actividades, la utilización de los recursos y la aplicación de las estrategias establecidas en la secuencia didáctica, para la solución de situaciones problema del contexto. Situaciones que pueden ser resueltas, en el conectivismo, por descubrimiento, ya sea por asociación simple o reestructuración compleja y mediante la vía productiva, con el uso de técnicas, tecnologías y/o herramientas digitales creativas.

Finalmente, para el enfoque basado en competencias, una competencia es, de acuerdo al Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (2008, pág. 7): "la combinación integrada de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permite el logro del desempeño eficiente y autónomo, flexible y responsable del individuo en situaciones específicas y en un contexto dado"; lo que significa que ser una persona competente es tener la capacidad de "aprender a aprender", en cualquier situación y a lo largo de la vida. Lo que en el constructivismo implica resolver situaciones problema del contexto, a través de métodos activos como son: Proyectos, Aprendizaje Basado en Problemas, Estudios de Caso, Caza del Tesoro, entre otros (Tobón, Pimienta y García, 2010; Cázares y Cuevas, 2009), que requieren la integración de evidencias de aprendizaje (portafolios) para constatar el aprendizaje esperado en la secuencia didáctica, mediante una tarea, ya sea integrada, semintegrada o escindida-dividida (Ruiz Iglesias, 2010, págs. 5-10), y previamente establecida en la evaluación, que incluya sus criterios, indicadores, niveles de logro, tareas criterio y evidencias a obtener, (Ruiz Iglesias, Junio, 2008, págs. 4-11); que permita generar nuevos puentes cognitivos, a través de una reflexión para la acción, y que movilice el conocimiento adquirido para su aplicación en otros contextos. Sobre todo, en contextos de colaboración y cooperación, ante los grandes retos globales a resolver; como por ejemplo, el cambio climático. En tanto que, para el

conectivismo, en este nivel, el aprendizaje es demostración y se constata con la experiencia de aprendizaje y con el uso de técnicas, herramientas digitales y/o tecnología, en los múltiples nodos de la red (Siemens y Tittenberger, 2009; Guzmán, 2011; Cobo, 2016; Ruíz-Velasco, Domínguez y Bárcenas, 2017).

De acuerdo a lo anterior, ¿dónde ubicar a la Cinepedagogía? Al ser un recurso didáctico elaborado con y para el uso de la tecnología, habría que ubicarla dentro del conectivismo como una técnica que requiere herramientas digitales y dispositivos tecnológicos, que puede utilizarse de manera transversal en distintas vías para el aprendizaje; aunque un poco más centrada en la vía de aprendizaje comunicativa y productiva. Sin descartar que, en el futuro, con el desarrollo de la inteligencia artificial, la realidad aumentada y la realidad virtual, aplicada a la cinematografía, pase a ser más experiencial; tal como lo vaticinaba Perrenoud (1997-1998, pág. 111).

Lo que ya se muestra en las salas de cine con la creación de ambientes más inmersivos con técnicas como la 3D y uso de "lentes especiales"; así como, el uso de sillas con movimiento que generan la sensación de "estar ahí", dentro de la escena de la película, lo que provoca una experiencia única en el espectador, y por lo tanto es una experiencia más individualizada, pero también compartida junto a otros.

4. Conclusiones

Se ha constatado que el cine es un buen recurso didáctico para la educación, pero que ha hecho falta integrarlo, aún más, de manera coherente y sistemática a la planeación didáctica. Sin olvidar que desde sus inicios ha sido utilizado como instrumento de educación y propaganda (Ferro, 2008; Sorlin, 1991). Y que, si bien, existen múltiples propuestas que datan desde fines de la última década del siglo pasado; la mayoría de ellas se centran en proporcionar información de las fichas técnicas, artísticas, sinopsis o el contexto para la interpretación de las películas en el aula, y relacionarlas con los contenidos, principalmente, de carácter histórico y sociológico.

Martínez Gil (2013, págs. 363-364) menciona que el interés por la aplicación del cine como recurso didáctico es bastante reciente y coincide con la revolución tecnológica, en particular con el surgimiento del video en la década de los ochenta del siglo pasado. Con los trabajos de diversos universitarios e historiadores, entre los que destacan Martín Jackson (1983), fundador del Historians Film Committee en los Estados Unidos, José Enrique Monterde (Cine, historia y enseñanza, 1986) y Robert A. Rosentone, que desafió a los historiadores a reflexionar sobre el cine y la idea de la historia (1995-1997); y que nutrió el

bagaje metodológico aportado por otros autores como Pierre Sorlin (1985-1996) y Marc Ferro (1980-2008), lo que permitió ofrecer propuestas de docencia e investigación, como las de Caparrós (1981-2010). Por tanto, sería hasta mediados de la primera década de este siglo que se presentarían los primeros esfuerzos exitosos por integrar al cine dentro de una secuencia didáctica, así como de incluir, cada vez más, temas de carácter científico y tecnológico (Ambrós y Breu, 2007, como refiere Brusi, Alfaro y González, págs. 196-197). Todo ello, en concordancia con la irrupción de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) y las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TACs), que darían sustento a la teoría del aprendizaje conectivista (Siemens, 2004; Downes, 2006).

En la actualidad, no cabe duda que la mayoría de las propuestas de utilización del cine en las aulas tiende a integrarlo a la planeación didáctica, considerando los fundamentos de las teorías del aprendizaje existentes. Sin embargo, con el avance de las TICs, y en particular con el surgimiento de las plataformas de streaming, se ha abierto un campo mayor para el uso de las películas, videos y series como recursos didácticos. De ahí la propuesta de la Cinepedagogía, como una herramienta que busca proporcionar información estructurada a los docentes y alumnos, previo a la visualización de una película o video, como parte del desarrollo de una secuencia didáctica. Lo que ha implicado hacer una breve revisión de las tendencias educativas actuales, derivadas de la pandemia.

Todo ello, con la idea de dotar de un marco teórico-metodológico a la Cinepedagogía y ubicarla dentro de un modelo de integración de competencias con base constructivista y conectivista. Resultado de lo anterior, se ha considerado situarla dentro del conectivismo como una *técnica*; ya que requiere herramientas digitales y dispositivos tecnológicos para su utilización. Asimismo, que puede utilizarse de manera transversal por distintas vías para el aprendizaje; y que, aunque en la actualidad está un poco más centrada en la vía de aprendizaje comunicativa y productiva, no hay que descartar que, en el futuro, con el desarrollo de la inteligencia artificial, la realidad aumentada, la realidad virtual y su combinación en la realidad mixta, aplicada a la cinematografía, pase a ser más experiencial.

REFERENCIAS

- Barraza, E. (2016). El cine como recurso didáctico en Ciencias Sociales. Reflexiones, propuestas, ejemplos. *Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, U.N.A.M.* Recuperado el 3 de Septiembre de 2020, de http://ciid.politicas.unam.mx/www/wp-content/uploads/2016/08/2016_Barraza_ElCineComoRecursoDidactico1.pdf
- Brusi, D., Alfaro, P., & González, M. (2011). El cine de catástrofes naturales como recurso educativo. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2(19), 193-203.

- Cázares Aponte, L., & Cuevas, J. F. (2009). *Curso en Formación Docente Basada en Competencias. Manual del participante*. México: Asertum-Trillas.
- Cobo, C. (2016). *La Innovación Pendiente. Reflexiones (y Provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento*. Montevideo: Fundación Ceibal/Debate.
- Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica. (2008). *Modelo Académico de Calidad para la Competitividad. Criterios de Evaluación*. CONALEP, México. Obtenido de <http://www.conalep.edu.mx/>
- Coronel de León, I. C. (Marzo-Abril de 2022). Conectivismo, rompiendo paradigmas en la educación universitaria. Una mirada desde la sociedad del conocimiento. *Revencyt. Revistas Venezolanas de Ciencia y Tecnología*(54), 159-168. Recuperado el 14 de Julio de 2022, de <http://www.grupocieg.org/>
- Dirección General de Desarrollo Curricular. (2022). *Marco Curricular y Plan de Estudios 2022 de la Educación Básica Mexicana*. Documento de trabajo, Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Desarrollo Curricular, México.
- Domínguez Arellano, S. I. (2021). *Fundamentación pedagógica para la evaluación formativa mediante el uso de tecnologías emergentes*. Artículo Científico de Alto Nivel. Maestría en Innovación Educativa, Universidad Politécnica Salesiana, Quito. Recuperado el 14 de Julio de 2022
- Downes, S. (2006). Learning Networks and Connective Knowledge. Recuperado el 30 de Julio de 2011, de http://www.immagic.com/eLibrary/ARCHIVES/GENERAL/NRCC_CA/N061016D.pdf
- EDUCAUSE. (2022). *2022 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition*. Boulder, CO: EDUCAUSE. Recuperado el 14 de Julio de 2022, de <https://www.educause.edu/horizon-report-teaching-and-learning-2022>
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias Pedagógicas*(16), 220-236. Recuperado el 17 de Julio de 2015, de http://profordems.uapuaz.com/wordpress/wpcontent/uploads/2011/08/011_ronald.pdf
- Ferro, M. (2008). *El cine, una visión de la historia*. (F. L. Martín, Ed.) Madrid, España: Akal/Cine.
- Guzmán Carballo, P. (2011). *Cloud Computing y Conectivismo para el Aprendizaje de e-Competencias*. Chiapas, México: Sociedad Mexicana de Computación en la Educación.
- Guzmán Carballo, P. (Octubre, 2021). La Cinepedagogía como propuesta de recurso didáctico, para la educación en la virtualidad. *XXXIV Simposio Internacional SOMECE 2021: Transformación Digital e Innovación Educativa*, (pág. 44). México.

- Harris Bonet, P., Romero Romero, G., Harris Bonet, M. A., & Llanos Díaz, R. (1 de Junio de 2022). Análisis de las tendencias educativas con relación al desarrollo de las competencias digitales. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*(12), 158-174. doi:<https://doi.org/10.6018/riite.520771>
- Infante Pedreros, D. V., & García Nuñez, B. (2022). *Netflix como estrategia metodológica para la adquisición de expresiones idiomáticas y coloquiales del inglés en estudiantes del programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Lengua Castellana e Inglés de la Universidad de Cundinamarca, ...* Universidad de Cundinamarca, Educación. Girardot: Universidad de Cundinamarca. Recuperado el 14 de Julio de 2022, de <http://www.ucundinamarca.edu.co/>
- Islas Torres, C., Martínez Guzmán, J. J., & Carranza Alcántar, M. R. (2022). El conectivismo implicado en el desarrollo de habilidades cognitivas superiores en procesos formativos: un gestor de instrumentos. *Memorias de la Décima Segunda Conferencia Iberoamericana de Complejidad Informática y Cibernética (CICIC 2022)*, (págs. 136-139). doi:<https://doi.org/10.54808/CICIC2022.01.136>
- Latorre Ariño, M., & Seco del Pozo, C. J. (2013). *Metodología. Estrategias y técnicas metodológicas*. Santiago del Surco Lima: Universidad Marcelino Champagnat. Recuperado el 3 de Septiembre de 2020, de <http://www.umch.edu.pe>
- Martínez, F. (2013). La historia y el cine ¿unas amistades peligrosas? *Vínculos de Historia*, núm. 2. Recuperado el 3 de Septiembre de 2020, de <http://vinculosdehistoria.com/index.php/vinculos/article/view/72>
- Mata-García, B., & Zepeda-Moreno, M. E. (2022). Los peligros del conectivismo. Presupuestos metodológicos para una pedagogía interterritorial para los pueblos rurales. *RIES. Revista Iberoamericana de Educación Superior*, XIII(37), 119-134. doi:<https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2022.37.1307>
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., & Pérez, M. L. (1999). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela* (Sexta ed.). Barcelona, España: Graó.
- Morin, E. (2002). *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Repensar el pensamiento*. (P. Mahler, Trad.) Buenos Aires, Argentina: Ediciones Nueva Visión.
- Núñez Domínguez, T. (2010). Algunas reflexiones sobre el cine como recurso didáctico. En F. Loscertales, & T. Nuñez, *Familias y Medios de comunicación. Propuestas para un consumo responsable y evitar la adicción* (págs. 57-60). Sevilla: MAD.

- Perrenoud, P. (1997-1998). Diez nuevas competencias para enseñar. (S. p. romande, Ed.) *Educateur*(10-15_1997 y 1-5, 8_1998).
- Ruiz Iglesias, M. (2010). *La evaluación basada en competencias*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Centro de Internacionalización de Competencias Educativas y Profesionales, Monterrey.
- Ruiz Iglesias, M. (Junio, 2008). *La evaluación de competencias*. Documento de trabajo, Universidad Autónoma de Nuevo León-Universidad de la Mancha, Castilla, Maestría Internacional de Competencias Profesionales, Monterrey: México; La Mancha, Castilla: España.
- Ruiz-Velasco Sánchez, E., Domínguez Hernández, J. A., & Bárcenas López, J. (2017). *Laboratorios Cibertrónicos 3.0*. México, México: Newton, Edición y Tecnología Educativa-UNAM-CCADET.
- Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. Recuperado el 25 de Junio de 2011, de <http://www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens>
- Siemens, G., & Tittenberger, P. (2009). *Handbook of Emerging Technologies for Learning*. Recuperado el 26 de Junio de 2011, de http://s3.amazonaws.com/files.posterous.com/mpeersinformation/sOmrJmLWcFSRIkam1KMbaTsAg4AyAZf0LncTA6FpEZD871wAlkm6FqnpDqBG/13_-_HETL.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJFZAE65UYRT34AOQ&Expires=1312413608&Signature=sMi4uCHB5J1k63bYU1iQT3XNA5E%3D
- Skinner, B. F. (1970). *Tecnología de la enseñanza*. (J. M. García de la Mora, Trad.) Barcelona, España: Editorial Labor, S.A.
- Sorlin, P. (1991). Historia del cine e historia de la sociedad. *Film-Historia*, 1(2), 73-87.
- Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J. H., & García Fraile, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. México, México: Pearson Educación.

La App Educatronica: una vía lúdica, amigable y transformable para el aprendizaje de la programación informática

*Enrique Ruiz Velasco Sánchez, Josefina Bárcenas López
Alejandra Alvarado Zink, Víctor Hugo García Ortega*

RESUMEN

Esta contribución pretende apoyar el aprendizaje de manera clara, sencilla, lúdica, amigable, pero sobre todo transformable del imaginario individual de los estudiantes, para que estén seguros de que ellos pueden aprender la filosofía de los lenguajes de programación, independientemente del lenguaje de que se trate. Esto es, aprenderán y ejercitarán las principales estructuras de cualquier lenguaje de programación informática: secuencia, condición, repetición. Asimismo, aprenderán a diferenciar las instrucciones o comandos, las variables y los operadores, en los lenguajes de programación informática. Al trabajar con la App Educatrónica, los estudiantes podrán escribir programas sencillos y también complicados, y al mismo tiempo, podrán revisar y evaluar sus programas, puesto que dispondrán de un simulador en tiempo real, que les permitirá observar y denotar los aciertos y los errores en sus programas informáticos. Todo ello será posible, gracias a la descarga de la App Educatrónica en algún dispositivo móvil. La App Educatrónica puede utilizarse tanto para sistemas operativos iOS como para Android. Esta aplicación está disponible, accesible, usable y es muy lúdica y divertida. Por otra parte, esta aplicación resulta de mucho interés puesto que está desarrollada en lenguaje castellano (español) y fue producida a partir del lenguaje materno de los propios estudiantes. Es decir, a partir de lo que ellos hablan, narran, resuelven, escriben, podrán realizar sus programas informáticos e inmediatamente probar si sus algoritmos resultaron eficientes para resolver los problemas ante los cuales fueron convocados. Para ello, se muestran algunas situaciones didácticas que permitirán a los estudiantes aprender y escribir programas sencillos que les permitan practicar las estructuras, variables, operadores e instrucciones de la App Educatrónica.

Palabras clave:

App Educatrónica, Instrucción, Variable, Operador, Secuencia, Condición, Repetición.

Introducción

El conocimiento de lo que hay detrás de la programación informática resulta esencial para comprender el mundo actual y vivir de manera confortable en la sociedad. Es por ello por lo que entre más pronto se inicie a los niñ@s en lo que llamamos la filosofía de los lenguajes de programación (principales estructuras de cualquier lenguaje de programación informática: secuencia, condición y repetición), ellos podrán conocer la lógica detrás de la programación y comprender los desafíos de la tecnología presente y beneficiarse lo más pronto posible de este conocimiento tan indispensable. Los niños aprenden más fácilmente a partir de los 3 años y es obvio que a esta edad no se recomiendan las computadoras o los dispositivos móviles. Estos dispositivos móviles se pueden introducir más tarde y de forma paulatina a medida que los niños crecen. Empero, actualmente hay una gran cantidad de libros, métodos, actividades y juegos, que ofrecen introducir de forma sencilla y divertida a nuestros más pequeños en esta cultura y lógica digital. Hoy, gracias al desarrollo de varios métodos, es posible aprender los procedimientos y conceptos propios de la programación de una forma distinta a la de una pantalla, sin privar a los niñ@s de la iniciación a la educación digital.

La App Educatrónica

La mayoría de los lenguajes de programación resultan muy difíciles de aprender, puesto que comienzan siempre con la sintaxis y semántica propias del lenguaje de programación que se está estudiando. Esto se vuelve más difícil, porque en la mayoría de los casos, estos lenguajes de programación informática están en algún lenguaje distinto al lenguaje castellano. Lo cual complica aún más las cosas.

La App Educatrónica ofrece descubrir actividades que permitirán acercar a los más pequeños a las nuevas tecnologías de forma fácil y en ocasiones autónoma. El objetivo es ofrecer una herramienta bien construida desde el punto de vista tecnopedagógico, para introducir a los niños a las nociones digitales con o sin pantalla o entre pantalla y manipulación. Los niñ@s mayores a 6 años podrán familiarizarse con ciertos principios fundamentales de la informática y descubrirán nociones tales como instrucción, secuencia, condición, repetición, programación, algoritmos y lenguaje binario.

Podrán desarrollar su pensamiento complejo, lógico, crítico, computacional e informático, resolviendo problemas sencillos y escribiendo pequeños programas que le permitirán corroborar y evaluar sus hipótesis durante la resolución de los problemas informáticos, antes los cuales serán confrontados.

La App Educatrónica es un juego lúdico, accesible, disponible y usable que puede descargarse de manera muy sencilla y gratuitamente en cualquier dispositivo móvil tanto para sistema operativo iOS como Android. Tan sólo pesa 39.5 MB y lo más interesante es que está en lenguaje castellano y surge de manera natural a partir del

lenguaje natural (en este caso el castellano o español). Para las versiones de Android se puede descargar inmediatamente de Google Play Store y para la versión iOS, se descarga de App Store.

La App Educatrónica está desarrollada de tal forma que las principales estructuras del lenguaje de programación, así como las instrucciones y los operadores forman parte del léxico de los usuarios, en este caso de los hispanohablantes. Ello quiere decir que únicamente tendrán que aprender tan sólo cinco comandos: inicio, sube, baja, pausa, fin. Por otro lado, también sabrán que sólo existen tres variables: piso, hora y personas. En este caso, el piso varía entre el piso 1 y el piso 7, entonces la variable piso está entre 1 y 7. También la variable Hora, está entre 00:00 y 23:59 y la variable personas entre 0 y 6 personas. Lo anterior supone que pueden subir o descender del elevador desde cero personas, hasta 6 personas como máximo.

Finalmente, los operadores son:

igual ==
! = no igual
> mayor a
>= mayor o igual a
< menor a
<= menor o igual a

Por último, la instrucción **Si** [condición]
Si Hora == 12:00
 {código}
Fin Si

La instrucción **Otro**
 {...}
 Fin Si
 Otro
 {código}
 Fin Otro

La instrucción **Repetir** [número]

Repetir 5
 {código}
Fin Repetir

La instrucción **Mientras** [condición]

Mientras Piso < 5
 {código}
Fin Mientras

Con el conocimiento y aplicación de lo anterior, se podrán construir y probar programas desde muy sencillos, hasta muy complejos combinando tanto las secuencias con las condiciones y repeticiones. Se podrán generar toda una familia de situaciones didácticas para enfrentar a los estudiantes ante retos y juegos maravillosos,

mismos que les permitirán introducirse y aprender cada vez más del maravilloso mundo de la educación digital (programación informática).

De esta manera, el estudiante sabrá que podrá hacer programas de manera muy simple haciendo únicamente secuencias de los comandos, por ejemplo: inicia sube 2 pausa 2 baja 3 fin

De la misma forma, el estudiante descubrirá que al interior de una secuencia podrá haber una condición y al interior de la condición podrá haber una repetición y luego nuevamente una secuencia, una condición, una repetición, una secuencia y así *ad infinitum*. De esta manera un programa podría quedar de la siguiente manera:

```
Secuencia
  Condición
    Repetición
      Secuencia
        Condición
          Repetición
            Secuencia
              Secuencia
                Repetición
                  Repetición
                    Secuencia
                      Condición
                        Repetición
                          Repetición
                            Condición
                              Secuencia
                                .....
```

La escritura de los programas atendiendo las situaciones didácticas se hacen directamente en un dispositivo móvil e inmediatamente después de escribir el programa, podrán ejecutar los programas en el mismo dispositivo móvil y corregir si hay necesidad. La opción de simulación en tiempo real ayudará a los estudiantes a tener una representación del fenómeno en acción (tiempo real) y les ayudará a pasar de la fase operacional a la fase simbólica y posteriormente, a la matemática (en este caso informática).

Al descargar la App Educatrónica y acceder a ella, inmediatamente aparecerá una pantalla como la siguiente:

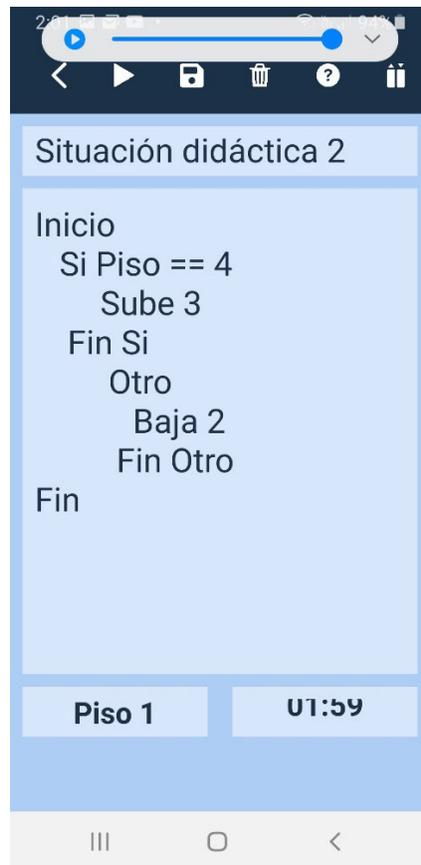


Fig. 3. Programa escrito en el celular correspondiente a la situación didáctica 2.

Situación didáctica 3. El elevadorista con ejercicios de repetición.

Tarea. Imagina que eres un elevadorista y que trabajas en un edificio en donde hay únicamente siete pisos. Actualmente estás en el piso 1. Repite dos veces sube 2.

Inicio

Repetir 2

Sube 2

Fin Repetir

Fin

La figura 4, corresponde al programa de la situación didáctica número 3, escrito en el teléfono celular.

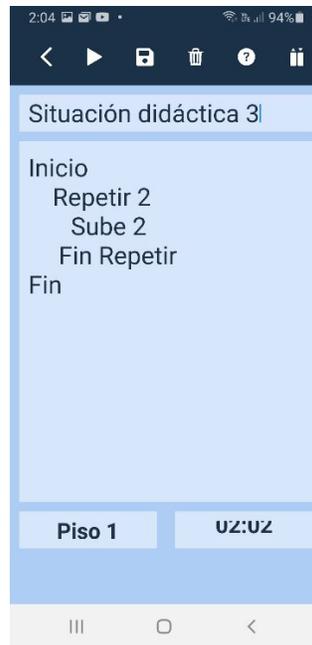


Fig. 4. Programa escrito en el celular correspondiente a la situación didáctica 2.

Situación didáctica 4. El elevadorista con ejercicios de anidamiento.

Tarea. Imagina que eres un elevadorista y que trabajas en un edificio en donde hay únicamente siete pisos. Actualmente estás en el piso 1. Mientras estés en un piso que no sea el 7, sube 1 piso, haz una pausa de 2 segundos. Si Hora \geq 12:00 haz una pausa de 5 segundos, baja 6 pisos. En otro caso, haz una pausa de 5 segundos y baja 3 pisos. Mientras Personas \leq 2 haz una pausa de 7 segundos. Baja 3 pisos y termina.

Inicio

Mientras Piso $<$ 7

Sube 1

Pausa 2

Fin Mientras

Si Hora \geq 12:00

Pausa 5

Baja 6

Fin Si

Otro

Pausa 5

Baja 3

Mientras Personas \leq 2

Pausa 7

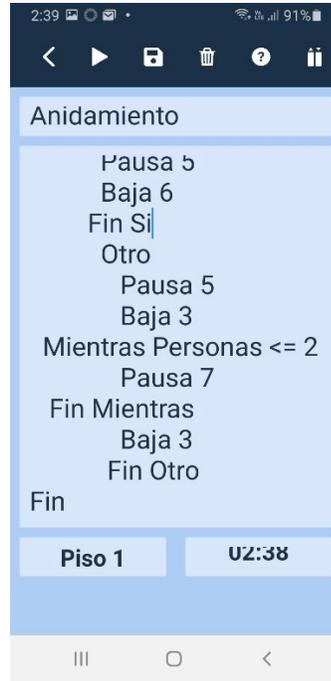
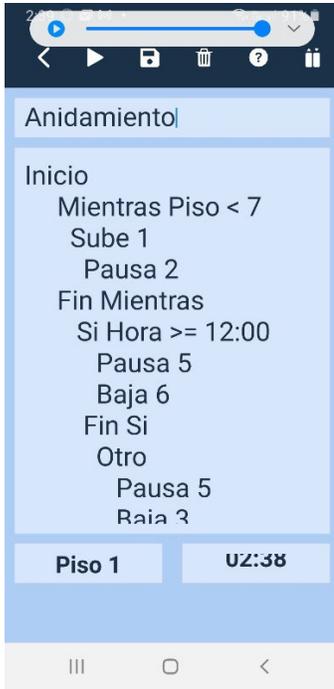
Fin Mientras

Baja 3

Fin Otro

Fin

Las figuras 5 y 6, corresponden al programa de la situación didáctica número 4, escrito en el teléfono celular.



Figuras 5 y 6 Programa escrito en el celular correspondiente a la situación didáctica número 4.



Fig. 7 y 8 Aspectos de programación de estudiantes con el elevador-robot

Las figuras 7 y 8 muestran algunos aspectos de la experimentación de estudiantes con la App Educatrónica y el elevador-robot.

Conclusión

El aprendizaje y ejercitación de la programación informática vía la App Educatrónica resultó ser un ejercicio de programación inclusiva, accesible, equitativa, estimulante y divertida, pero, sobre todo, transformadora de la percepción de la programación informática por los usuarios de la App Educatrónica.

Agradecimientos

Agradecemos a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México su apoyo para la realización del proyecto PAPIIT IT400222.

}REFERENCIAS

Ruiz-Velasco, E. (2022). *App Educatrónica*. Disponible para sistema operativo iOS en App Store y para sistema operativo Android en Google Play Store.

Ruiz-Velasco, Domínguez, Bárcenas (2021). *Narrativas tecnopedagógicas digitales*. México: UNAM-IISUE-Newton.

El Aprendizaje de las Ciencias Básicas mediante el uso de Tecnología y modelos experimentales

Lorena Mendoza Guzmán, Juan Adolfo Álvarez Martínez

RESUMEN

El aprendizaje y la enseñanza de algunas áreas de la matemática como el cálculo diferencial ha sido históricamente en muchas de las instituciones educativas tanto a nivel medio superior como profesional desde una didáctica enfocada al dominio algorítmico en la cual los conceptos relacionados con las funciones, las derivadas, y las razones de cambio están asociadas más bien al uso de fórmulas algebraicas, dejando poco espacio y tiempo al que se le proporciona para la comprensión del concepto de la razón de cambio y el análisis variacional, conceptos fundamentales para la comprensión de la derivada.

El hecho de comprender la forma en la que se relacionan las variables que intervienen en un problema haciendo uso de herramientas tecnológicas, brinda e incrementa la posibilidad de poder entender la forma en que se generan los modelos matemáticos desde un contexto numérico y gráfico.

El objetivo del presente trabajo es mostrar los resultados de una investigación la cual consistió en identificar el nivel de aprendizaje, así como las competencias desarrolladas

por los estudiantes al enfrentarse a casos donde debe emplear diferentes tecnologías para procesar información como software para análisis de datos, aplicaciones móviles para tabulación y graficación y con ellas explicar el comportamiento de las variables involucradas en un fenómeno y extrapolar dicha información mediante modelos matemáticos confiables.

PALABRAS CLAVE:

Matemáticas, Tecnología, Modelado, Software

Introducción

Una de las razones por las que el cálculo surgió como una poderosa herramienta matemática para la solución de problemas fue porque Issac Newton, uno de sus creadores trabajaba en la solución de situaciones relativas al estudio del movimiento de los cuerpos, es decir la mecánica en la que por la misma naturaleza de las variables que intervienen se hizo necesario generar una teoría para explicar la variación de la distancia recorrida por un cuerpo en términos del tiempo transcurrido, o bien poder definir si esta relación permanecía constante, o iba cambiando; a lo cual debemos hacer referencia a la aceleración.

En cualquiera de los casos estamos hablando de fenómenos en donde se busca determinar cómo están relacionadas las variables a partir de las razones de cambio, y con ello poder crear modelos matemáticos generales.

En este contexto podemos deducir que el cálculo aparece como una necesidad para resolver problemas de la mecánica.

En el entorno que actualmente vivimos nos podemos apoyar de las ventajas que brindan el uso de los sensores, las calculadoras, las aplicaciones móviles y el software dedicado para obtener información en tiempo real de situaciones prácticas en las que se realizan preguntas a priori a los estudiantes las cuales tienen como propósito asociar la matemática con situaciones contextualizadas al entorno en que los estudiantes viven.

Sin embargo no solo puede entenderse este cálculo variacional como una herramienta para el estudio del movimiento, sino también para analizar otro tipo de problemas; en particular otras áreas de la física como la termología son de gran utilidad ya que se puede plantear situaciones, en las que al colocar por ejemplo un líquido dentro de un recipiente y frente a una fuente de calor, se puede cuantificar la variación de la temperatura en términos del tiempo transcurrido, de lo que ahí mismo se deriva el hecho de que la temperatura también ocasiona un efecto en la variación del volumen de los líquidos; fenómeno conocido como dilatación; en este caso podemos medir la variación del volumen en función del incremento de la temperatura.

El análisis del movimiento de un péndulo permite la visualización de fenómenos periódicos, los cuales se pueden asociar posteriormente con el movimiento amortiguado, subamortiguado o sobreamortiguado; fenómenos que se presentan en diferentes tipos de sistemas y componentes de equipos y maquinaria.

Todos los casos mencionados involucran variables las cuales son observables y medibles usando sensores y software para recopilación de datos. El apoyo de diferentes recursos tecnológicos como el software, sensores, graficadores, calculadoras con sistemas operativos CAS para realizar un análisis numérico, son elementos

fundamentales para comprender el comportamiento de los fenómenos variacionales y así profundizar en el estudio del concepto de la derivada ya que ello conlleva el principio de la comprensión de la rapidez de cambio.

La medición del cambio en las variables que intervienen en un problema es el eje fundamental alrededor del cual se forma el concepto de derivada.

De hecho, el cálculo basa su utilidad e importancia en el hecho de que permite encontrar las leyes que describen esos cambios, medirlos y predecirlos.

En los modelos educativos actuales basados en el desarrollo de competencias en donde se presupondría que debería existir una evidente asociación del conocimiento escolarizado de las razones de cambio y las derivadas con situaciones reales para que existiera un aprendizaje integral, la realidad es que dichos objetos matemáticos resultan ser de un nivel complejo en su entendimiento para el estudiante, algunas de las causas es por privilegiarse la metodología algorítmica en el dominio de fórmulas de la derivación sobre la comprensión teórica; esto por supuesto trae como consecuencia un serio problema en la enseñanza del tema.

En general se observa que, si bien es cierto un porcentaje del alumnado llega a resolver ejercicios y problemas sencillos mediante la aplicación de fórmulas, se genera un gran problema cuando se intenta en primer lugar verificar si el alumnado comprende el concepto de la razón de cambio estudiando cierto tipo de fenómenos en los cuales puede observar y cuantificar los parámetros que intervienen y en segundo lugar otra problemática se presenta cuando se busca determinar si se logra una comprensión total del concepto para su consecuente aplicación no solo hacia problemas de la misma matemática sino a otras ciencias.

El presente trabajo se enmarca dentro de la teoría de las situaciones didácticas donde se busca que a través del planteamiento de un caso o situación a resolver pueda ser afrontada por el estudiante con el apoyo del profesor el cual debe fungir como guía en el proceso, involucrando al estudiante a proponer soluciones las cuales se podrán ir redirigiendo hacia la respuesta correcta.

Es un hecho que detrás de este planteamiento didáctico se encuentra inmerso un conjunto de elementos entre los cuales la disposición e interés del estudiante por resolver un problema es fundamental sin embargo aunque este proceso es paulatino, es importante mencionar que la propuesta de dicho reto o situación debe ser lo más cercana posible a su entorno social para que dicho reto pueda ser motivante.

La formulación del problema consiste en una actividad a realizar en grupo, donde se requiere la comunicación y discusión de las ideas para generar propuestas, conjeturas y observar el desarrollo del aprendizaje.

Metodología

El objetivo de la investigación se ha centrado en observar el grado de aprendizaje y las competencias desarrolladas planteando situaciones didácticas a grupos de estudiantes y mediante el uso de recursos tecnológicos basados en las TICs, recolectar los datos, analizarlos y desarrollar los modelos matemáticos correspondientes, centrando el análisis de la información en la variación de los parámetros involucrados en cada problema.

Concluida la recolección de datos y su correspondiente análisis numérico mediante la creación de tablas de valores a través de software, el paso siguiente es hacer una interpretación grafica de dicho comportamiento variacional en un entorno gráfico.

La visualización grafica permite identificar si el modelo matemático de la situación planteada corresponde a una función lineal, polinomial, exponencial o de tipo periódico. Dicha visualización también brinda la posibilidad de que el estudiante verifique si ha realizado los pasos correctos de la actividad experimental. Por otra parte, también permite explicar los tipos de variables que intervienen, ya sean continuas o discretas.

El primer paso de este modelo de enseñanza consistió en que los alumnos realizaran las actividades experimentales planteadas, para posteriormente recolectar datos por medio de sensores de movimiento y temperatura, tabular estos datos en un software, graficar la información y obtener el modelo matemático correspondiente.

El enfoque de la investigación es que el alumnado analice, compare y transite por los diversos entornos; el numérico, gráfico y algebraico teniendo la información recopilada

sobre las variables involucradas en cada experimento y a su vez establecer la razón de cambio y su respectivo significado físico en cada caso.

Inicialmente a cada situación planteada se busca interrogar al alumnado para que identifique la variable dependiente, así como la variable independiente, para que vaya por una parte reafirmando el concepto de función y a su vez haciendo el estudio del análisis variacional.

A continuación se describen las diferentes actividades experimentales. Caso 1.

Utilizando una calculadora científica con sistema operativo CAS con capacidad para recolección de datos y un sensor de movimiento, así como un riel o canal metálico el cual puede ser de aluminio de una longitud aproximada de 2 metros y disponiéndolo en forma de rampa, colocar un balón o canica para que ruede hacia abajo.

Activar el sensor de movimiento al momento de dejar resbalar el balón, con lo cual se obtendrán los datos de distancia y tiempo.

Las interrogantes en este primer caso son comprender cuál es la variación de la distancia recorrida y el tiempo transcurrido, ¿La distancia que recorre el balón es siempre la misma por cada instante de tiempo?, ¿Cuál es el significado al obtener el cociente de la distancia entre el tiempo?

Apoyarse en un software para graficar y argumentar cual es el modelo matemático.

Caso 2.

Utilizar un péndulo de una longitud de aproximadamente 50 centímetros, la calculadora científica y el sensor de movimiento; activar el sensor y hacer que el péndulo empiece a oscilar de manera que se recolecten los datos.

Caso 3.

Utilizar un recipiente preferentemente de vidrio, una lámpara incandescente o parrilla eléctrica para emplearla como fuente de calor, 250 mililitros de agua, un termómetro de bulbo de mercurio y un cronómetro.

La actividad consiste en colocar el recipiente con agua en la Fuente de calor para medir la temperatura del líquido en términos del tiempo transcurrido.

Caso 4

Utilizando una botella de plástico vacía o envase de cartón, usar una regla para hacer marcas a lo largo de la botella para graduarla en centímetros, colocarla en posición vertical en forma y hacer un orificio en la parte lateral inferior de manera que al llenar la botella con agua, ésta salga por dicho orificio, de manera que pueda estudiarse la relación entre la altura del agua en la botella y el tiempo transcurrido.

En cada una de las situaciones planteadas las interrogantes a priori fueron: ¿Cuáles son las variables dependiente e independiente?, así como comparar el incremento de cada variable en relación a la otra para identificar y medir la rapidez de cambio.

Posteriormente a la realización de cada actividad y obtenidos los datos con la calculadora hacer uso del software para graficar, identificar y obtener el modelo matemático (función).

Es importante señalar que las calculadoras con el software CAS tienen la capacidad de hacer la gráfica correspondiente a los datos recolectados por los sensores, sin embargo

el objetivo no es mostrar a priori a los alumnos dichas gráficas sino que ellos puedan obtenerlas para hacer una comparativa de lo que deben lograr como resultado.

Obtenidos los modelos matemáticos con el software que puede ser una hoja de cálculo es importante verificar que éstos se ajusten a la información tabular obtenida inicialmente.

La discusión en esta parte de la actividad se centra en conocer el nivel de conocimiento y capacidad que tiene el alumnado para calcular y medir dicha rapidez de cambio en los contextos numérico y gráfico así como su destreza para emplear las TIC en la obtención de la expresión matemática, argumentando y apoyando sus respuestas en los diferentes recursos tecnológicos.

Resultados

La investigación mostró que los estudiantes pudieron identificar a través del uso de software, sensores y aplicaciones móviles las variables involucradas en diferentes fenómenos físicos, determinando de una manera eficiente en el contexto numérico los incrementos de cada variable y su relación con los incrementos de la variable dependiente, sin embargo la mayoría de los grupos de estudiantes al realizar las gráficas del caso 2 que consistió en un movimiento periódico tuvieron la dificultad para interpretar el significado del incremento y la razón de cambio, lo mismo sucedió para representar gráficamente cuando manualmente hicieron la representación del caso 4 ya que la comprensión del incremento de la variable independiente y la disminución de la dependiente no fue del todo comprendida hasta el momento de usar el software.

Por otra parte, en cuanto a la obtención de los modelos matemáticos, no presentó mayor dificultad para los estudiantes la comprensión de la situación de un fenómeno cuyo comportamiento de las variables fue cuadrático y lineal respectivamente como es el caso 1 y 3, sin embargo para el caso 4 donde el comportamiento fue de una función decreciente los ninguno de los grupos de estudiantes pudieron asociar la gráfica con alguna de las funciones que ellos hubieron estudiado en cursos anteriores de

matemáticas, para lo cual al recurrir al software pudieron observar que los datos se ajustan al comportamiento de una hipérbola.

Conclusiones

Con la información obtenida de este trabajo se pudo constatar que es necesario enfatizar una didáctica que se fundamente con un mayor tiempo dedicado para la creación de modelos matemáticos y el uso de tecnología para los que los estudiantes tengan la posibilidad de aprender de forma integral los conceptos de las funciones y por medio del análisis variacional asociar dichas situaciones inherentes a su contexto con los saberes escolarizados, privilegiando de esta manera la comprensión no solo en un entorno algorítmico para el dominio y aplicación de fórmulas sino desde un contexto global.

REFERENCIAS

- Evelia Reséndiz. (2006) *La variación y las explicaciones didácticas de los profesores en situación escolar*. Relime Vol. 9, Núm. 3, noviembre, 2006,
- Víctor Javier Pech Pech, María Guadalupe Ordaz Arjona. (2019) Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Matemáticas. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 23
- Jarero, M.; Ordaz, M. (2009) *Un estudio sobre el discurso matemático escolar en el nivel medio superior del estado de Yucatán*. En P. Lestón (Ed), Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 22, 247-256. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Escobedo, A.; Montiel, G. (2007). *El concepto de función en un ambiente geométrico dinámico bajo el enfoque covariacional*. G. Buendía (Presidente), Memoria de la XI Escuela de Invierno en Matemática Educativa. (pp. 568 – 580). Tlaxcala, México.
- Jesennia Chavarría (2006). *TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS*. CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
- Escuela de Matemática. Universidad Nacional

Aportes teóricos desde el conectivismo al uso del e-portafolio en la Educación Superior

Sara Lilia de la Trinidad Mora

RESUMEN

En la licenciatura en Pedagogía de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, cada docente se vio en la tarea de diseñar sus propios espacios educativos y para el aprendizaje, por lo que, en un principio, se trasladaron las formas convencionales de trabajo áulico. Paulatinamente se fueron descubriendo otros enfoques y métodos de acceso al conocimiento. Comunicación Educativa es una unidad de conocimiento que se imparte en el séptimo semestre considerando un marco histórico del uso de los medios de comunicación masiva y su aporte al trabajo de la enseñanza y el aprendizaje.

El desmedido uso de diversos medios en general y los digitales en particular, ha seguido enfoques de comunicación unidireccionales en donde el proceso del aprendizaje se encuentra centrado en el conductismo o en el mejor de los casos se complementa con una serie de estrategias constructivistas organizadas secuencialmente sin articulación entre sí.

Si de por sí, el encuentro presencial es complejo, al utilizar diferentes recursos disponibles en red, el compromiso de capacitación aumenta considerablemente, exigiendo no solo el manejo de los contenidos de las diversas materias o asignaturas, sino ahora también en todo el ambiente instrumental que caracteriza una multiplicidad de recursos didácticos que se introducen en la dinamina educativa.

El conectivismo se considera como una propuesta teórica del aprendizaje que concibe la construcción del conocimiento en una red de "nodos" como la base de articulación entre un saber y otro, en donde el papel activo del sujeto es primordial en el desarrollo de la innovación tanto en el uso técnico de los artefactos como en el campo epistemológico distribuido colectivamente.

En el presente trabajo, se retoman los aportes no solo técnicos del e-portafolio en un reporte académico final de toda la serie de estrategias, tareas, investigaciones y productos del proceso del aprendizaje sino en su totalidad como una red compleja de "nodos" de representación del proceso de construcción que se distribuye a través de un medio electrónico.

Palabras clave:

conectivismo, aprendizaje, e-portafolio

Introducción

Independientemente del ámbito o nivel educativo, ha existido una creciente preocupación por garantizar los mejores resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje, recurriendo a un sin número de estrategias, métodos y herramientas, que ofrecen una serie de experiencias no solamente significativas, sino que puedan ser vinculadas con la vida cotidiana. El conectivismo de Downes (2007) y Siemens (2007) es un enfoque teórico del aprendizaje relativamente reciente, que busca constituirse como una opción más allá del conductismo o del constructivismo, que en desde su propuesta ha considerado la inclusión de medios electrónicos, informáticos y digitales, para la presentación de información que rompe una secuenciación de pasos rígidos, para darle paso a una construcción propia partiendo de lo llaman "nodos" de conocimiento, que se articulan a otros "nodos" en una red de interacciones de descubrimiento.

La información debe de ser transmitida a través de alguno de los artefactos tecnológicos, estableciendo el primer contacto personal, de modo que en este proceso de interpretación entran en juego una serie de componentes experienciales que se van enriqueciendo mutuamente.

Uno de esos artefactos tecnológicos con propósitos didácticos, es precisamente el compendio de productos de aprendizaje que compone lo que se denomina "portafolio de evidencias", cumpliendo diversos propósitos y roles, tanto en el acompañamiento del proceso educativo, como un material de evaluación del trabajo realizado, cubriendo diferentes propósitos y funciones tanto para el estudiante como para el docente.

Se parte de un recorrido histórico del uso convencional del compendio de evidencias, hacia la conceptualización del e-portafolio, portafolio electrónico o digital, estableciendo una serie de pasos para su diseño e

implementación pedagógico-didáctico, así como de una experiencia académica que resalta, además, que sin poner énfasis en el diseño editorial fomenta el desarrollo de la creatividad y la solución de problemas.

La intención del presente documento busca a través de la propuesta teórica del conectivismo, dar cuenta del proceso de elaboración del e-portafolio en estudiantes de la licenciatura en la FES-Aragón; que más que un grupo de trabajo; cada actividad es vista como un nodo de conocimiento que posibilita la relación con el siguiente nodo, de tal manera que la visualización del e-portafolio final es el resultado de un engranaje de saberes.

Aportes teóricos al proceso del aprendizaje desde el conectivismo

La permanente preocupación de la educación tiene que ver con el modo en el que los estudiantes pueden acceder al conocimiento. Siguiendo a Siemens (2004), dice que el conocimiento se construye más allá del proceso individual, no es controlado ordenadamente, sino que del flujo de datos se extrae el tipo de información que por algún motivo llama más la atención manifestándose de manera general en una red de nodos y conceptos interconectados.

Esta perspectiva más que el establecimiento formal de las conexiones permite el libre trayecto personal que debe de compartirse para validar la real construcción distribuida del conocimiento en una red de interacciones de diverso tipo, desde las que el propio estudiante establece en la ida y venida de saberes hasta aquellas que debe de constituir para compartir comunicativamente sus puntos de vista, es en esta acción donde realmente verifica y se retroalimenta en la seguridad de lo aprendido.

Más allá de las grandes críticas que pudiéramos encontrar con respecto a este enfoque del aprendizaje en construcción, llama la atención las grandes posibilidades que tiene al articularse con las diferentes herramientas que median los campos simbólicos a través de los lenguajes, donde desempeñan un papel preponderante en distribución de los saberes construidos, los materiales utilizados, pero también con una gran carga identitaria.

Este conocimiento distribuido e interpretativo, podríamos asociarlo a lo que Pierre Levy (2004) denomina la inteligencia colectiva, como la posibilidad por extender las fronteras epistemológicas en las que el conocimiento es movable y no determinado por una entidad o que permanece inamovible en un artefacto tecnológico, más bien estos sirven de vehículos que facilitan la explicación lingüística.

La inteligencia es ante todo un hecho humano con implicaciones en distintos ámbitos en los que la innovación cubre un papel trascendental como una actividad tecnocientífica legitimada al difundirse también como un conocimiento construido de manera personal con influencia multidireccional.

COMPONENTES	INTELIGENCIA COLECTIVA	CONECTIVISMO
Sujeto	Virtualizado Apropiación subjetiva La persona se desterritorializa	En interacción Interpretativo
Conocimiento	Inteligencia colectiva Establece vínculos cognitivos	Distribuido Inestable
Construcción	Hay una comprensión conjunta	Nodos de conocimiento
Artefacto tecnológico	Convergencia	Mediación lingüística

Fuente: elaboración propia

El papel del recurso tecnológico, informático o digital se presenta como un vehículo "nodal", de descubrimiento en el que el estudiante como sujeto en proceso de aprendizaje interpreta todo un ambiente complejo con el que debe por principio interactuar para establecer por sí solo los trayectos de reorganización en una construcción inédita, personal y de innovación. Es por ello, que se considera al e-portafolio no solo como un recurso tecnológico, sino como un producto final de consolidación de sub-actividades que el mismo estudiante encuentra un sentido al reflexionar sobre todo el trayecto, obteniendo una auto-retroalimentación.

Origen y consolidación didáctica del e-portafolio

Entre sus diferentes acepciones, Barbera (2011) aglomera determinaciones que ayudan al acercamiento del campo conceptual del portafolio convencional, entre las que destacan ser un conjunto de productos, como resultado de un acompañamiento, que a su vez reflejan cierto grado de lo que las personas son, pues existe cierta libertad por la elección y presentación de los trabajos, presenta una historia documentada bajo distintos formatos, que pueden ser escritos, icónicos, gráficos, entre otros; teniendo ciertos tintes narrativos, considerando que el método de exhibición permita claramente observar una evolución; es así que se estimula al cuestionamiento del desarrollo personal o colectiva. Se intenta que rebese la acumulación sin sentido como un repositorio, línea del tiempo o breviarío temático, sin el debido compromiso de mejora.

Para Barrett (2000) el portafolio electrónico es una amplia colección testimonial del trabajo del estudiante que muestra su esfuerzo, progreso, logros, excepcionalmente buenos en la trayectoria de una persona. Basta aclarar, que el portafolio de evidencias, supera la idea de la colección de trabajos, que en el mejor de los casos llevan opiniones o comentarios tanto del autor como del docente a cargo o correcciones como resultado de la comparación con ejercicios similares de publicación.

Las evidencias que el alumno puede incluir en un portafolio son diversas: ensayos, estudios de caso, anteproyectos de investigación, solución de problemas, reportes, reseñas, cuadros comparativos, sinópticos, mentales, resúmenes, análisis de artículos académicos, diarios de campo, bitácoras, comentarios reflexivos, relatos, trabajos colectivos, notas de campo, autoevaluaciones, entre otros. (Colen e Imbernón, 2006, citado por Díaz-Barriga, et al, 2012)

Más que el seguimiento de instrucciones puntuales, el portafolio ofrece una manera en la que se está meditando los objetivos curriculares con la forma en que cada estudiante gestiona su aprendizaje y puede observar tanto en el recorrido de los alcances obtenidos, los obstáculos superados como de las correcciones necesarias para la presentación del producto final para optar a la obtención de una calificación final.

Con la revolución que las tecnologías digitales y las de redes 90; han provocado que paulatinamente se vaya profundizando en la creación de nuevos y sofisticadas aplicaciones no solo en el manejo de datos, la búsqueda y presentación del cierto tipo de información, la interacción social; hasta sitios más complejos y sistemáticos que permiten que los usuarios realicen una multiplicidad de actividades caracterizadas por la interdisciplinariedad, el dinamismo y la inmediatez.

Aunado a lo anterior, el surgimiento de "artefectos" móviles facilitan tanto el acceso como la realización de tareas básicas para la recolección documental, el diseño de proyectos, la construcción de glosarios, registros y bitácoras, en donde el mayor atractivo radica no solo en el diseño gráfico, sino también en la posibilidad de hipervincular a otros recursos dentro del material digital o fuera del él; abriendo las grandes posibilidades de la transdisciplinariedad.

Hay que tomar en cuenta que el portafolio electrónico también llamado digital, por sus posibilidades en la inclusión de recursos hipertextuales o de vinculación con ligas a otros sitios, contiene más o menos lo mismo que un compendio tradicional, solo que en lugar de la impresión, el formato de presentación se encuentra en la red, teniendo una mayor oportunidad por establecer un diseño más atractivo visualmente, de modo que se considera el manejo de la información, la metodología para la organización de los recursos textuales, gráficos, e icónicos, así como un diseño editorial básico. Este material basado en medios electrónicos principalmente en red tiene varias acepciones; considerado como e-portafolio, web-portafolio, e-portafolio, en el que se puede añadir un registro de perfil personal.

Metodología

Se parte de la organización curricular de la unidad de conocimiento del séptimo semestre "comunicación educativa", en donde el interés primordial sigue el recorrido histórico del papel de los diferentes medios de

comunicación, hacia las potencialidades que las tecnologías digitales van teniendo en la consolidación de encuentros de interacción.

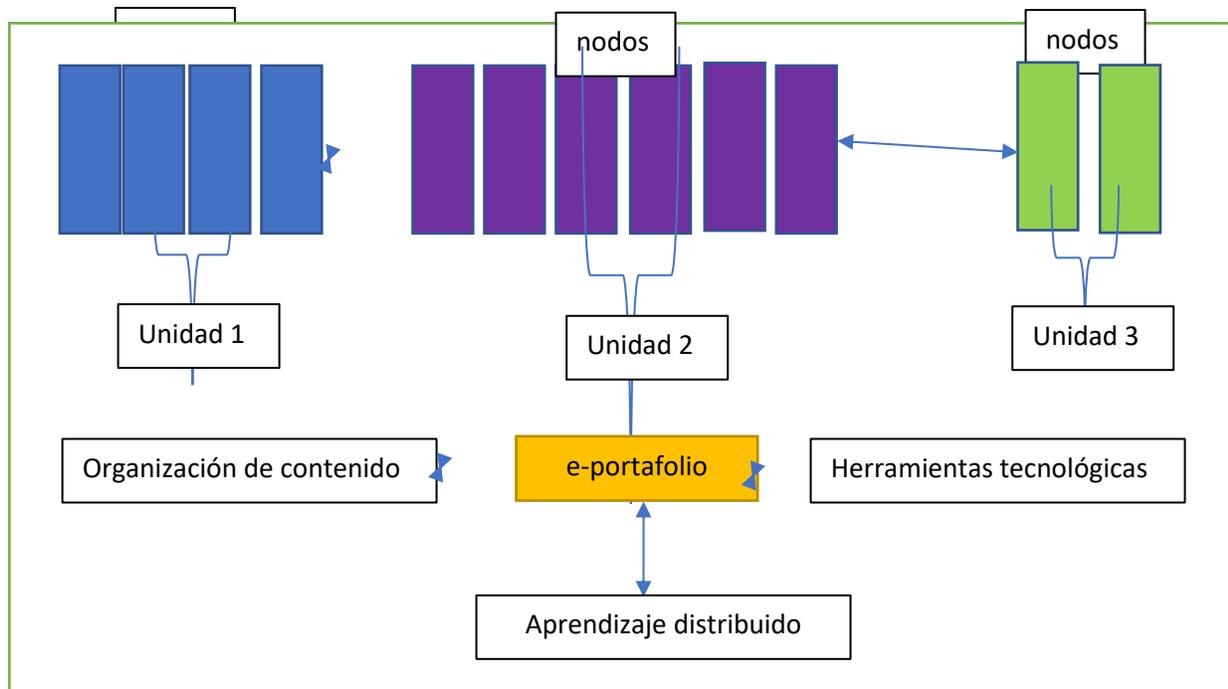
Se consideran 12 sesiones regulares en conexión vía Zoom de entre 60 a 90 minutos cada una, divididas en tres momentos didácticos generales:

- Esbozo histórico conceptual (cuatro sesiones)
- Modelos de la comunicación educativa y modelos de la interacción desde diversas perspectivas (seis sesiones)
- Propuesta de intervención pedagógico-didáctica (2 sesiones para retroalimentación)

El trabajo académico en el primer momento se encuentra caracterizado por la realización de investigaciones y reportes escritos, que se complementan. Por su parte en el segundo momento didáctico el grupo se organiza en equipos colaborativos que se encargan de la exposición de temas utilizando presentaciones electrónicas, videos, formularios, gamificaciones, entre otros. De modo que para el tercer momento puedan llevar a cabo una práctica en campo real, considerando el seguimiento en diarios de campo y de observación, utilización de material didáctico convencional, visual, audiovisual, de audio y digital. Una indicación puntual fue que cada uno de los trabajos y tareas terminaran con una breve articulación hacia el siguiente, cuidando la fragmentación o la percepción de actividades aisladas entre sí; para que se pudieran revisar, analizar y reflexionar sobre ellos a fin de construir un reporte como trabajo final incluyendo el papel del pedagogo en el uso de recursos para la comunicación educativa, así como sus potencialidades; pudiendo incluir complementos de diverso tipo, así como un nuevo formato tecnológico más amigable, en la libertad por recurrir a sitios disponibles en red que dan la apariencia de una revista electrónica.

La idea es compartir esta serie de productos, así como la metodología de trabajo que culmina en la construcción de un e-portafolio disponible en red como un dispositivo que promueve la distribución del conocimiento.

Esquemáticamente se realizó la siguiente metodología, en donde cada nodo, corresponde a las estrategias que se realizan en cada sesión, en las que se busca tener una relación de manera lineal, pero también hacia el exterior considerando, actividades de investigación o para complementar los productos de aprendizaje con recursos disponibles en red. A su vez, cada unidad como momento didáctico se convierte en un nodo que sirve de base de conocimiento para el siguiente. En su totalidad deberán de considerar un nuevo formato de presentación en lo que constituye su e-portafolio; mismo que se distribuye a través de la red en un aprendizaje distribuido tecnológicamente.



Fuente: elaboración propia

El grupo se compone por 32 estudiantes regulares, de los cuales 17 realizaron e-portafolios estructurados siguiendo la organización temática del programa, 10 semiestructurados en consideración con la aprobación del docente y 5 de diverso formato.

Un rasgo que llamó la atención fue la elaboración de las portadas en programas de diseño gráfico, utilizando plantillas en las que solo tuvieron que ir añadiendo los datos y logos institucionales.



Fuente: <https://es.calameo.com/books/006107421f4f20940717>

Los 17 e-portafolios estructurados consideraron el mismo número de cuartillas, la disposición de los esquemas y cuadros de doble entrada, la línea del tiempo

Avance tecnológico aplicado a los instrumentos de comunicación.



Era producida para una cierta elite con conocimientos y funciones especializadas

Para leer es necesario aprender a hacerlo y sólo algunos individuos de la sociedad tenían las posibilidades de hacerlo.

No se difunde como práctica común a toda la sociedad; sino, nuevamente a un reducido grupo de "iniciados" en tales prácticas.

Las formas de transmisión, que recogen la voz humana y las imágenes que percibe el ojo humano, son tan parecidas a sus formas naturales por lo que no se necesita una instrucción especializada.

Cuándo surge la C.E.

El nacimiento de la comunicación educativa, surge en la década de 20 's, mas era conocida como comunicación audiovisual o auxiliares de la enseñanza, no fue hasta 1960 que aparece el término C.E. en conjunto con Educomunicación.



Fuente: <https://es.calameo.com/books/00076505066809cf6186>

Se establecieron dos grandes campos de evaluación:

- Técnico: Diseño gráfico y ordenamiento de la información, utilización de composición visual, imágenes, logotipos, leyendas, tipo y tamaño de letra, recursos complementarios de texto, hipervínculos y recursos en red
- Construcción del conocimiento a través de los discursos como explicaciones y participaciones propias de manera escrita y visual

¿QUÉ ES LA COMUNICACIÓN?

Es común que en la secundaria o bachillerato el tema de la comunicación sea incluso hasta un tema repetitivo, pero que aun así no se tiene todavía una cultura que se base en esta (la comunicación).

Aún mismo, muchas veces solo se explica el proceso comunicativo, enfocando sus elementos, se nos dice que existe un emisor el cual envía un mensaje, hay un receptor que capta ese mensaje, y el mensaje mismo, que es la información, también debe haber códigos que son los signos comunes entre emisor y receptor y por último un canal que es el medio físico en el que tiene lugar el proceso de comunicación, pero hay que destacar algo que es su suma importancia y es el lenguaje, sin él este y sin los códigos inherentes al lenguaje sería imposible comunicarnos con otras personas.



Ciclo de la comunicación

Otros elementos que son importantes en el contexto, pero para que exista una verdadera comunicación debe haber retroalimentación, es decir, un estado en donde el emisor es también un receptor y el receptor es un emisor de mensajes. La comunicación según la fundación de la universidad autónoma de Madrid (2012) es el proceso mediante el cual transmitimos y recibimos datos, ideas, opiniones y actitudes para lograr comprensión y acción.

MEDIACIÓN SEMIÓTICA

Al hablar de mediación semiótica se hace referencia a Vygotsky y a su teoría sociocultural, la cual es el hombre como un ser social por naturaleza, y al mismo tiempo un producto de la sociedad.

Esta teoría menciona que toda interacción social está mediada por signos, los cuales son herramientas. Estos signos están dotados de significado y pueden ser verbales, bígraficos o sea que el significado y el referente no se pueden separar, el referente es el segundo elemento de los signos, y la función es el tercer elemento, esta función puede ser comunicar o puede ser regular y controlar.

La noción de mediación semiótica, entendida ésta como un proceso inherente a las facultades intelectuales de todo ser humano. Dicha mediación corresponde a los sistemas de signos tanto lingüísticos como sociales, los cuales son muy flexibles para ser utilizados para controlar de manera voluntaria las actividades de cada uno y de los demás. Los significados de los signos son los que determinan el control de nuestra acción con relación al otro. (Ramírez, 2009)

El hombre tiene la capacidad de comprender y entender los significados de los signos de los objetos que los representan, por ejemplo, alguien que señala o abraza a otra persona puede comunicar un signo de fraternidad.



Fuente: <https://es.calameo.com/read/006107439927b760256f>

Cabe resaltar el gran papel del portafolio como un instrumento que permite acompañar el proceso de enseñanza-aprendizaje que ofrece una oportunidad para que el propio estudiante reflexione lo visto de manera regular en las clases presenciales o no presenciales, que de alguna manera reflejan las estrategias y contenidos curriculares. Es precisamente este último aspecto el que permite conocer cuáles fueron los temas de mayor interés o vinculación con sucesos de la vida cotidiana.

Resultados

El artefacto tecnológico adquiere una mayor relevancia no solo como receptorio de documentos, sino como una herramienta compleja que involucra y representa la secuencia del trabajo curricular, de la labor de la enseñanza, pero sobre todo las actividades generales y específicas que realiza el estudiante, y que encuentra en la red un sitio de posibilidades a descubrir, siendo no solo un reto para construir, sino para encontrarle sentido o no a todo aquello que fue realizado con cierta temporalidad.

Para Colén e Imbernon (2006) el portafolio electrónico incorpora la tecnología actual al proceso de evaluación, no está limitado a la secuenciación lineal, ayuda a condensar el material en formatos o sitios web, convirtiéndose en un proceso paralelo más allá del término de las actividades curriculares, en donde la reflexión puede ser orientada bajo el cumplimiento de los objetivos, en la condensación de los contenidos mínimos, en la construcción clave de conceptos y términos constitutivos de los campos de conocimiento, como una oportunidad por seleccionar, agrupar evidencias, para complementar con temas de interés personal con rasgos identitarios que se traducen en una presentación gráfica y editorial más elaborada que si se realiza con los materiales comunes. De tal manera que todo dispositivo tecnológico en el campo educativo se encuentra enmarcado por la interdisciplinariedad de enfoques teóricos, que a su vez facilitan las metodologías tanto en el diseño y elaboración de los portafolios digitales como acompañante de un proceso pedagógico-didáctico como en la adquisición de un rol tal vez evaluativo como producto de aprendizaje.

Entre las intenciones por las que se construye un e-portafolio o digital se encuentra principalmente la de documentar como un compendio de trabajos realizados; que además requiere de ciertos procesos de investigación básicamente en libros o revistas especializadas que buscan dejar constatación del trabajo realizado; además de convertirse en un instrumento objetivo de evaluación de los logros obtenidos.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje el profesor debe armonizar entre distintas áreas para realizar sus clases, entre estos se encuentran las curriculares, cocurriculares, las estrategias de enseñanza y las formas de evaluación. Una forma de afrontar este desafío reside en implementar estrategias que muestren otros aspectos relevantes que se viven dentro del proceso de formación, entendido en sentido amplio es un modo para la construcción del conocimiento más que un material de instrucción que proveerá a su usuario una poderosa herramienta para gestionar su aprendizaje y explicitar no solo productos sino procesos de construcción de estos.

La entrega de los e-portafolios, se complementa con una encuesta de opinión sobre la percepción de la entrega final y organizada de los productos de aprendizaje, donde es significativo conocer si:

a) El trabajo con el e-portafolio, ¿te permitió reflexionar sobre todo el trabajo realizado durante el semestre?

Respuestas: SI: 29 NO: 3

b) El diseño de tu e-portafolio, ¿te costó más trabajo que solo la elaboración de una carpeta de evidencias?

Respuestas: SI: 26 NO: 6

c) ¿Crees que es necesario considerar cierto conocimiento más específico sobre diseño gráfico?

Respuestas: SI: 17 NO: 15

d) ¿Crees importante el conocimiento sobre los recursos digitales para la publicación de e-portafolios?

SI: 30 NO: 2

e) ¿recomendarías a otro docente el trabajo con e-portafolios? ¿Por qué?

SI: 28 NO: 4

Entre las respuestas de argumentación llaman la atención las siguientes:

"...es mucho trabajo"; " no me gusta trabajar más de la cuenta"; "...se me hizo una forma innovadora para presentar todos mis trabajos...me di cuenta de algunos errores que cometí...me gustaría que me dieran la oportunidad de corregirlos para no afectar a mi calificación"; " ...fue muy padre utilizar algunos materiales que no conocía " ; "...creo que faltó que la maestra diera indicaciones más claras".

También puede afirmarse que el e-portafolio de aprendizaje no es únicamente un nuevo instrumento de evaluación del desempeño, puesto que de acuerdo con Goodson (2007), también puede considerarse en sí mismo un nuevo género o patrón de comunicación, que va más allá del texto académico literario que habitualmente se solicita a los estudiantes.

Conclusiones

El presente trabajo de investigación es un acercamiento al enmarcamiento de un enfoque teórico del aprendizaje basado en el conectivismo, en la posibilidad por realizar diseños integrales que consideren el papel del sujeto en su identidad, gustos e intereses, en las posibilidades de construcción del conocimiento desde la propuesta de estrategias generales en las que por decisión propia pueda realizar investigaciones más profundas, en la apertura por el intercambio de opiniones en la reconstrucción de sus conceptualizaciones, desarrollo de habilidades y actitudes.

De tal manera que se pueda esclarecer la composición técnica y el análisis de sus expresiones escritas, así como el compromiso por el delineamiento de metodologías para la interacción.

Las decisiones que se tomen en relación con cada uno de estos elementos están mostrando las perspectivas teóricas que como docente estamos sustentando. Perspectivas que responden a cómo percibimos que los sujetos aprenden y también a la concepción sobre el conocimiento disciplinar y a su construcción. Por lo tanto, serán las teorías que se sostengan acerca de la enseñanza y el aprendizaje lo que determinen la forma y el contenido que adopte el e-portafolio, desde el conectivismo, quedaría pendiente establecer las tareas académicas desde la perspectiva "nodal" en articulación entre los componentes generales de un trayecto académico.

Queda pendiente precisamente la comprensión sobre los componentes del enfoque del conectivismo, para que las diferentes propuestas del uso de los diferentes medios electrónicos, tecnológicos y digitales puedan consolidar una metodología centrada en el proceso de construcción del conocimiento del estudiante, en ambientes de posibilidad de comunicación extendida o situada.

REFERENCIAS

Barbera, Elena, et al (2011) Portfolio electrónico: aprender a evaluar el aprendizaje. edit. UOC

Barrett, Helen (2000). Electronic teaching portfolios: Multimedia skills + portfolio development=powerful professional development. [consulta: 20-08-2022].

Colén e Imbernón (2006) La carpeta de aprendizaje de los alumnos universitarios. Edit. Octaedro. Barcelona

Díaz-Barriga, F., Martínez-Romero, E. y Heredia-Sánchez, A. (2012). Diseño tecnopedagógico de portafolios electrónicos de aprendizaje: Una experiencia con estudiantes universitarios. Revista Electrónica de de Investigación Educativa, 14(2), 103-107. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15525013008>

Doval (2005) El papel de los portafolios electrónicos en la enseñanza-aprendizaje de las lenguas. Glosas didácticas. No. 14. Madrid España

Downes, S. (2007), "What Connectivism is", Half an hour. Documento electrónico: <http://halfanhour.blogspot.com/2007/02/what-connectivism-is.html> (consulta: 27-08-2022).

Levy, Pierre. (1999) ¿Qué es lo virtual? Paidós. Barcelona

Levy, Pierre (2004). Inteligencia colectiva. Por una antropología del ciberespacio. Biblioteca virtual en Saude. USA .

Siemens, G. (2004) Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. International Journal of Instructional Technology & Distance Learning, 2. Disponible en: [Siemens, G. \(2004\) Connectivism A Learning Theory for the Digital Age. International Journal of Instructional Technology & Distance Learning, 2. - References - Scientific Research Publishing \(scirp.org\)](http://www.scirp.org/Reference/Details.aspx?doi=10.4236/ijitl.2004.21002) (consulta: 27-08-2022)

Siemens, G (2007) Situating connectivism Disponible en http://lrc.umanitoba.ca/wiki/Situating_Connectivism (consulta 27-08-2022)

Modelo Conectivista para Cursos de Sistemas Digitales mediante Laboratorios Remotos

*Victor García Ortega³, Nicolas Kemper Valverde
Josefina Barcena-López¹, Enrique Ruiz-Velasco Sánchez*

RESUMEN

El conectivismo es una teoría del aprendizaje, usada en la Educación 4.0, en la cuál se han basado ambientes conectivistas como los MOOC. En este artículo se describe un modelo conectivista que utiliza un laboratorio remoto implementado mediante sistemas embebidos. El laboratorio remoto esta formado por doce tarjetas de desarrollo basadas en tecnología reconfigurable FPGA, las cuales son manipuladas por los sistemas embebidos. El modelo conectivista es usado en cursos de Sistemas Digitales impartidos en la Escuela Superior de Cómputo del IPN durante la pandemia por COVID-19. Los estudiantes interactúan con diferentes nodos para asistir a clases síncronas, realizar diversas actividades de aprendizaje y consultar recursos didácticos de forma asíncrona. En la elaboración y evaluación de prácticas el modelo es probado con un conjunto de nueve prácticas que cubren el contenido temático del curso de Diseño de Sistemas Digitales. El curso es aplicado a diferentes grupos donde los equipos formados por los estudiantes realizaron el 100% de las prácticas con el modelo propuesto.

PALABRAS CLAVE:

Conectivismo, Educación 4.0, Laboratorio remoto, IoT, Sistema embebido.

Introducción

La cuarta revolución industrial o industria 4.0, es un término acuñado en la Feria de Hannover de 2011 para describir cómo esta revolucionará la organización de las cadenas de valor globales. La industria 4.0 comenzó a principios del siglo XXI y se basa en el cómputo ubicuo y móvil, redes de sensores, ciencia de datos e inteligencia artificial para el aprendizaje máquina. Todos estos campos del conocimiento permiten generar avances tecnológicos innovadores y por ende una revolución tecnológica que cambia de manera fundamental la forma de vivir, trabajar y relacionarnos unos con otros (Schwab, 2016).

La Educación 4.0 surge como resultado de la industria 4.0 y no tiene una definición teórica concreta, por lo que, se ha asociado a diversas teorías y métodos de aprendizaje vinculados al empleo, el emprendimiento y la pedagogía. Tiene como objetivo capacitar a un ser integral y multifuncional para lograr su autorrealización de manera permanente. En resumen, se intenta la construcción de conocimientos, habilidades y actitudes para la vida, el trabajo y la escuela. Flores Olvera et al. (2020).

En el campo educativo, la Educación 4.0 se vincula a un mayor número de opciones teóricas y metodológicas. Algunas teorías identificadas son el constructivismo y el conectivismo. No obstante, más que preocuparse por tener un fundamento teórico, adopta métodos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje, en consonancia con el contexto tecnológico actual.

El conectivismo, como teoría del aprendizaje usada en la Educación 4.0, es la tesis de que el conocimiento está constituido por conjuntos de conexiones entre entidades, de modo que un cambio en una entidad puede resultar en un cambio en la otra entidad, y que el aprendizaje es el crecimiento, desarrollo, modificación o fortalecimiento de esas conexiones (Downes, 2022). El conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización (Siemens, 2004).

Siemens (2004) define los principios del conectivismo, lo cuales son:

- El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.
- El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
- La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.

- La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.
- La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave.
- La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.
- 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.

Bajo los principios del conectivismo, Siemens y Downes (2022) proponen, en 2008, un ambiente de actividad de aprendizaje conectivista, no formal, denominado Curso Masivo Abierto en Línea por sus siglas MOOC (Massive Open Online Course). En este tipo de ambiente no hay ningún tipo de contenido ni secuencia temática propuesta. El estudiante toma las decisiones sobre la selección de su contenido temático y los objetivos de aprendizaje. De esta forma se le da independencia al estudiante para que establezca un aprendizaje personal basado en un aprendizaje informal (Downes, 2018). Esto permite que los estudiantes adquieran conocimiento conectivo, el cual es un conocimiento distribuido que resulta de las conexiones formadas por las propiedades de varias entidades, incluidas en el MOOC, y de su interacción (Downes, 2005).

Los grandes avances tecnológicos innovadores que ha generado la Industria 4.0 han proporcionado nuevas plataformas tecnológicas que pueden ser aprovechadas en los MOOC. Una de ellas son los laboratorios remotos.

Los laboratorios remotos son sistemas computacionales que permiten interactuar con el equipo físico que se tiene en los laboratorios de las escuelas de cualquier nivel educativo de manera remota. El laboratorio remoto ofrece toda la infraestructura para probar las prácticas realizadas por los estudiantes desde su casa. Dicha infraestructura incluye servidores para el envío de archivos al equipo físico, aplicaciones para interactuar con el equipo físico, así como el envío de video para ver el resultado de las prácticas y por supuesto una conexión de red para el acceso a Internet.

Esta infraestructura permite a los laboratorios remotos generar el entorno tecnológico denominado Internet de las cosas (IoT) (Torres y Arias, 2014). Este entorno tecnológico permite que los objetos cotidianos estén conectados a internet y sean capaces de recibir, generar y enviar información sin la intervención de humanos. Las aplicaciones de IoT son desarrolladas mediante sistemas embebidos, los cuales son sistemas computacionales diseñados con hardware y software dedicado para desempeñar tareas específicas logrando así obtener beneficios en desempeño, costo y usabilidad del sistema (Lacamera, 2018). Particularmente los

laboratorios remotos pueden desarrollarse con sistemas embebidos con gran eficiencia en su operación a muy bajo costo.

En este artículo se propone el desarrollo de un modelo conectivista para el área de Sistemas Digitales usando laboratorios remotos, el cuál se implementa con un MOOC.

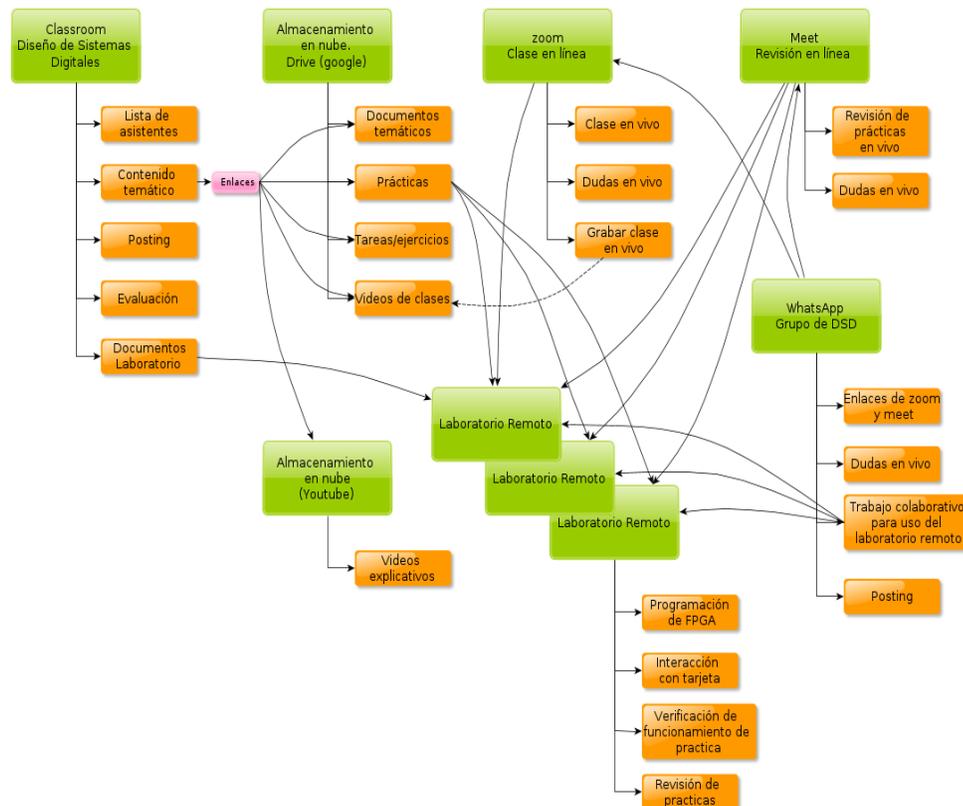


Figura 1: Modelo conectivista usado en cursos de Sistemas Digitales
Fuente: Elaboración propia

Metodología

En la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) del IPN se imparten diversas unidades de aprendizaje pertenecientes al área de Sistemas Digitales, las cuales son: Fundamentos de diseño digital, Diseño de sistemas digitales y Arquitectura de computadoras. En todas ellas se utilizan un arreglo de compuertas de campos programmable (FPGA) para la elaboración de prácticas.

La programación de un FPGA requiere de usar alguna tarjeta de desarrollo que lo contiene y todos los periféricos necesarios para la elaboración de prácticas como leds, displays, interruptores, interfaces, entre otros. Estas

tarjetas de desarrollo, modelo Nexys 4 de Digilent, se encuentran disponibles en el laboratorio físico de la ESCOM.

Estas tarjetas de desarrollo se usan de manera remota desde casa mediante un **laboratorio remoto**. Este laboratorio es usado en un modelo conectivista como el que se muestra en la figura 1.

En la figura 1 se muestran los diferentes nodos que conforman el modelo, los cuales son: Classroom de google, Drive de google, Zoom, Meet de google, Youtube, WhatsApp y el laboratorio remoto. Cada uno de ellos se explica a continuación.

Classroom

Classroom es una plataforma LMS que permite a los educadores administrar, medir y enriquecer las experiencias de aprendizaje (<https://edu.google.com/workspace-for-education/classroom/>). En esta plataforma se encuentra todo el contenido temático del curso incluyendo las actividades de aprendizaje y recursos didácticos, los cuales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1: Contenido del curso de Sistemas Digitales

No	Tema del curso	Documentos Teóricos	Documentos Prácticos	Videos	Tareas
1	Introducción	✓	✓	✓	
2	Circuitos Latch	✓		✓	✓
3	Laboratorio remoto	✓		✓	
4	Flip-Flops	✓	✓	✓	✓
5	Registros	✓	✓	✓	
6	Diseño secuencial	✓		✓	✓
7	Aplicaciones de AFD con salida	✓	✓	✓	
8	Contadores	✓	✓	✓	✓
9	Aplicaciones de contadores	✓	✓	✓	
10	Memorias	✓	✓	✓	
11	Cartas ASM	✓	✓	✓	

Drive de Google

Drive es una aplicación nativa de la nube que permite almacenar diferentes tipos de archivos. Además, Drive se integra con aplicaciones colaborativas nativas como documentos, hojas de cálculo y presentaciones (<https://www.google.com/drive/>). En esta aplicación se almacenan los documentos que contienen las actividades de aprendizaje y los recursos didácticos.

Zoom

Zoom es una plataforma que permite realizar videoconferencias y reuniones virtuales. Los servicios de Zoom permiten a los anfitriones programar e iniciar reuniones y permiten a los participantes unirse a reuniones a efectos de establecer colaboración mediante funciones de voz, vídeo y uso compartido de pantalla (<https://zoom.us/>). Con esta plataforma se realizan las sesiones de clase teóricas sincrónicas, las cuales son grabadas para su almacenamiento posterior en la aplicación de Drive. Esto se hace para que los videos puedan ser consultados posteriormente de forma asíncrona por parte de los estudiantes.

Meet de Google

Zoom es un servicio de video comunicación para realizar videoconferencias y reuniones virtuales (<https://workspace.google.com/products/meet/>). Con este servicio realizan las sesiones de clase sincrónicas para revisión de prácticas mediante el laboratorio remoto. El uso de este servicio durante la pandemia por COVID-19 permitía hacer videollamadas sin límite de tiempo, lo que permitía hacer las revisiones de forma continua.

Youtube

Youtube es una plataforma social de medios que permite alojar y compartir videos que han sido creados por los usuarios (<https://www.youtube.com/>). Con esta plataforma se alojan algunos videos, que muestran el funcionamiento del laboratorio remoto, los cuales pueden ser consultados de forma asíncrona por los estudiantes.

WhatsApp

WhatsApp es una plataforma que permite: mensajería instantánea; chats de grupo para compartir mensajes, fotos y videos; llamadas y video llamadas. (<https://www.whatsapp.com/features>). Con esta plataforma se realiza la comunicación con todos los estudiantes del curso para las siguientes actividades:

- Envío de enlaces de clases.
- Resolución de dudas.
- Envío de avisos.
- Compartir información.
- Realizar la comunicación para uso del laboratorio remoto.

Laboratorio remoto

El laboratorio remoto esta formado por doce tarjetas de desarrollo que son manipuladas cada una de ellas por un sistema embebido con tecnología SoC mediante un sistema operativo basado en linux. Las acciones que se puede realizar con el laboratorio remoto se muestran en la figura 2.

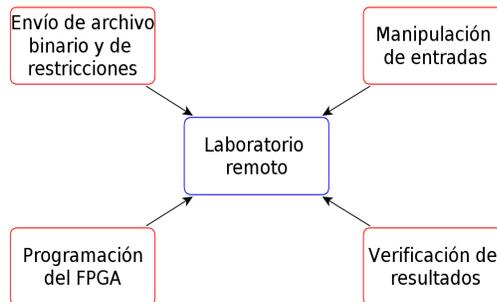


Figura 2: Acciones del laboratorio remoto

Fuente: Elaboración propia

Casos de uso del modelo conectivista

El modelo conectivista esta formado por diferentes casos de uso, los cuales se muestran en la figura 3. Cada caso de uso se explica a continuación:

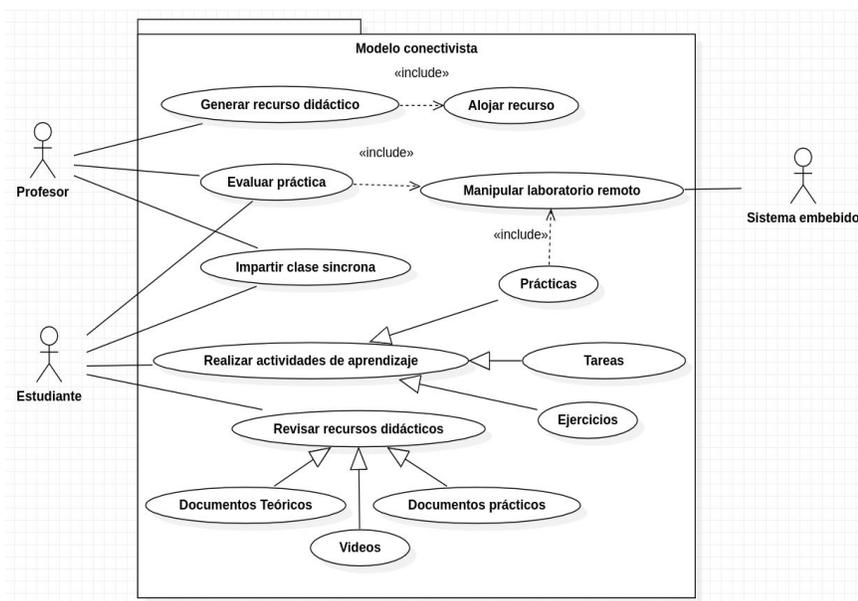


Figura 3: Casos de uso del modelo conectivista

Fuente: Elaboración propia

Generar recurso didáctico. El profesor se encarga de generar los recursos didácticos usados en el curso de Sistemas Digitales y alojarlos en la aplicación de Drive.

Evaluar práctica. En este caso de uso el profesor realiza la evaluación de la práctica a los estudiantes, quienes manipulan el laboratorio remoto para la demostración de dicha práctica. Por esta razón este caso de uso incluye el caso de uso de "Manipular laboratorio remoto". En este proceso se hace uso de la plataforma Meet y Classroom de Google y WhatsApp. Dado que este caso de uso utiliza el laboratorio remoto en la figura 4 se muestra el diagrama de secuencia que muestra las acciones entre los nodos WhatsApp, Meet, Classroom y Laboratorio remoto del modelo conectivista.

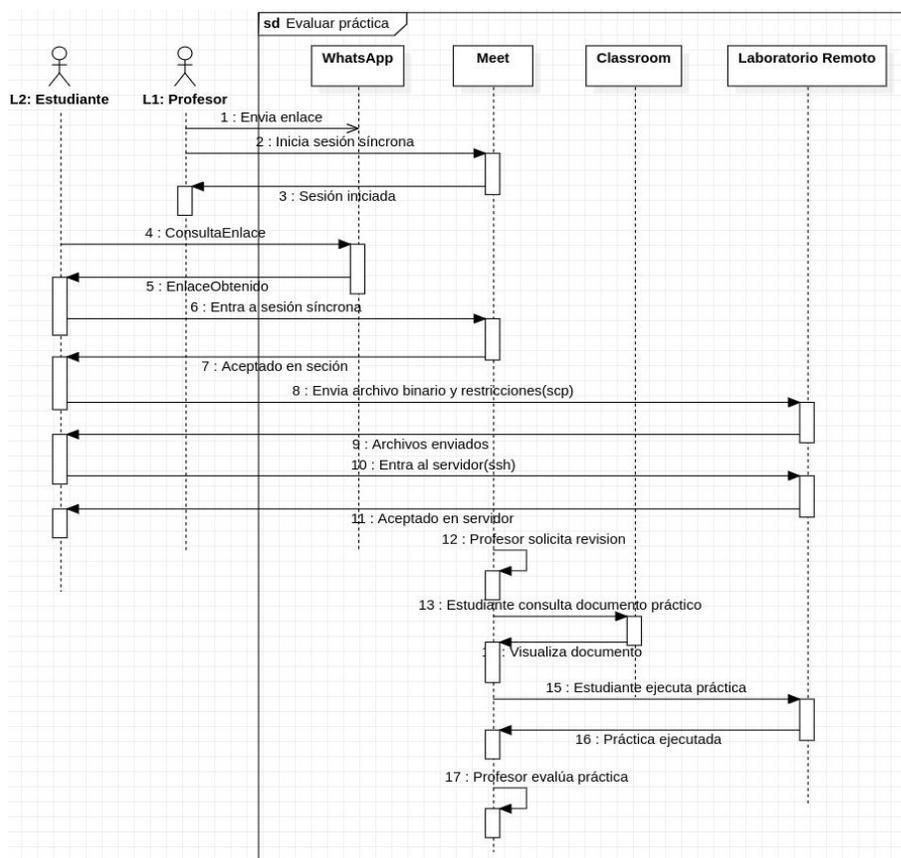


Figura 4: Diagrama de secuencia del caso de uso "Evaluar práctica"

Fuente: Elaboración propia

Las primeras acciones que se muestran, por parte del profesor, en la figura 4 es el envío del enlace de la sesión, para la plataforma Meet, por WhatsApp a los estudiantes y el ingreso a la sesión de Meet. Después, los estudiantes consultan el enlace en el grupo de WhatsApp e ingresan a la sesión de Meet. Posteriormente, los estudiantes envían el archivo binario y de restricciones, generados a partir de la práctica, al servidor del laboratorio remoto. Enseguida, los estudiantes se conectan de forma remota, usando el servidor ssh, a la

plataforma del laboratorio remoto para realizar la manipulación de la práctica. Después el profesor solicita la revisión de la práctica a un equipo del grupo y dicho equipo comparte su pantalla para mostrar el video de la tarjeta de desarrollo del FPGA en vivo junto con las aplicaciones para interactuar con el diseño de la práctica. En ese momento el equipo de trabajo interactúa con el laboratorio remoto colocando vectores de prueba de entrada al diseño de la práctica, los cuales consultan en el documento práctico que se encuentra en classroom, para mostrar el funcionamiento de la práctica. Estas acciones son evaluadas por el profesor al mismo tiempo que los demás equipo de trabajo del grupo observan el desarrollo de la evaluación.

Impartir clase síncrona. En este caso de uso el profesor imparte las clases de manera síncrona a través de la plataforma zoom. Los enlaces de clase son enviados a través de la plataforma WhatsApp a los estudiantes.

Realizar actividades de aprendizaje. En este caso de uso los estudiantes realizan las tareas, ejercicios y prácticas establecidos en la plataforma de classroom. Para la realización de la prueba de prácticas se debe considerar que se asignan 3 equipos por cada tarjeta de desarrollo con FPGA. Entonces, la forma de organización entre los equipos para el uso de las tarjetas es mediante la comunicación usando la plataforma WhatsApp. En esta plataforma los equipos dialogan para hacer uso de las tarjetas de desarrollo y tomar turnos.

Revisar recursos didácticos. En este caso de uso los estudiantes revisan o consultan los documentos teóricos, documentos prácticos y videos establecidos en la plataforma de classroom. Los documentos teóricos contienen la teoría relacionada con cada tema del curso. Los documentos prácticos contienen el desarrollo de cada práctica correspondiente a los temas teóricos. Los videos corresponden a las sesiones de clases síncronas, en realidad son enlaces a las plataformas de Drive o Youtube.

Resultados

El modelo conectivista fue usado durante la pandemia por COVID-19 en cursos de Sistemas Digitales en la Escuela Superior de Cómputo del IPN. Los semestres y cursos donde se han usado se muestra en la tabla 2.

Tabla 2: Cursos donde se aplicó el modelo conectivista

Semestre	Mes inicio	Mes final	Grupo	Curso
2020-2021/2	Enero 2021	Junio 2021	2CM16	Diseño de sistemas digitales
2021-2022/1	Julio 2021	Diciembre 2021	2CV11	Diseño de sistemas digitales
2021-2022/2	Enero 2022	Junio 2022	2CM12	Diseño de sistemas digitales

Durante estos cursos se aplicaron nueve prácticas usando el laboratorio remoto mediante el modelo conectivista, las cuales se muestran en la tabla 3. El grupo estaba conformado por 36 estudiantes, se formaron

equipos de tres alumnos, por lo que se conformaron doce equipos en total. Todos los equipos del grupo diseñaron, programaron, probaron y entregaron cada una de las prácticas mostradas en la tabla 3. Con este modelo y la plataforma de laboratorio remoto se obtuvo un 100% de entrega en las prácticas para todos los equipos. Cabe mencionar que se uso una sesión síncrona de 1.5 hrs para la revisión de cada práctica.

No	Título	Tema del Curso
1	Practica diagnóstica	Introducción
2	Flip-Flops	Circuitos Latches Flip-Flops
3	Registros	Registros
4	Detector de secuencia	Diseño secuencial Aplicaciones de AFD con salida
5	Mensaje multiplexado	Diseño secuencial Aplicaciones de AFD con salida
6	Contadores	Diseño secuencial Contadores
7	Contadores especiales	Aplicaciones de contadores
8	Sensores	Aplicaciones de contadores Memorias
9	Cartas ASM	Memorias Cartas ASM

Tabla 3: Prácticas del curso de Diseño de Sistemas Digitales

Conclusiones

Los avances tecnológicos generados en la industria 4.0 han permitido generar nuevos entornos de enseñanza – aprendizaje. El cómputo ubicuo y el Internet de las Cosas (IoT) implementado mediante los sistemas embebidos han permitido el desarrollo de los laboratorios remotos con gran eficiencia en su operación a muy bajo costo.

Con el laboratorio remoto los estudiantes pueden interactuar desde cualquier lugar (casa, trabajo, etc) y en cualquier momento con las tarjetas de desarrollo que se encuentran en el laboratorio de la escuela, permitiendo cumplir con las perspectivas de aprendizaje de la Educación 4.0.

La teoría del aprendizaje basada en el conectivismo ha permitido crear ambientes de actividad de aprendizaje conectivista como los MOOC. Sin embargo, el implementar estos ambientes con una nueva plataforma tecnológica como los laboratorios remotos permite crear un nuevo ambiente conectivista que podemos denominar Laboratorio Masivo Abierto en Línea por sus siglas MOOL (Massive Open Online Laboratory).

El MOOL presentado en este artículo fue aplicado con un conjunto de nueve prácticas del curso de Diseño de Sistemas Digitales de forma remota, donde todos los equipos formados realizaron el 100% de dichas prácticas.

Agradecimientos

Se agradece a todos los alumnos y alumnas del grupo 2CM12 que cursaron la unidad de aprendizaje de Diseño de Sistemas Digitales durante el semestre 2021-2022/2 impartida en la carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales en la ESCOM del IPN. Todos los estudiantes siempre mostraron un gran interés y entusiasmo por el uso del laboratorio remoto.

También agradecemos a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) el apoyo brindado a los proyectos PAPIIME PE105021 y al PAPIIT 400222

REFERENCIAS

Downes, S. (2022). Connectivism. *Asian Journal of Distance Education*, 17(1), 58-87.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6173510>.

Downes, S. (2018). Visions and Pathways : Online Learning and MOOCs. International Distance Education Conference, Beijing, China, May 02.

<https://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?post=69604>

Downes, S. (2005). An Introduction to Connective Knowledge.

https://www.researchgate.net/publication/248290359_An_Introduction_to_Connective_Knowledge

Flores Olvera, D.M., Guzmán Games, F.J., Martínez Barragán, Y.M., Ibarra Cruz, E., Alvear Cortés, E. (2020). Educación 4.0, origen para su fundamentación. En REDINE (Coord.), Contribuciones de la tecnología digital en el desarrollo educativo y social. (pp. 165-177). Eindhoven, NL: Adaya Press.

Lacamera, D. (2018). Embedded Systems Architecture: Explore architectural concepts, pragmatic design patterns and best practices to produce robust systems. Packt Publishing.

Schwab, K. (2016). La Cuarta Revolución Industrial. Ginebra, Suiza: World Economic Forum.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm.

Torres G., Arias R. (2014). El cómputo ubicuo y su importancia para la construcción del internet de las cosas y el big data. *Revista General de Información y Documentación*, 24(2), 217-232. https://doi.org/10.5209/rev_RGID.2014.v24.n2.47401.

Educación a Distancia y Enseñanza de la Literatura: La Propuesta de un Curso en Línea Sobre Estoicismo en el Siglo de Oro

Jaquelin Morales Hernández

RESUMEN

El avance tecnológico en general y los fenómenos mundiales como la pandemia por COVID 19 en particular han aumentado la oferta de educación a distancia en todos los niveles educativos, especialmente en el nivel superior. En este contexto, la enseñanza de la literatura puede y debe empezar a ocupar más espacios virtuales para su difusión y estudio. Por ello, este trabajo presenta la propuesta de un curso en línea sobre estoicismo en la literatura aurea destinado al alumnado de la Licenciatura en Lengua y Literaturas Hispánicas, lo anterior a través de su planeación didáctica. Asimismo, contiene los antecedentes y fundamentos metodológicos de ésta.

PALABRAS CLAVE:

enseñanza de la literatura, desarrollo de cursos en línea, planeaciones didácticas, Siglo de Oro, educación a distancia.

Introducción

Este trabajo surge a partir de mi tesis de licenciatura, *Estoicismo en el Siglo de Oro: métodos y problemas de un curso en línea* (2022). Su propósito es demostrar que un curso en línea puede ofrecer a los estudiantes de la Licenciatura en Lengua y Literaturas Hispánicas las condiciones idóneas para realizar un análisis profundo del tema estoicismo en el Siglo de Oro, si es diseñado con las siguientes características: enfoque constructivista, flexibilidad, comunicación sincrónica y asincrónica, autogestión, disponibilidad permanente de los materiales educativos, retroalimentación constante y estrategias didácticas en función del aprendizaje esperado.

Así, la propuesta de un curso en línea sobre el estoicismo en el Siglo de Oro puede ser de gran utilidad para quienes deseen ahondar en el estudio de esta corriente de pensamiento y sus relaciones con la literatura y la sociedad. Además, presenta la ventaja de sumar a la enseñanza de literatura a distancia. Esto es algo positivo para su difusión y estudio, no como apoyo a otras áreas sino como algo deseable en sí mismo.

En primer lugar, se describirán las características de la educación a distancia, los elementos que la conforman y cuál es su relación actual con las humanidades en México, especialmente respecto a la enseñanza de la literatura; se analizarán los siguientes elementos del diseño curricular: definiciones, características y posibles aplicaciones metodológicas en la construcción de un curso en línea; se delimitará el estoicismo en el Siglo de Oro como tema de estudio. Posteriormente, se definirá la planeación didáctica como concepto y los elementos que la conforman; se contextualizará la planeación del curso Estoicismo en el Siglo de Oro en el marco de la política educativa nacional, la Licenciatura en Lengua y Literaturas Hispánicas (UNAM, FFyL) y la oferta de educación en línea de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM.

Como resultado de la investigación se presenta un resumen de la planeación didáctica del curso con su respectiva fundamentación y, a manera de conclusión, algunos apuntes sobre la importancia de establecer criterios y metodologías en la producción de cursos en línea enfocados en literatura.

Referentes teóricos y metodológicos de la planeación didáctica del curso**1.1 Educación a distancia**

La educación a distancia (EAD) es un sistema tecnológico de comunicación bidireccional (multidireccional), que puede ser masivo, basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos y el apoyo de una

organización y tutoría, que, separados físicamente de los estudiantes, propician en estos un aprendizaje independiente. Entre sus principales características se encuentran la separación del profesor y los estudiantes, la utilización de medios técnicos, las tutorías, el aprendizaje flexible, la comunicación bidireccional, el enfoque tecnológico, la comunicación masiva y los procedimientos industriales (García Aretio, 2009).

Asimismo, la EAD es una forma de hacer llegar el conocimiento a las personas que, por distintos motivos (socioeconómicos, físicos, laborales, entre otros), no pueden acudir a las aulas a recibir educación escolarizada. Por otra parte, es una respuesta viable a la creciente demanda de educación superior y a la necesidad de educación permanente derivada de los constantes cambios tecnológicos, la especialización y la divulgación de las humanidades y las ciencias. Para ello, precisa de la intervención de equipos de expertos en los distintos campos: planificadores, especialistas en contenidos y en la producción de materiales, tecnólogos de la educación, responsables de guiar el aprendizaje, tutores y evaluadores. El equipo trabaja en etapas: 1) planeación didáctica y diseño del instrumento de evaluación, 2) producción de los materiales didácticos, 3) almacenamiento y distribución del material entre los alumnos, 4) evaluación de alumnos, profesores y materiales (García Aretio, 2009, pp. 35 y 50).

1.2 Educación a distancia en México

De acuerdo con Rodríguez Mendoza (2018), es importante reconocer que la educación a distancia en México es una práctica educativa que se encuentra todavía en un proceso de construcción, pues son pocas las instituciones que están en etapas de consolidación tras haber desarrollado una propuesta educativa pertinente y de calidad, definido un modelo educativo a distancia y capacitado a su personal para tener cimientos académicos sólidos. Como parte de la investigación, se revisaron las páginas web de las 197 instituciones de educación superior (IES) que la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) tenía en su base de datos al momento de realizar la búsqueda (junio de 2021). A partir de los resultados, se observó que 76 IES cuentan con algún tipo de oferta en la modalidad virtual, y el área que domina la oferta de EAD es la de ciencias sociales y administrativas, especialmente aquellas carreras con enfoque empresarial y administrativo (contaduría, negocios, mercadotecnia, etc.), seguida del área de ingenierías y matemáticas; las humanidades tienen una presencia considerable, pero ésta se restringe a la educación o, en menor medida, a la redacción (las excepciones son dos licenciaturas en historia y tres en filosofía); las ciencias biológicas tienen una presencia menor a las humanidades, pero más abierta y enfocada en las necesidades de cada instituto de educación superior. En vista de lo anterior, es conveniente incrementar el desarrollo formal de cursos en línea sobre literatura, ya sea con fines de divulgación o especialización. Para ello se requieren el diseño curricular, el diseño instruccional y la planeación didáctica.

2.3 El diseño curricular

El diseño curricular está enmarcado dentro del desarrollo curricular, entendido como el conjunto de procesos y estructuras de los que dependen los proyectos curriculares; su producto final es el currículo. Como proceso, se ubica en una dimensión socio-temporal, por lo que requiere del estudio de una realidad y proyecto (Díaz Barriga, 1993). Para fines de este trabajo, el diseño curricular se define como el proceso de planear, estructurar y organizar el currículo a partir de objetivos específicos y etapas o fases.

Dentro del diseño curricular, un aspecto importante son los modelos que diversos investigadores y educadores han desarrollado. Un modelo es una propuesta teórico-metodológica para el diseño de planes y programas de estudios que, a su vez, obedece a secuencias organizadas mediante fases o etapas (Vélez Chablé y Terán Delgado, 2010, p. 55). Así, los ejes del diseño curricular son el diagnóstico de necesidades, la definición de objetivos, la estructuración del currículo y la evaluación de éste.

2.3 El diseño instruccional

El diseño instruccional es el diseño del proceso didáctico. Según Amaro de Chacín (2011), describe la interacción que se da entre los protagonistas de dicho proceso. Para Díaz Barriga (1993), es parte del currículo que, a su vez, es producto del diseño curricular; la diferencia entre ambos estriba en que el currículum, a través de su instrumentación en un proceso de diseño curricular, se convierte en una especie de planificación racional de la intervención en el aula y, en consecuencia, es un proyecto genérico que establece, a nivel macro, una serie de intenciones; por su parte, la instrucción hace referencia a los procesos reales de intercambio educativo, que se producen a nivel micro en un espacio y tiempo particular.

Como elemento subsumido al desarrollo y diseño curricular, el diseño instruccional ha desarrollado diversos modelos que han ido modificándose en función de los distintos enfoques curriculares. De acuerdo con Belloch (s. f.), los principales modelos son el de Gagné (conductual), Gagné y Briggs (basado en sistemas), ASSURE de Heinich *et al.* (constructivista), Dick y Carey (reduccionista), Jonassen (constructivista) y ADDIE (básico o esencial).

Para Amaro de Chacín (2011), entre el currículo y el diseño instruccional se encuentra la planificación o planeación didáctica como un vínculo, ésta supone organizar la acción mediadora del docente como la puesta en práctica de un plan bien pensado y articulado. En la planeación didáctica el docente parte del currículo y define qué va a hacer, por qué, dónde y cómo lo hará. Así, la planeación didáctica tiene como propósito fundamental garantizar la cobertura curricular.

En ese sentido, hay que distinguir la planeación didáctica del diseño instruccional. La planeación didáctica busca preparar la enseñanza en correspondencia con las especificaciones curriculares y necesidades que emergen durante el proceso de enseñanza-aprendizaje; mientras que el diseño instruccional es una forma particular de

generar estrategias para llevar a la práctica lo planificado (Amaro de Chacín, 2011). De una planeación didáctica pueden obtenerse diversos diseños instruccionales, según la modalidad, los materiales, las tecnologías, etc., pero de un currículum no saldrán muchas planeaciones diferentes, pues éstas deben apegarse en todo momento a aquél.

En resumen, el diseño curricular, como la justificación y desarrollo del currículo o plan de estudios, el diseño instruccional, como la aplicación de aquél, y la planeación didáctica, como estadio intermedio entre ambos, son herramientas metodológicas indispensables para la creación del curso en línea *Estoicismo en el Siglo de Oro*, pues de ellas depende que éste cumpla con su propósito.

2.4 Estoicismo en el Siglo de Oro como tema de estudio

El estoicismo en el Siglo de Oro es la influencia del pensamiento de los filósofos estoicos (principalmente Séneca y Epicteto) en la cultura española de los siglos XVI y XVII. Efectivamente, el estoicismo y la producción literaria del Siglo de Oro mantienen una relación que no se limita a la transmisión o cita de sentencias: tiene que ver con cuestiones culturales, políticas, sociales y hasta anímicas.

Como señalan Abellán (1988) y Ettinghausen (2009), el resurgimiento del estoicismo en la España del Siglo de Oro se puede explicar por una serie de factores sociales, culturales y políticos que ocurren al interior y al exterior de la Península. Sus ejes son la Contrarreforma católica, la crisis o decadencia del país y la influencia del movimiento neoestoico europeo con Justo Lipsio (1547-1606) a la cabeza.

La Iglesia católica repitió "las circunstancias tradicionales del buen sentido y de los filósofos estoicos sobre la mortificación del hombre desde su nacimiento" (Ariés, 1983, p. 87) con fines propagandísticos y doctrinales. Asimismo, reforzó los aspectos de la imperturbabilidad ante el sufrimiento y la abstinencia que hacían estoicos a los mártires. La principal encargada de esta tarea fue la Compañía de Jesús. De hecho, los jesuitas son, con su fomento a la "virtud de la obediencia", la máxima expresión del espíritu contrarreformista.

Aunada a la cerrazón ideológica, la Península Ibérica enfrentaba una crisis política, económica y social. En términos amplios, puede decirse que España empleó sólo un siglo (desde la unión de Castilla y Aragón en 1479 hasta la anexión de Portugal en 1580) para alcanzar la preeminencia política, y sólo un siglo también (desde la muerte de Felipe II en 1598 hasta la de Carlos II en 1700) para descender al rango de segunda potencia (Abellán, 1988, p. 20).

En este sentido, Ettinghausen (2009) afirma que fue en medio de las masacres, en un mundo lleno de pillajes y matanzas, un mundo que parecía que se despeñaba en el caos, donde floreció el neoestoicismo como consecuencia de una necesidad psicológica de consejos reconfortantes.

En el caso de la Península Ibérica, el movimiento neoestoico tiene tres vertientes que confluyen: por un lado, está el neoestoicismo europeo (resultante del redescubrimiento de los clásicos durante el Renacimiento); por otro, el regreso al Séneca medieval como parte del control ideológico de la contrarreforma; paralelamente hay un neoestoicismo de origen español que arranca con la traducción que Francisco Sánchez de las Brozas (1523(?)-1600) hizo del Manual de Epicteto (Blüher, 1983, p. 387). Como resultado de la convergencia de estas tres formas de neoestoicismo en España, el movimiento alcanzará su punto culminante en las obras de Francisco de Quevedo (1580-1645) y Baltasar Gracián (1601-1658). Evidentemente, los autores mencionados no son los únicos que emplearon ideas estoicas en sus obras. A decir verdad, existe una serie de tópicos o temas comunes en la época, los cuales llegarán incluso a la literatura americana. Entre ellos destacan los siguientes: engaño de apariencias y opiniones, brevedad de la vida, inexorabilidad de la muerte y desprecio de los bienes externos.

Por todo lo anterior, el estudio del estoicismo en la literatura aurea enriquecerá la interpretación de las obras de la época y permitirá desentrañar tanto los temas recurrentes como el contexto ideológico, social y político de los autores.

2.5 La planeación didáctica

La planeación didáctica es un elemento necesario para la enseñanza en general y la educación en línea en particular. A través del proceso de planeación, el docente define aquello que va a enseñar y especifica las estrategias para conseguirlo. García Aretio (2009, p. 47) afirma que la planeación didáctica "es una herramienta que permite definir los aspectos teóricos y prácticos para la implementación de un curso en línea".

Como producto de la reflexión docente y herramienta de enseñanza-aprendizaje, una planeación didáctica puede tener diversos objetivos. Para Amaro de Chacín (2011), "tiene como propósito fundamental garantizar la cobertura curricular y preparar la enseñanza en correspondencia con las especificaciones curriculares y necesidades que surgirán durante el proceso de enseñanza y aprendizaje".

Entre sus objetivos también está el promover aprendizajes significativos por medio de los contenidos y las actividades que se desarrollan. Con la planificación se reducen imprevistos al ordenar de manera racional y coherente el proceso educativo (Yela, 2019).

En el caso de la educación a distancia, la planeación didáctica tiene la función de guiar el proceso de diseño e implementación del curso o unidad de aprendizaje. Gracias a la planificación se establecen tanto los objetivos, como las actividades y evidencias de aprendizaje, entre otros elementos. Cuando se produce un curso en línea no es posible prescindir de una buena planeación didáctica.

Así, la planeación didáctica es procesual y decisional: supone una serie de acciones sucesivas que le otorgan dinamismo permanente; se va elaborando y construyendo sobre la práctica (Amaro de Chacín, 2011). Además, se presenta como una actividad flexible, que se adapta a diferentes supuestos pedagógicos, tiempos, modalidades, objetivos de aprendizaje y contextos educativos. Sin embargo, a pesar de no sujetarse a un formato específico, las planeaciones deben tener ciertas características y elementos: una planeación debe ser participativa, prospectiva, integral, opcional, continua y operativa (Antonio Pérez et al., 2015).

De igual forma, sus componentes generales son el contexto de la propuesta formativa, la necesidad instruccional, la fundamentación o referente teórico, la justificación, la orientación teórica y el manejo del tiempo. Por su parte, los componentes específicos son los objetivos, la estructura temática, la metodología, las actividades o situaciones de aprendizaje, los recursos o materiales didácticos, la evaluación y las referencias o fuentes de información.

2.6 Contexto de la planeación didáctica del curso

Es necesario contextualizar la propuesta del curso Estoicismo en el Siglo de Oro en un marco de política educativa del nivel superior, en el plan de estudios de la Licenciatura en Lengua y Literaturas Hispánicas de la Facultad de Filosofía y Letras (UNAM) y en los cursos impartidos por dicha facultad.

2.6.1 Política educativa del nivel superior

En el nivel superior, las políticas educativas se ven atravesadas por decisiones gubernamentales plasmadas tanto en los presupuestos como en el *Plan sectorial de educación*, por las recomendaciones de instituciones internacionales como la OCDE, por la necesidad de vincular a las universidades con la industria y por las agendas políticas de los rectores o directores de cada institución, entre otros factores.

En el marco de este trabajo, se observó que, dentro de las políticas educativas internas y externas, las humanidades en general y la literatura en particular quedan relegadas a fines prácticos o carreras “poco productivas” que simplemente se dejan de lado. Por ello, es necesario que los creadores, difusores y estudiosos de la literatura gestionen espacios exclusivos para su quehacer, en los cuales, incluso, sea posible acercarse a quienes no reciben una educación formal.

2.6.2 La Licenciatura en Lengua y Literaturas Hispánicas y el curso Estoicismo en el Siglo de Oro

La Licenciatura en Lengua y Literaturas Hispánicas (LLLH), impartida en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México, cubre un cúmulo de conocimientos en lingüística y literatura en ocho semestres con el objetivo de “conocer la historia y evolución de la lengua española desde sus orígenes

hasta nuestros días, así como las diferentes corrientes literarias que se han manifestado en México, España y Latinoamérica” (Colegio de Letras Hispánicas, s. f.).

En este contexto, el Curso Estoicismo en el Siglo de Oro tiene como antecedente directo las materias de Literatura Española 3 y 4, pues aporta elementos para analizar textos literarios (prosa, poesía, teatro) y, al mismo tiempo, entender de manera profunda el contexto político y cultural de la época.

En consecuencia, la propuesta del curso en línea Estoicismo en el Siglo de Oro busca ser un complemento a la formación de los estudiantes de la Licenciatura en Lengua y Literaturas Hispánicas de la Facultad de Filosofía y Letras (UNAM). Específicamente, pretende llegar a quienes deseen ahondar en el estudio de esta corriente filosófica y sus relaciones con la literatura y la sociedad. Aunque es un tema que la crítica ha revisado constantemente, sobre todo en autores como Quevedo y Gracián (Blüher, Ettinghausen, Abellán), por cuestiones de tiempo su análisis en clase no siempre va más allá de la mención de la influencia de los autores estoicos y neoestoicos en determinados textos. Sin embargo, el estoicismo y su contacto con la literatura áurea son la entrada a otros análisis de las relaciones entre la filosofía y la literatura o entre el estoicismo y otras corrientes literarias.

2.6.3 Oferta de educación continua en la Facultad de Filosofía y Letras

La Facultad de Filosofía y Letras cuenta con la División de Educación Continua (DEC). “Las actividades de la DEC se organizan en cursos, talleres, seminarios, diplomados y ciclos de conferencias concebidos con gran flexibilidad interdisciplinaria y con la mayor calidad académica” (División de Educación Continua, s. f.). Los cursos de la División de Educación Continua están disponibles para la comunidad de la facultad y el público en general, tienen costo y pueden clasificarse en tres grandes categorías:

- Adquisición de saberes para la docencia y el ámbito profesional.
- Titulación para algunas de las carreras impartidas en la FFyL.
- Temas relacionados con las carreras, aunque no necesariamente con alguna materia, corriente o autor (la temática depende del instructor).

Otro curso que destaca es Fonética y Fonología (Facultad de Filosofía y Letras, 2020), desarrollado como un proyecto para el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), el cual se encuentra disponible a través de la plataforma WordPress. Esto último dificulta su acceso, ya que no es una plataforma educativa como tal y, a veces, la página no funciona adecuadamente.

En consecuencia, el curso Estoicismo en el Siglo de Oro tiene como referentes cursos diseñados específicamente para los estudiantes de la LLLH y otros pensados para el público en general. Con ellos tiene en común la flexibilidad, la pertinencia y el aprovechamiento de diversas herramientas digitales.

Producto generado: planeación didáctica del curso estoicismo en el siglo de oro

Como producto final, se generó la planeación didáctica del curso en línea Estoicismo en el Siglo de Oro (con su respectiva fundamentación). Ésta tiene como sustento pedagógico la teoría constructivista, entendida como el paradigma donde el individuo es el protagonista en la construcción de su propio conocimiento. Así, el sujeto construye el conocimiento de la realidad, ya que ésta no puede ser conocida en sí misma, sino a través de los mecanismos cognitivos disponibles, mecanismos que, a su vez, permiten transformaciones de esa misma realidad. En consecuencia, el conocimiento se logra a través de la actuación sobre la realidad, experimentando con situaciones y objetos y, al mismo tiempo, transformándolos (Navarro y Texeira, 2011; Araya, Alfaro y Andonegui, 2007).

A grandes rasgos, la planeación del curso Estoicismo en el Siglo de Oro se compone de los siguientes elementos: perfil del participante, justificación, propósitos, metodología, secuencias didácticas por unidad temática, criterios de acreditación y fuentes de consulta.

A continuación se muestran algunos de sus apartados más representativos.¹

Tabla 1. Planeación didáctica del curso (fragmentos)

Justificación	El estoicismo en el Siglo de Oro es un tema recurrente a la hora de examinar la obra de algunos autores de la época a la luz de las relaciones con su contexto político e ideológico. Por ello, es conveniente que los estudiantes comprendan e identifiquen el vínculo entre la ética estoica y la producción literaria del Barroco para elaborar trabajos de investigación desde un enfoque interdisciplinario.
Propósito	Elaborar una investigación o análisis a partir de las relaciones conceptuales, históricas y culturales entre algunas obras de la literatura áurea y la ética estoica desarrolladas a lo largo del curso.

¹ La planeación completa puede consultarse en el siguiente enlace: https://tesiunam.dgb.unam.mx/F/18LCY7I7RJJ53F86LMFEVPQ347TPMY9VIAS5SYGPDF4VYCF6S7-01092?func=full-set-set&set_number=175829&set_entry=000001&format=999

Temática general	<p>Unidad 1. Antecedentes</p> <p>Unidad 2. Contexto histórico-social de los Siglos de Oro</p> <p>Unidad 3. Estoicismo en España durante los siglos XVI y XVII</p> <p>Unidad 4. Principales tópicos y representantes</p> <p>Unidad 5. Comentario literario a las obras de corte estoico</p>										
Metodología	<p>El curso consta de 50 horas distribuidas en cinco semanas. Cada semana habrá una sesión de estudio sincrónico con dos horas de duración; las ocho horas restantes serán empleadas para que el estudiante analice los materiales educativos y realice las actividades de aprendizaje.</p> <p>La metodología consiste en la construcción de aprendizajes significativos a partir de la aplicación de varias estrategias didácticas como organizadores gráficos, infografías y ensayos. También contempla la elaboración de un trabajo académico (proyecto integrador) que analice a profundidad uno o más tópicos de corte estoico en una obra literaria. Para esta actividad el estudiante recibirá retroalimentación a lo largo del curso.</p> <p>La evaluación se llevará a cabo en tres momentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnóstico: identificación de saberes previos mediante la redacción de un texto. 2. Formación: elaboración de diversas actividades (de manera individual y colaborativa) a lo largo del curso. 3. Integración: realización de un ensayo académico. 										
Secuencia didáctica unidad 1	<table border="1" data-bbox="508 1360 1352 1879"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="508 1360 1352 1503">Aprendizaje esperado: conocer las definiciones de estoicismo, sus representantes y la presencia de tópicos estoicos en la literatura española entre los siglos V y XV.</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="508 1503 1352 1551">Temario</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="508 1551 1352 1745"> <p>1. Antecedentes</p> <p>1.1 Panorama general del estoicismo</p> <p>1.2 Estoicismo en España entre los siglos V y XIV</p> <p>1.3 Séneca en el Renacimiento español</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="508 1745 930 1793">Actividades de aprendizaje</td> <td data-bbox="930 1745 1352 1793">Recursos educativos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="508 1793 930 1879">1. Elaboración de una línea del tiempo sobre la presencia de las</td> <td data-bbox="930 1793 1352 1879">Lectura 1. Hacia una definición de estoicismo</td> </tr> </table>	Aprendizaje esperado: conocer las definiciones de estoicismo, sus representantes y la presencia de tópicos estoicos en la literatura española entre los siglos V y XV.		Temario		<p>1. Antecedentes</p> <p>1.1 Panorama general del estoicismo</p> <p>1.2 Estoicismo en España entre los siglos V y XIV</p> <p>1.3 Séneca en el Renacimiento español</p>		Actividades de aprendizaje	Recursos educativos	1. Elaboración de una línea del tiempo sobre la presencia de las	Lectura 1. Hacia una definición de estoicismo
Aprendizaje esperado: conocer las definiciones de estoicismo, sus representantes y la presencia de tópicos estoicos en la literatura española entre los siglos V y XV.											
Temario											
<p>1. Antecedentes</p> <p>1.1 Panorama general del estoicismo</p> <p>1.2 Estoicismo en España entre los siglos V y XIV</p> <p>1.3 Séneca en el Renacimiento español</p>											
Actividades de aprendizaje	Recursos educativos										
1. Elaboración de una línea del tiempo sobre la presencia de las	Lectura 1. Hacia una definición de estoicismo										

	<p>ideas estoicas en España antes del siglo XV.</p> <p>2. Realización de un mapa mental sobre los tópicos de origen estoico presentes en las <i>Coplas por la muerte de su padre</i>.</p>	<p>Video 1. Estoicismo en España entre los siglos V y XIV</p> <p>Lectura 2. Coplas por la muerte de su padre</p> <p>Lectura 3. Séneca en el Renacimiento español</p>
	Evidencias de aprendizaje	Aspectos por evaluar en la evidencia de aprendizaje
	<p>1. Línea del tiempo.</p> <p>2. Mapa mental.</p>	<p>1. La línea del tiempo debe organizar y sintetizar información histórica sobre la presencia del pensamiento estoico a partir del video 1 y la lectura 3.</p> <p>2. El mapa debe explicar los tópicos de origen estoico presentes en el poema <i>Coplas por la muerte de su padre</i> de Jorge Manrique, Marqués de Santillana.</p>

3.1 Fundamentación de la planeación didáctica

Como se mencionó anteriormente, el curso está planeado para estudiantes de Letras Hispánicas interesados en analizar la relación entre los planteamientos de la ética estoica y algunas obras literarias producidas durante el Siglo de Oro español. De acuerdo con esta premisa, se estructuraron todos los elementos que se explican a continuación.

Unidad 1. Para el logro del aprendizaje esperado de esta unidad, o sea, conocer las definiciones de estoicismo, sus representantes y la presencia de tópicos estoicos en la literatura española entre los siglos V y XV, es necesario plantear qué se entiende por estoicismo como filosofía y como conjunto de ideas que han atravesado la cultura en algunos países de occidente, en qué contextos surge, se mantiene o resurge y qué aspectos de la ética estoica penetraron en España durante el periodo mencionado.

Unidad 2. Desde el enfoque del curso, las obras literarias del Siglo de Oro deben ser estudiadas tomando en cuenta las condiciones sociales, políticas e ideológicas de la época. En consecuencia, la unidad 2 tiene como

aprendizaje esperado la identificación de aspectos centrales como la crisis económica y social (tema 2.1) y el contexto político e ideológico (temas 2.2 y 2.3).

Unidad 3. En esta unidad, el estudiante determina las causas del auge del estoicismo en la España del Siglo de Oro y las características del movimiento neoestoico. Para ello, las lecturas 5 y 6 y el video 3 parten principalmente de Séneca en España (Blüher, 1983) y Quevedo neoestoico (Ettinghausen, 2009).

Unidad 4. El aprendizaje esperado de esta unidad es analizar los tópicos literarios de origen estoico y su presencia en las obras del Siglo de Oro; con él se concluye el conjunto de aprendizajes necesarios para cumplir el propósito del curso.

Unidad 5. Los alumnos retoman los aprendizajes adquiridos a lo largo del curso para elaborar su proyecto integrador. El proyecto es la elaboración de un ensayo que analice una obra literaria del Siglo de Oro (elección libre) a partir de todos los materiales y evidencias de aprendizaje realizadas. Finalmente, los estudiantes socializarán el conocimiento a través de la revisión entre pares. Con esto se cumple el objetivo general del curso Estoicismo en el Siglo de Oro.

Conclusiones

Esta investigación propone el diseño de un curso sobre literatura aurea desde su planeación didáctica con el fin de aplicar los conocimientos actuales y avances de la educación a distancia a la enseñanza y divulgación de la literatura. Esto tras detectar que, en México, la oferta de educación a distancia enfocada en literatura es limitada.

De igual forma, en el contexto de los cursos sobre literatura que, como acción remedial, usaron Zoom o plataformas similares para resolver la problemática del cierre de espacios por la pandemia de COVID-19, este trabajo sugiere un proceso que vaya más allá al definir criterios y establecer metodologías para el diseño y producción de cursos especializados en temas literarios. Esto es importante porque sólo a través de la planeación estructurada y el trabajo colaborativo de quienes se dedican a la enseñanza de literatura será posible sacar esta disciplina de las aulas para llevarla a más personas, especialmente a aquellas que no pueden incorporarse a sistemas escolarizados.

El tema estoicismo en el Siglo de Oro se eligió porque todavía quedan cosas por decir sobre el influjo de Séneca y Epicteto en las obras literarias del Barroco español; sin embargo, es posible trasladar la metodología a otros tópicos. En ese sentido, esta investigación busca generar y compartir conocimiento de acceso abierto con quienes se interesan en la enseñanza virtual de la literatura, por ello, tiene un carácter interdisciplinario al integrar

saberes sobre literatura del Siglo de Oro, historia del pensamiento en España y elementos pedagógicos (específicamente diseño instruccional, constructivismo y educación a distancia).

REFERENCIAS

- Abellán, J. (1988). *Historia crítica del pensamiento español. Del Barroco a la Ilustración* (Siglo XVII-XVIII). Vol. III. Madrid: Espasa-Calpe.
- Amaro de Chacín, R. (2011). *La planificación didáctica y el diseño instruccional en ambientes virtuales. Investigación y posgrado* 26 (2). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5330857>
- Antonio, P., García, J. & Aguilar, M. (2015). La planeación didáctica del profesor universitario, características y elementos entre lo deseable y lo real. Recuperado de https://www.ecorfan.org/actas/educacion_ambiental_III/7%20Innovaci%C3%B3n%20educacional%20y%20reforma%20educacional/6%20Innovacion%20educacional%20y%20reforma%20educacional335-344.pdf
- ANUIES. (s. f.). *Directorio de IES afiliadas*. Recuperado de <http://www.anuies.mx/anuies/estructura-organica/consejo-de-universidades-publicas-e-instituciones-afines-cupia/directorio-de-ies-afiliadas>
- Araya, V., Alfaro, M. & Andonegui, M. (mayo-agosto de 2007). *Constructivismo: orígenes y perspectivas*. *Laurus*, 13(24). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111485004.pdf>
- Ariés, P. (1983). *El hombre ante la muerte*. Madrid: Taurus.
- Belloch, C. (s. f.). *Diseño instruccional*. Recuperado de <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.pdf>
- Blüher, K. (1983). *Séneca en España. Investigaciones sobre la recepción de Séneca en España desde el siglo XIII hasta el siglo XVII*. Madrid: Gredos.
- Colegio de Letras Hispánicas. (1999). *Plan de estudios vigente*. Recuperado de <http://hispanicas.filos.unam.mx/licenciatura-en-lengua-y-literaturas-hispanicas/>
- Díaz Barriga, F. (1993). *Aproximaciones metodológicas al diseño curricular: hacia una propuesta integral. Tecnología y Comunicación Educativas*. (21). Recuperado de <http://www.profesaulosuna.com/data/files/EDUCACION/TEORIA%20Y%20DISE%20CURRICULAR/CURRICULO/HILDA%20TABA/Aprox-metod.pdf>
- División de Educación Continua. (s.f.). *Información adicional*. [Página de Facebook]. Recuperado de https://www.facebook.com/Divisi%C3%B3n-de-Educaci%C3%B3n-Continua-FFyL-286074871465539/about/?ref=page_internal
- Ettinghausen, H. (2009). *Quevedo neoestoico*. Navarra: Eunsa.
- Facultad de Filosofía y Letras. (2020). *Fonética y Fonología*. Curso en línea. Recuperado de <http://132.248.144.246/foneticafonologia/courses/fonetica-y-fonologia/>

García Aretio, L. (2009). *¿Por qué va ganando la educación a distancia?* Madrid: UNED.

Morales Hernández, J. (2022). *Estoicismo en el Siglo de Oro: métodos y problemas de un curso en línea*. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de https://tesiunam.dgb.unam.mx/F/18LCY717RJJ53F86LMFEVPO347TPMY9VIAS5SYGPDF4VYCF6S7-01092?func=full-set-set&set_number=175829&set_entry=000001&format=999

Navarro, E. y Texeira, A. (2011). *Constructivismo en la educación virtual*. Didáctica, innovación y multimedia, 21. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/search?f=title&p=Constructivismo%20en%20la%20Educaci%C3%B3n%20virtual&sc=1&ln=ca>

Rodríguez Mendoza, N. (2018). *Modelos educativos para aulas virtuales*. México: Instituto Politécnico Nacional.

Vélez Chablé, G. y Terán Delgado, L. (2010). *Modelos para el diseño curricular*. *Pampedia*, 6, pp. 55-65.

Yela, S. (2019, 24 de abril). *Planificación didáctica*. Recuperado de <https://www.udv.edu.gt/planificacion-didactica/>

El Blog como alternativa en la educación híbrida

Tolosa S. José S., Domínguez H. J. Antonio., Bárcenas L. Josefina

RESUMEN

La presente ponencia es el resultado de un trabajo realizado por un grupo de alumnos de la carrera de Cirujano Dentista de la FES Iztacala, específicamente de la asignatura "Metodología de la Investigación. Con este grupo se trabajaron actividades para la creación de un blog que les permitiera su explorar nuevas maneras de aprender y de colaborar entre sí. El objetivo principal fue que conocieran la manera de crear y gestionar un blog para contribuir al mejoramiento de su aprendizaje al mismo tiempo que descubren el potencial del uso de los recursos web en la educación. Se analizan los blogs creados por los estudiantes y se hace un análisis de dichos blogs, así como la manera que impactan en su aprendizaje.

PALABRAS CLAVE:

TIC, blogs, trabajo colaborativo, aprendizaje en el aula

Antecedentes

La Internet, cuyos inicios se remontan a la década de los cincuenta y llevada a la realidad en los años '60-70's por la Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados de Defensa (DARPA) ha sido uno de los desarrollos tecnológicos más importantes de nuestra época.

Siendo esta tecnología un medio de comunicación que ha permitido múltiples avances en el diseño e implementación de múltiples servicios que actualmente se han vuelto imprescindibles en nuestras actividades diarias, no estaría al servicio del público en general si no contara con el servicio de la Web o WWW (World Wide Web), el sistema que nos permite tener acceso a múltiples documentos y/o servicios en la Internet.

De acuerdo con Dale Dougherty, precursor de la Web y cofundador de la compañía O'Reilly Media "... lejos de estrellarse, la web es más importante que nunca, con apasionantes nuevas aplicaciones y con sitios web apareciendo con sorprendente regularidad. Lo que, es más, las compañías que habían sobrevivido al desastre parecen tener algunas cosas en común. ¿Podría ser que el derrumbamiento de los punto-com supusiera algún tipo de giro crucial para la web, de tal forma que una llamada a la acción como la 'Web 2.0?' pudiera tener sentido? Estuvimos de acuerdo en que lo hizo, y así nació la conferencia de la Web 2.0."

¿Qué es la Web 2.0?

El desarrollo del concepto Web 2.0 surgió como una interpretación de los desarrollos, servicios y usos de la Web. Empleándose tal vez en un principio como un término de moda, ésta ha llegado a constituirse como una forma de clasificar los nuevos desarrollos dentro de un grupo que se destaca principalmente por tener las características de reunir o integrar distintas aplicaciones y servicios en un solo desarrollo enfocado al usuario final y no simplemente comercial.

Con el surgimiento del término Web 2.0 uno de los principios que se destaca es el de inteligencia colectiva, en este principio, se destaca cómo los hipervínculos se han convertido en los cimientos de la Web, a partir de la creación de un verdadero tejido en donde los usuarios van entrelazando información. Compañías como Yahoo!, Amazon y Google han sentado las bases de una nueva forma de operar en la Red a través de la autogestión de contenidos.

Estas actividades, desde un punto de vista pedagógico viene a consolidar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como un medio rico en recursos útiles que permite el desarrollo de ambientes inagotables de intercambio y producción de conocimientos, donde estudiantes y docentes pueden aportar sus ideas.

Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott y Trow analizan la idea de un "conocimiento socialmente distribuido", potenciando el uso de aplicaciones que favorecen el acceso, el intercambio de información y la generación colectiva de contenidos que pueden ser compartidos, transferidos y convertidos en un bien público. Johnson (1992) propone que se produzcan tipologías de aprendizaje con la continua negociación y trabajo cooperativo:

1. Aprender haciendo (learning by doing)
2. Aprender interactuando (learning by interacting)
3. Aprender buscando (learning by searching)
4. Aprender compartiendo (learning by sharing)

De acuerdo con Lundvall (2002), quien propone que aprender compartiendo, los recursos de la Web 2.0, además de ser recursos que optimizan la gestión de la información, se convierten en instrumentos que favorecen la conformación de redes de innovación y generación de conocimientos basadas en el intercambio y cooperación.

Recursos de la Web 2.0

Considerando que las tecnologías de la información y la comunicación son el conjunto de herramientas, instrumentos, medios y recursos utilizados para obtener información, registrarla, almacenarla, editarla, procesarla y difundirla en la forma de datos, texto voz e imágenes, entonces el uso de internet, el correo electrónico, el chat, los blogs, el pizarrón digital, el podcast, las wikis, el Facebook, entre otros forman parte de las TIC. En la actualidad el uso adecuado de estas tecnologías facilitan la adquisición y manejo de la información y los procesos de comunicación, por lo que su aprovechamiento en el ámbito educativo se ha venido fortaleciendo en los últimos años, debido a que los resultados obtenidos por parte de los docentes (que ya las utilizan) de diversas instituciones, han mostrado que su aplicación representa enormes beneficios al proceso de enseñanza-aprendizaje; pues en gran medida ha favorecido y fortalecido el trabajo colaborativo, la participación activa de los alumnos y la adquisición de aprendizajes significativos. En este sentido, se describen brevemente algunos de los recursos más utilizados de la Web 2.0.

Wikis

Uno de los servicios más exitosos de la Web 2.0 son los denominados Wikis. Basta con mencionar Wikipedia, la enciclopedia libre y de construcción colectiva, como el icono de lo que representa las posibilidades de esta tecnología informática en Internet. Ahora bien, Wiki es una denominación que parece venir de la palabra hawaiana wikiwiki que significa rápido o veloz. En pocas palabras, es un espacio que se crea y se construye en la Web, cuyas páginas pueden ser editadas por varias personas de manera fácil y rápida, desde cualquier lugar con acceso a Internet. Los participantes en un Wiki pueden crear, modificar o borrar un texto compartido. Esto los ha hecho muy populares para realizar construcciones colectivas, sobre temas específicos, en los cuales los usuarios tienen la libertad para adicionar, eliminar o editar contenidos.

Podcast

Un Podcast es un archivo de autor que puede ser publicado en internet, de forma similar a como se difunden las capsulas informativas en las radiodifusoras. La característica de los archivos de audio es que pueden distribuirse mediante un archivo RSS, por lo que mediante una suscripción se puede tener acceso a dichos archivos en internet, además de que permite descargar el archivo a un dispositivo portátil. La palabra Podcast es un acrónimo que resulta de la combinación de pod (capsula) y broadcast (difusión o emisión). Generalmente son de acceso libre y gratuito, y se publican en formato MP3; pueden presentarse como musicales, entrevistas, diálogos, sonidos ambientales, comentarios de especialistas sobre diversos temas, clases de idiomas, una conversación con fondo musical, etc.

Blogs

En el caso de los blogs, los sistemas para edición de contenidos están en línea, y permiten al Blogger (o bloguero) escribir directamente en un espacio virtual, con la posibilidad de publicar imagen, audio, video, Podcast, animaciones y links, sin que sea necesario instalar ninguna aplicación en la computadora. Así, hoy resulta factible que un niño pueda convertirse en un Blogger, sin que posea una alfabetización tecnológica avanzada. Al mismo tiempo, aquellos miembros de la "tribu" que, si cuentan con conocimientos informáticos avanzados, encuentran más oportunidades de intervenir en el funcionamiento de las aplicaciones en línea.

El mapa de recursos que pueden insertarse en la arquitectura de la Web 2.0 es amplio, diverso, apasionante, enormemente creativo y permanentemente innovador. Web 2.0 es un vasto océano de aplicaciones orientadas a que las personas logren un mejor aprovechamiento de la web.

Los recursos de la web 2.0 en el aula

Con el fin de aprovechar el enorme potencial de los recursos de la Web 2.0, se ha iniciado y dado continuidad a un conjunto de trabajos en los que intervienen profesores y alumnos de la FES Iztacala de la UNAM, de la Carrera de Cirujano Dentista, los cuales han expresado su interés en utilizar este tipo de recursos y herramientas. En el caso particular que nos ocupa el presente trabajo, éste se llevó a cabo con alumnos del primer año que cursan la asignatura de Metodología de la Investigación. Esta asignatura tiene como objetivo principal que el estudiante aprenda los aspectos fundamentales de la metodología de la Investigación científica, para lo cual se implementó una estrategia que consiste en lo siguiente:

1. Organizar al grupo en equipos de trabajo de 5 integrantes cada uno
2. Se les proporcionó el programa de la asignatura correspondiente
3. Se realizaron sesiones para sensibilizar a los estudiantes acerca de lo que son las herramientas de la web 2.0 y su uso en el aula (producto de esta socialización, surgen comentarios de los estudiantes en el sentido que ya conocen algunas herramientas. Más adelante se detecta que pocos la han utilizado o desconocen su funcionamiento).

Producto de este proceso se determinó que el blog (como recurso Web 2.0) puede adaptarse con más facilidad al ámbito del aula, ya que sus características de creación y de gestión favorecen su inclusión en este espacio, favoreciendo el aprendizaje significativo. A este respecto, Johnson (1992) describe tres tipos diferentes de aprendizaje, de acuerdo con grados crecientes de interacción. Esta tipología representa fielmente la lógica del uso del blog.

- 1) Aprender haciendo (learning-by-doing): en el caso del blog no es otra cosa que la dinámica de "ensayo-error". Nadie estudio como profesión ser Blogger, pero en el ejercicio mismo del empleo de las bitácoras se aprende la manera de utilizarlas para la creación de nuevo conocimiento.
- 2) Aprender interactuando (learning-by-interacting): una de las principales cualidades de los blogs es que además de ser espacios donde publicar información, ésta puede ser comentada por múltiples participantes. Con esto se ofrece la posibilidad de intercambiar ideas con el resto de los habitantes de la blogosfera.
- 3) Aprender buscando (learning-by-searching): uno de los ejercicios previos a la escritura de un comentario (post) en una bitácora es la búsqueda de fuentes que ofrezcan información sobre el tema que se abordará. Ese ciclo de búsqueda, selección y adaptación motiva la reflexión y favorece la construcción de conocimiento de quien participa de este proceso.

Posteriormente Lundvall (2002) agrega a esta taxonomía un nuevo tipo de aprendizaje, que representa el valor esencial de los blogs.

4) Aprender compartiendo (learning-by-sharing): el proceso de intercambio de conocimientos y experiencias permite a los habitantes de la blogosfera participar de un aprendizaje colaborativo.

Respecto al formato y la forma de interacción de los blogs se destacan los siguientes:

- Comentarios: Se permite a usuarios de la web añadir comentarios para iniciar el debate respecto al contenido.
- Enlaces: Incluyen enlaces (no necesariamente con otros blogs) como referencias o para ampliar la información agregada, archivos complementarios o listas recomendadas por el autor.
- Fotografías y videos: se facilita en gran medida la inserción de imagen y video.
- Redifusión: Los blogs se difunden de manera masiva mediante el uso de aplicaciones RSS.
- Características sociales: Se mantiene la identidad del autor, independientemente del espacio en que se publican.

Siguiendo con el trabajo realizado con los alumnos de Metodología de la Investigación. Se realizaron sesiones en las que se les explicó la manera de crear un blog y los recursos que podían colocar en el mismo, esto con el fin de que los estudiantes tuvieran el conocimiento necesario y evaluaran las posibilidades de construir su propio espacio en la Web donde desarrollar su blog para el curso. Como resultado del trabajo que desarrollaron los estudiantes, se obtuvieron 18 blogs los cuales corresponden a 3 grupos de 30 estudiantes cada uno.

A continuación, mostraremos algunos de los blogs desarrollados por los estudiantes, haciendo las anotaciones que consideramos pertinentes con el fin de llevar a una conclusión general acerca de los mismos y su aprovechamiento como recurso educativo.

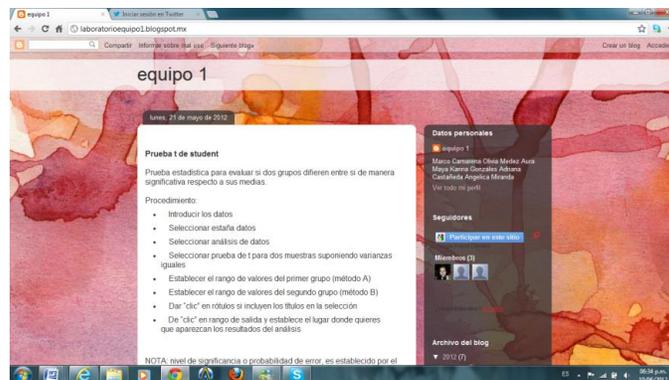


Fig. 1

Este ejemplo (Fig. 1) podemos observar cómo los estudiantes se concretan a cumplir con las indicaciones y prácticamente no existe esfuerzo alguno



Fig. 2

En la Fig. 2 podemos observar el blog es muy sencillo y la información se pierde por las características del color del texto.

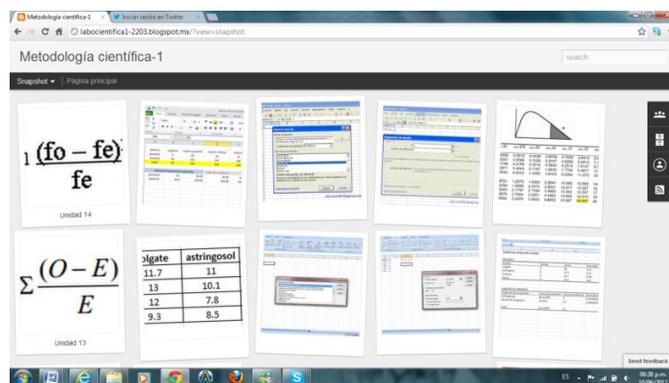


Fig. 3

En el blog de la Fig. 3 podemos observar que los estudiantes desarrollan mejor su trabajo, ya que buscan la mejor forma de presentar la información de este con un índice más visual.

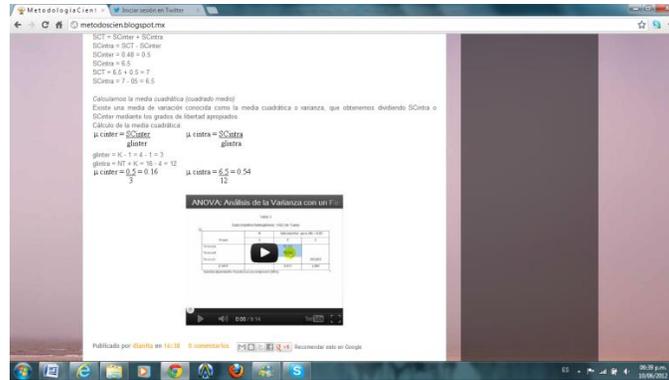


Fig. 4

En la Fig. 4 podemos observar como en el desarrollo del blog incorporan video y gráficas.

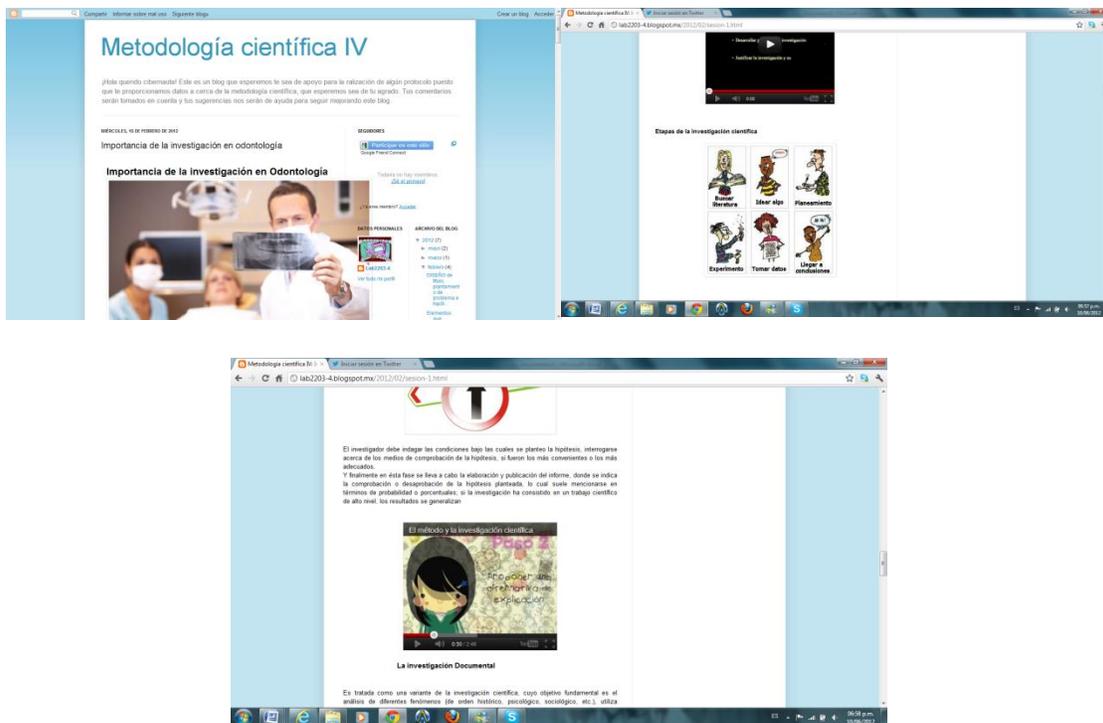


Fig. 5

En este blog (Fig. 5) observamos como integran los elementos del video, imagen y texto con lo cual se percibe un buen nivel en la creatividad de los estudiantes.

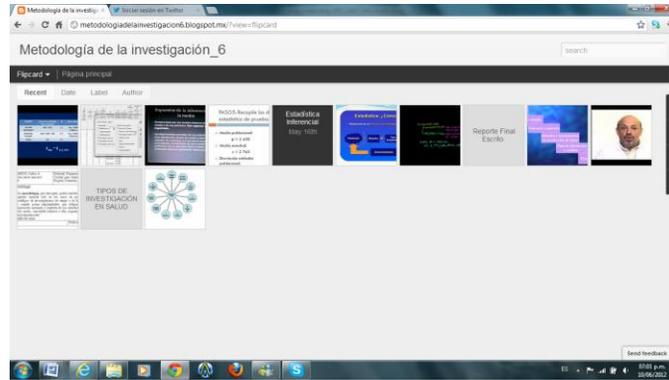


Fig. 6

En este blog (Fig. 6) se observa claridad en el índice del blog.

Resultados

Como resultado del trabajo desarrollado durante el curso, se llevaron actividades de evaluación de los blogs generados por los estudiantes. En este sentido, se presentaron cada grupo frente a sus compañeros para realizar un ejercicio de evaluación por pares.

Esta actividad contribuyó notablemente a que cada grupo percibiera en qué medida comprendieron la naturaleza del blog y cómo éste puede ayudar para motivar la investigación y el trabajo colaborativo.

Se hicieron las observaciones pertinentes acerca de los errores más comunes que se cometen en este tipo de espacios cuando no se comprende claramente la intención de un espacio para publicar o compartir información.

Se propició un ambiente en el que los alumnos daban consejos y propusieron mejoras para la elaboración de nuevos blogs, que ayudaran y contribuyeran de manera más eficaz al aprendizaje de la asignatura en cuestión y de asignaturas subsecuente

Al final del curso se aplicó el siguiente cuestionario:

Nombre: _____ Grupo: _____ Fecha: _____

CUESTIONARIO SOBRE BLOGS

Lee cuidadosamente y marca con una X la respuesta que creas que aplica mejor en tu caso.

1. ¿Entendiste el concepto de que es un blog?

Mucho	Bastante	Suficiente	Casi nada	Nada
-------	----------	------------	-----------	------

--	--	--	--	--

2. ¿Aprendiste como utilizar un blog?

Mucho	Bastante	Suficiente	Casi nada	Nada

3. ¿Mejoraste tu página de blog en el transcurso del curso?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca

4. ¿Buscaste por iniciativa propia elementos para mejorar tu página de blog?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca

5. ¿Iniciaste por tu cuenta otra página de blog?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca

6. ¿Continuaras con tu página de blog al término del curso?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca

7. ¿Sentiste que el utilizar el blog te ayudo a comprender mejor los conceptos?

Mucho	Bastante	Suficiente	Casi nada	Nada

8. ¿Tus compañeros de clase hicieron comentarios sobre las publicaciones que hacías en tu página de blog?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca

9. ¿Alguno de esos comentarios te ayudo a mejorar el contenido de tu blog?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca

10. ¿Te gustaría crear un blog en otra asignatura?

Mucho	Bastante	Suficiente	Casi nada	Nada

Resultado:

1. ¿Entendiste el concepto de que es un blog?

Mucho	Bastante	Suficiente	Casi nada	Nada
10%	44%	40%	4%	2%

2. ¿Aprendiste como utilizar un blog?

Mucho	Bastante	Suficiente	Casi nada	Nada
10%	35%	48%	6%	1%

3. ¿Mejoraste tu página de blog en el transcurso del curso?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
6%	33%	48%	12%	1%

4. ¿Buscaste por iniciativa propia elementos para mejorar tu página de blog?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
9%	27%	46%	17%	1%

5. ¿Iniciaste por tu cuenta otra página de blog?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
4%	1%	19%	12%	64%

6. ¿Continuaras con tu página de blog al término del curso?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
1%	8%	47%	15%	29%

7. ¿Sentiste que el utilizar el blog te ayudo a comprender mejor los conceptos?

Mucho	Bastante	Suficiente	Casi nada	Nada
4%	37%	23%	21%	15%

8. ¿Tus compañeros de clase hicieron comentarios sobre las publicaciones que hacías en tu página de blog?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
4%	4%	31%	21%	40%

9. ¿Alguno de esos comentarios te ayudo a mejorar el contenido de tu blog?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
4%	12%	31%	15%	38%

10. ¿Te gustaría crear un blog en otra asignatura?

Mucho	Bastante	Suficiente	Casi nada	Nada
15%	17%	29%	10%	29%

Análisis de resultado de cuestionarios.

Como podemos observar en relación con el concepto de Blog el 44% de los estudiantes lo comprende bastante bien y el 40% solo lo suficiente.

En relación como utilizar el blog el 35% bastante bien y 48% suficiente.

Con respecto a la mejora de su blog el 33% casi siempre y el 48% algunas veces

En el aspecto de creatividad en la búsqueda de nuevo elemento en el blog los resultados son que el 27% casi siempre y el 46% algunas veces.

En el rubro de desarrollo de otro blog el 64 % nunca volvió a desarrollar otro blog y 19% algunas veces.

Cuando se les pregunto si continuarían con su blog una vez terminado el curso las respuestas fueron las siguientes: 47% dijo que algunas veces, el 15% casi nunca y el 29% nunca.

Cuando analizamos el uso del blog para mejorar la comprensión de los contenidos los resultados son los siguientes: el 37% bastante, 23% suficiente y el 21% casi nada.

Con relación a la participación de sus compañeros en hacer comentarios en el blog sobre los contenidos obtuvimos los datos siguientes. El 31% suficientes, el 21% casi nada y el 40% nada.

Los comentarios contribuyeron a mejorar tu blog, el 31% algunas veces y 38% nunca.

Por último, la creación de un blog para otro módulo o asignatura los resultados están muy dispersos ya el 61% se encuentra en el rango de mucho, bastante y suficiente y el 39% en el rango de casi nunca y nunca.

Conclusiones

Aún cuando se encontró que los estudiantes se encuentran poco motivados hacia el uso de los blogs, se percibe que éstos pueden contribuir considerablemente al aprendizaje en la medida que se definan mejores estrategias para su uso y aplicación.

Se concluye también que, aunque las nuevas generaciones denominadas de "nativos digitales" supuestamente conocedoras de la tecnología, necesitan la orientación y la motivación suficientes para que dicha tecnología se aplique y se aproveche de manera eficaz y racional en la incorporación de sus actividades diarias, mismas que incluirían aspectos personales, lúdicos, profesionales y por supuesto académicos. Por lo que una vez más se hace evidente la consecución de un trabajo arduo y permanente por parte de los profesores que deben orientar las actividades para un mejor aprendizaje independientemente del uso o no de la tecnología.

REFERENCIAS

Universo del weblog: Consejos Prácticos para Crear y Mantener su Blog. Blood, Rebecca. Madrid, Ediciones 2000, S.A. 2005. ISBN 84-96426-76-9.

Blogging to Learn. Anne Bardlett-Brag. University of Technology, Sydney, Australia.

Weblogs in Education. Tan Tuh Huann, Ow Eu Gene John, Jeanne Marie Ho Pau Yuen.

http://edublog.net/files/docs/weblogs_in_education.pdf

Weblogs: a history and perspective. Rebecca's http://www.rebeccablood.net/essays/weblog_history.html

<http://weblogged.wikispaces.com/Blogs%2C+Wikis%2C+Podcasts%2C+and+Other+Powerful+Web+Tools+for+Classrooms>.

Uso Educativo de los Wikis.

<http://www.eduteka.org/WikisEducacion.php>

El Podcast, en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la física.

<http://virtualitas.unam.mx/1er.Coloquio/memorias/ponencias/018.pdf>

SPAFC: Un programa de diseños e implementación de estrategias virtuales de formación continua

Judith Zelideth Martínez Rodríguez, Luz Eunice Bernal Arrevillaga

RESUMEN

El 2020 abrió una oportunidad para que las estrategias de capacitación y actualización se pudieran ofrecer mediante una plataforma virtual a personal docente de Educación Normal y Directivos de Educación Básica. Dichas estrategias fueron derivadas de un diagnóstico realizado por las diferentes instituciones involucradas en el proyecto. Hasta ese momento, en la Educación Normal la mayoría de los cursos ofertados se daban de manera presencial y la posibilidad de migrar al mundo digital estaba lejos; no así en Educación Básica, en donde habían participado en diversos cursos ofertados para su función.

La formación docente y los modelos de enseñanza son un tema recurrente en la Educación, a un año de que la nueva normalidad se presenta en las aulas, el Sistema Permanente de Actualización y Formación Continua para Docentes y Directivos de Educación Básica y Normal en la Ciudad de México (SPAFC) sigue laborando en beneficio de los docentes y directivos ofreciendo estrategias que propicien la integración de su realidad a la práctica docente. Todo ello, mediante el uso de la tecnología de forma adecuada e intuitiva, atendiendo a las necesidades expresadas por los docentes de los diferentes niveles que se atienden.

Es así como el SPAFC, se ha consolidado como un programa que ofrece cursos y diplomados de calidad desde sus tres ámbitos: Educación Normal, Academia Directiva y Educación Básica, cuyos resultados, después de dos años, se deben a la metodología usada, la implementación virtual, a la tutoría entre pares y el acompañamiento puntual y estratégico que se realiza.

PALABRAS CLAVE:

actualización, plataforma virtual, estrategias, docentes, tecnología.

Introducción

La formación docente en la educación en México se ha caracterizado por cursos a profesores de diversos niveles sobre temas de interés particulares, ya sea enfocados a sus disciplinas, a nuevos modelos didácticos, al uso de tecnologías de la información y la comunicación, a temas de gestión en la educación y un largo etcétera. El mundo de temáticas es amplio y responde a las necesidades de los docentes por actualizarse y capacitarse. Además, en el sistema educativo mexicano, los profesores deben pasar por cursos de actualización o capacitación para escalar en los diferentes niveles de plazas que devienen en mejores salarios, en ese sentido, la necesidad ya no se enfoca en saber nuevas cosas, sino en mejorar las condiciones laborales.

Dentro de este universo, la modernidad dio paso a otros modos de acceder a estas capacitaciones como lo es la educación a distancia o virtual. Cada día son más los profesores que deciden esta modalidad de actualización, en parte por la comodidad que esto implica y en parte también, por los tiempos con los que cuenta un docente para tomar un curso. En la Ciudad de México en específico, los tiempos de traslado es un tema que debe tomarse en cuenta al momento de elegir profesionalizarse.

En los últimos años, el diseño y gestión de nuevos entornos de aprendizaje ha sido una constante en el ámbito educativo. Esto lo podemos ver reflejado en las múltiples propuestas de usos de las TIC para transformar los contextos educativos ya conocidos como la educación abierta, la presencial y a distancia; pero también vemos estos esfuerzos en nuevos modelos de enseñanza- aprendizaje como los entornos virtuales o los ambientes *blended-learning* (Bustos y Coll 2010). Lo que sí es un hecho es que las posibilidades siguen aumentando, toda vez que la tecnología sigue creciendo.

En este contexto, migrar al mundo digital en el ámbito educativo es una necesidad; sin embargo, las posibilidades no siempre están a nuestro favor. La operación y gestión de estos ambientes es una tarea que involucra a varios actores; no en balde a la SEP le cuesta mucho trabajo adentrarse en estas posibilidades.

El confinamiento derivado de la emergencia sanitaria por el virus del SARS-CoV2 de 2020 llevó a los docentes, escuelas y a la misma Secretaría a optar por el modelo virtual de manera obligatoria. Fue en este contexto donde pudimos observar y constatar las limitaciones y deficiencias de nuestro sistema educativo, así como la falta de actualización de nuestros profesores en todo lo referente a las tecnologías de la información y la comunicación. Con este contexto, la actualización de los docentes no podía detenerse y si bien, las opciones de cursos son vastas, muchas de ellas tienen un costo.

La Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio (DGENAM) es la unidad administrativa que dirige, coordina y actualiza los servicios que ofrecen las Escuelas Normales y el Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México; dentro de su misión encontramos actualizar los servicios de desarrollo profesional para docentes que se ofrecen en las Normales a través de una gestión académica.

Es por ello, que la DGENAM no podía detenerse. El proyecto de educación virtual a través de un LMS (learning management system) se tuvo que acelerar, dando paso a una oportunidad de actualización desde casa, pero con énfasis en la utilidad de los contenidos en el aula del docente.

Con este panorama surgió el Sistema Permanente de Actualización y Formación Continua para Docentes y Directivos de Educación Básica y Normal en la Ciudad de México (SPAFC).

Metodología

El presente trabajo es una descripción cualitativa de los resultados y la metodología del SPAFC, pues nos centraremos en la presentación del programa de actualización y formación continua al que se enfoca el Sistema y qué resultados tenemos hasta el momento. Aunado a esto, podremos dar una prospectiva para el siguiente año basada en los resultados que presentaremos hasta el momento.

Metodología del SPAFC

El Sistema Permanente de Actualización y Formación Continua para Docentes y Directivos de Educación Básica y Normal en la Ciudad de México (SPAFC), es una propuesta de actualización y formación continua a través de cursos y diplomados, que conforman trayectos formativos amplios, pertinentes y flexibles con una orientación hacia la excelencia. Su metodología se base en un aprendizaje autogestivo, reflexivo y crítico de la práctica directiva o docente, en la construcción de saberes a partir de los preconceptos y la recuperación sistematizada de la experiencia de los participantes, en la generación de proyectos y propuestas que aborden la resolución de problemáticas educativas prioritarias y finalmente, en la evaluación del desarrollo de competencias logradas con base en niveles de desempeño, tomando en cuenta la Taxonomía de Kendall y Marzano, en sus niveles 4 (utilización del conocimiento) y 5 (sistema de metacognición).

En este sentido, el Sistema tiene como propósito fundamental operar propuestas de actualización, para fortalecer y mejorar las prácticas escolares de gestión basadas en la metodología de proyectos en una plataforma educativa, en este caso Moodle, que permite la interacción entre los participantes y los facilitadores del curso.

Cada trayecto formativo del SPAFC tiene su origen en la Detección de Necesidades de Actualización y Capacitación (DNAC) para el personal docente y directivo de Educación Normal y al Diagnóstico de Necesidades presentado por la Dirección General de Operación y Servicios Educativos (DGOSE).

Resultados de la DNAC

En el 2019, se reúnen distintas áreas de la Autoridad Educativa Federal en la Ciudad de México: Dirección General de Operación de Servicios Educativos (DGOSE), la Dirección General de Innovación y Fortalecimiento Académico (DGIFA) y la Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio (DGENAM), para implementar un Diagnóstico de Necesidades de Actualización cuyos datos principales arrojaron la necesidad de actualización en cuatro ejes temáticos:



El SPAFC se integra por tres programas académicos: Academia Directiva, Educación Normal y Educación Básica, dirigidos a la actualización del personal docente y directivo de educación básica y normal de la Ciudad de México. Cada programa da origen a un trayecto formativo de cuatro diplomados, conformados cada uno de ellos por tres cursos de 40 horas; cada diplomado tiene una duración total de 120 horas.

Planteamiento de las estrategias del SPAFC

A partir de lo anterior, se realiza el planteamiento curricular de los tres primeros diplomados, anidados en la plataforma Moodle <https://spafc.aefcm.gob.mx/> que se imparten tanto a Academia Directiva como a Educación Normal, tomando en cuenta, el perfil de tutores y participantes.

Es importante destacar que uno de los factores relevantes que plantea el SPAFC en la implementación de las estrategias es la tutoría entre pares, ya que este trabajo se realiza con personal que desempeña la misma función de los participantes, lo cual permite un intercambio de experiencias y conocimientos que fortalecen el aprendizaje contextualizado del personal en actualización.

En el SPAFC, como menciona Martínez y Granados (2021) “la figura del tutor ha cobrado gran relevancia puesto que, el compromiso no es solamente para la impartición de un curso, ya que el acompañamiento individualizado, la asesoría, la respuesta inmediata a las dudas que se van presentando a lo largo del trayecto y la actitud de empatía mostrada, favorece el clima de trabajo y la buena comunicación en estos ambientes de aprendizaje”. Debemos destacar que la actitud empática entre las figuras que imparten y cursan las estrategias, es sumamente importante ya que es la manera en que el participante y el tutor pueden “sintonizar” a pesar de la disociación del tiempo y el espacio, característica de los procesos de educación a distancia y de la variedad de estilos de aprendizaje de los alumnos.

Para el programa de Academia Directiva, las estrategias están dirigidas a directores y supervisores de preescolar, primaria, secundaria y educación especial, por lo tanto, el perfil debe ser compatible con la función. Si bien es cierto, al inicio de la implementación de los cursos (2020), se buscó que quienes participaran en ellos, en el caso de Educación Básica, fueran los directivos que habían llegado a la función mediante la promoción vertical del hoy extinto Servicio Profesional Docente (SPD). Estos directivos requerían de una actualización que les permitiera fortalecer las prácticas de gestión escolar innovadoras para impactar en sus colectivos docentes, tomando en cuenta lo que menciona Pozner (2010) “la gestión educativa debe de tener centralidad en lo pedagógico para poder reconfigurar las nuevas competencias e incidir directamente en el aprendizaje.”

En el caso del Programa de Educación Normal, los tutores son los docentes frente a grupo, quienes implementan las estrategias con los alumnos en formación de las Normales; un caso particular es el del Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México, que las actividades del diplomado las realizan con docentes de educación básica que atienden en talleres o cursos de actualización.

Cada inicio de estrategia se imparte una capacitación a tutores, que es llamada “Curso intensivo a tutores”, con la finalidad de que conozcan el curso que impartirán a los participantes y que haya una clara comprensión de las actividades, así como de las instrucciones en la plataforma. Además de ello, se les presentan una serie de recomendaciones, pues en ocasiones la figura del tutor puede resultar ambigua; sin embargo, se busca que todos tengan una mirada común de cuál es su función y hasta qué punto se involucran con los participantes. Aunado a esto, el trabajo operativo que los tutores tienen con el Sistema es parte de la colaboración y del éxito del programa.

Para facilitar este punto acerca de la tutoría, se generaron las siguientes recomendaciones para el tutor en línea:



RECOMENDACIONES PARA EL TUTOR EN LÍNEA DEL SPAFC

- 1 Realimentación**

Después del cierre de la plataforma, el tutor tiene máximo cinco días para realizar las aportaciones a la actividad o actividades presentadas por los participantes durante esa semana.

No olvides que el tutor tiene como encomienda favorecer el aprendizaje de los participantes y por ello debes revisar y realimentar en tiempo y forma.
- 2 Objetividad de la realimentación**

Mediante una realimentación pertinente, el participante puede lograr el aprendizaje esperado y adquirir los conocimientos que le lleven a tener una buena práctica en el aula virtual o presencial.

Sé objetivo y proporciona herramientas tanto teóricas como prácticas que abonen y enriquezcan los productos entregados por los participantes. Reflexiona lo que quieres compartir y si usas o parafraseas a otros autores, cita la fuente correspondiente. Recuerda que los conocimientos adquiridos serán usados por los participantes en las aulas.
- 3 Tiempos de la tutoría**

El tutor virtual, además debe asumir el rol de acompañante de tal forma que, a través de esta acción, ofrezca al participante autonomía en la resolución de los contenidos en una plataforma virtual.

Un tutor no debe ser quien resuelva todos los problemas existenciales del participante, sino quien lo acompañe y apoye en su mejora profesional, ofreciendo una pronta respuesta que marcará ritmos de trabajo, por ello, establece tiempos de comunicación con los participantes.
- 4 Puntualidad en entregas**

Propicia que los participantes entreguen a tiempo las actividades previstas, hazles notar la importancia que tiene su trabajo así como el tuyo y el de los demás, se tolerante.

El participante es el centro del aprendizaje en la plataforma e-learning, de ahí que nos enfoquemos en este proceso, evitando desvirtuar el verdadero propósito de las estrategias de actualización y capacitación.
- 5 Trabajo colaborativo**

El trabajo que se realiza dentro de una plataforma e-learning es la suma de diversos esfuerzos, el tuyo es uno de estos, entrega en tiempo y forma: informes, listados, bajas de participantes.

Colabora en la construcción de bases de datos para constancias o inscripciones esto beneficia la organización de los cursos y mejora el control escolar.

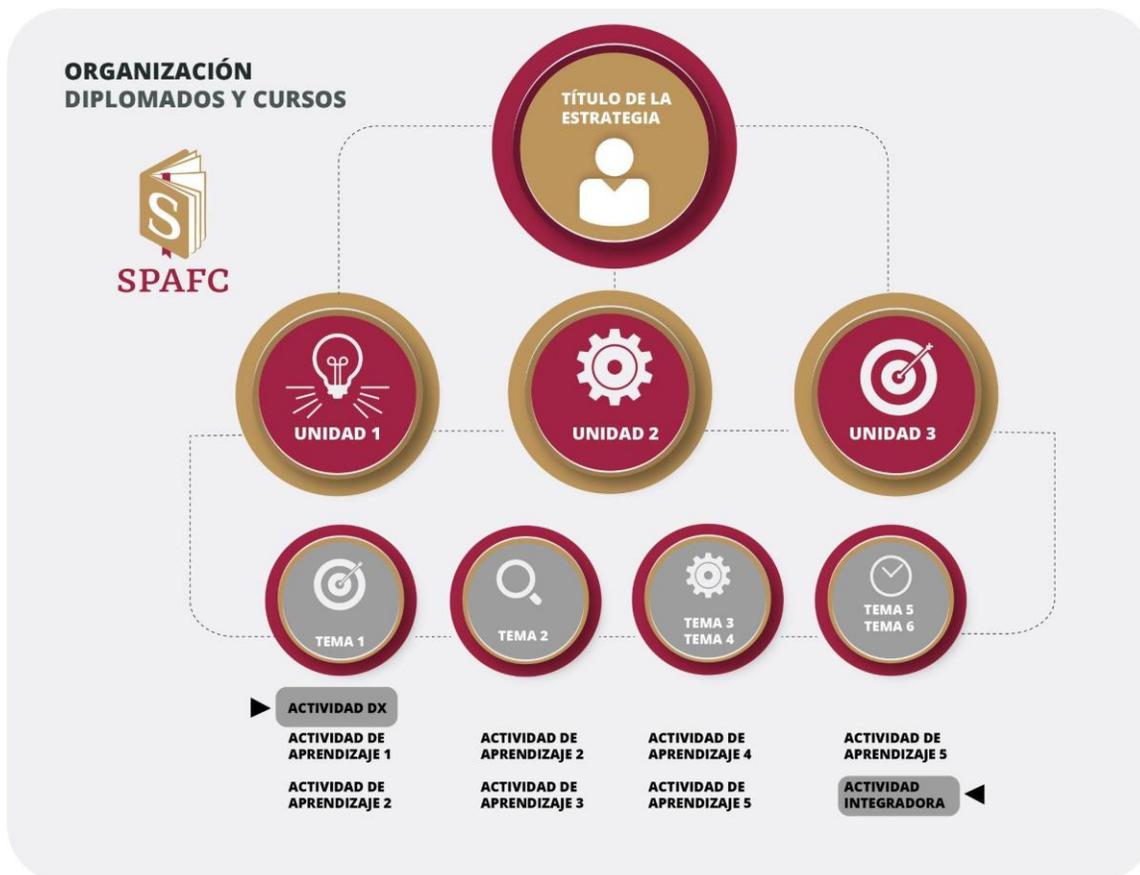
No olvides que tú formas parte de un equipo y entregar cuando se te solicita es cumplir con tu trabajo y apoyar el de los otros, somos un equipo.



Recomendaciones para el tutor en línea del SPAFC.

Para realizar todo lo anterior, además de los contenidos curriculares, se propusieron sesiones sincrónicas remotas que permitieran la convivencia y el intercambio académico en tiempo real, disminuyendo la sensación de distanciamiento que se presenta en algunas personas por el uso de las nuevas tecnologías, contribuyendo a la humanización en lo digital. Estas sesiones se llevan a cabo a través de una *Webinar* con duración de dos horas, en la cual un experto en la temática comparte su conocimiento con los participantes y estos a su vez realizan preguntas que favorecen el buen funcionamiento de las aulas, planteles o zonas escolares, según sea el caso.

Al finalizar cada curso, se realiza una sesión sincrónica de cierre, en donde seis participantes (uno por nivel escolar o por escuela normal) muestran el producto final al que se le denomina “Actividad Integradora”, con el propósito de que se compartan experiencias afines a las problemáticas que se presentan en los planteles.



Organización y estructura de diplomados y cursos del SPAFC.

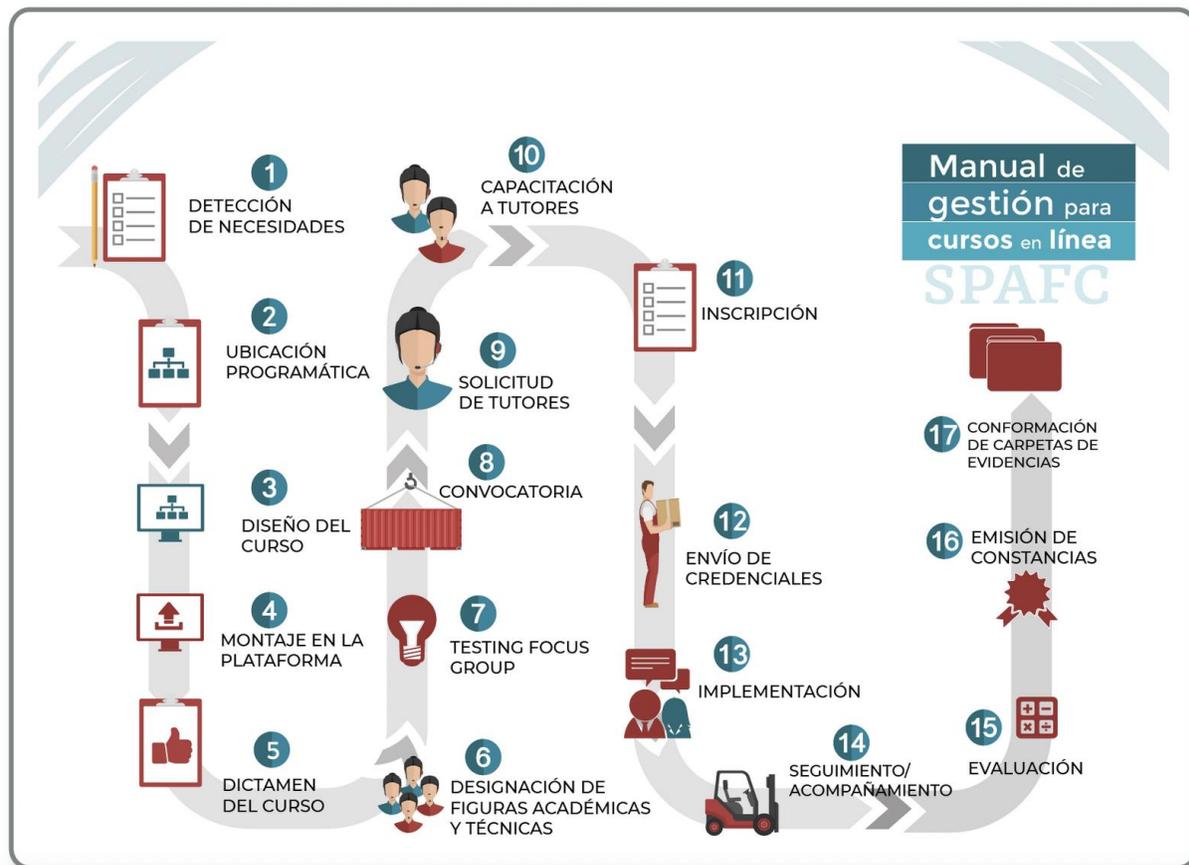
Estrategias ofertadas

A partir de todo lo anteriormente expuesto, se retoman las cuatro líneas temáticas que han dado origen a los tres diplomados realizados hasta el momento.

Durante el primer trimestre del 2020, ya con un *dossier* diseñado en donde se mostraba la estructura curricular del diplomado “La gestión de recursos para el aprendizaje”, dirigido a Academia Directiva, nos dimos a la tarea de capacitar a los tutores que, como se mencionó anteriormente, son directivos de educación básica. Dicha capacitación fue de forma presencial y se tenía contemplado que arrancaríamos con el primer curso durante el mes de abril. No obstante, la pandemia por la COVID-19, nos abrió la posibilidad de implementar el primer curso para el Programa de Educación Normal, el cual se replicó posteriormente en Academia Directiva, considerando las adecuaciones pertinentes a la función que iba dirigido.

Es importante comentar, que la pandemia nos llevó a implementar velozmente dichas estrategias, puesto que los participantes se encontraban laborando en línea y requerían de capacitación, sobre todo de índole tecnológica. En las Escuelas Normales, los docentes requerían de capacitación para impartir clases y conocer distintas estrategias actuales. Para Educación Normal, esta modalidad de aprendizaje era relativamente nueva.

Este contexto nos llevó a sistematizar los procesos que se realizan dentro del SPAFC, por lo cual se tuvo que diseñar el siguiente Manual, en donde se puede observar cada una de las actividades que se realizan previa, durante y posteriormente a la implementación de la oferta educativa.



Síntesis del Manual de gestión para cursos en línea del SPAFC.

Cabe destacar que, actualmente solo operan dos de los programas del SPAFC: Academia Directiva y Educación Normal, pero vemos la posibilidad de implementar los mismo diplomados a profesores de educación básica, quienes a través de estas estrategias, además de capacitarse, buscan cumplir con requisitos para la promoción del USICAMM.

En abril de 2020, se inicia con la operación del primer curso denominado: "Los recursos educativos abiertos" (REAN), dirigido a docentes de Educación Normal de la Ciudad de México, con 122 participantes. En este caso,

los tutores fueron docentes que impartían clase en las normales, quienes se capacitaron virtualmente para atender a los 13 grupos que se generaron.

A continuación presentamos de forma general, cómo están constituidos los diplomados que se ofertan en el SPAFC.

PROGRAMA: Academia Directiva		
DIPLOMADO: La gestión de recursos para el aprendizaje (2 generaciones)		
Objetivo: Brindar herramientas digitales para fortalecer la gestión directiva con la finalidad de mejorar la operación de los centros educativos e impactar en el logro de los aprendizajes de los alumnos de educación básica.		
CURSO	OBJETIVO	NÚMERO DE PARTICIPANTES
La gestión directiva y los recursos digitales (40 h)	Formular una propuesta educativa relacionada con los REA para fortalecer y mejorar las prácticas escolares.	353 306
La gestión de entornos virtuales educativos (40 h)	Diseñar estrategias de acompañamiento pedagógico digital que permitan la gestión de entornos virtuales para el aprendizaje en educación básica.	304 199
Diseño de recursos digitales para la gestión directiva (40 h)	Brindar herramientas para el diseño de recursos digitales con la finalidad de fortalecer y mejorar las prácticas de gestión en beneficio de la comunidad escolar.	277 181

Tabla 1. Programa Academia Directiva. Diplomado: La gestión de recursos para el aprendizaje (1a. y 2a. generaciones)

PROGRAMA: Academia Directiva		
DIPLOMADO: Diseño e implementación de proyectos de intervención		
Objetivo: Diseñar una propuesta de intervención educativa con base en los resultados del diagnóstico escolar para generar condiciones que favorezcan el fortalecimiento y la recuperación académica de los estudiantes de Educación Básica.		
CURSO	OBJETIVO	NÚMERO DE PARTICIPANTES
La importancia de la cultura escolar en los proyectos educativos (40 h)	Analizar la cultura, el clima escolar y las habilidades directivas, como insumos fundamentales para el diseño de proyectos de intervención educativa con la finalidad de mejorar la práctica directiva, con miras a lograr procesos educativos con resultados significativos.	268
El proyecto educativo: hacia un análisis integral y certero de la escuela (40 h)	Valorar la importancia del diagnóstico, mediante indicadores de seguimiento que ayuden al cumplimiento de objetivos de gestión escolar para la integración del programa escolar de mejora continua (PEMC).	200
Gestión y aplicación de modelos para alcanzar el logro de los aprendizajes (40 h)	Establecer modelos educativos pertinentes que favorezcan el alcance de los aprendizajes e impacten en los resultados escolares.	180

Tabla 2. Programa Academia Directiva. Diplomado: Diseño e implementación de proyectos de intervención

PROGRAMA: Educación Normal		
DIPLOMADO: La gestión de recursos para el aprendizaje (2 generaciones)		
Objetivo: Implementar herramientas didácticas relacionadas con la gestión de recursos digitales para ofrecer nuevas oportunidades de formación y fortalecer la práctica docente en Educación Normal		
CURSO	OBJETIVO	NÚMERO DE PARTICIPANTES
Los recursos educativos abiertos (40 h)	Brindar herramientas didácticas relacionadas con los REA para fortalecer y mejorar las prácticas de aula en beneficio de los docentes en formación.	132 142
Diseño de recursos didácticos digitales en las escuelas normales (40 h)	Producir estrategias visuales y de comunicación para el diseño de recursos didácticos digitales con el propósito de fortalecer la formación docente.	94 70
Entornos virtuales para el aprendizaje en las escuelas normales (40 h)	Diseñar estrategias de intervención pedagógica digital que permitan la gestión de entornos virtuales para el aprendizaje en Educación Normal.	85 70

Tabla 3. Programa Educación Normal. Diplomado: La gestión de recursos para el aprendizaje (1a. y 2a. generaciones).

Con la implementación de estos diplomados, nos percatamos de la necesidad de llevar a cabo una estrategia cuyo tema fueran las habilidades socioemocionales, por lo cual se diseñó la siguiente para el Programa de Educación Normal, que actualmente está por concluir.

PROGRAMA: Educación Normal		
DIPLOMADO: Desarrollo socioemocional y la práctica docente en ambientes digitales para las Escuelas Normales		
Objetivo: Proporcionar herramientas básicas para el desarrollo de habilidades socioemocionales que faciliten la implementación de estrategias atendiendo la salud y el bienestar emocional de los actores del proceso educativo		
CURSO	OBJETIVO	NÚMERO DE PARTICIPANTES
El docente y las emociones: una aproximación al desarrollo socioemocional en las Escuelas Normales (40 h)	Proporcionar a los y las docentes herramientas básicas para el desarrollo de habilidades socioemocionales que permitan la implementación de estrategias, con la finalidad de atender la salud y el bienestar emocional propio y de los alumnos de Educación Normal, para contribuir al logro educativo.	94
Las estrategias didácticas para la salud y el bienestar emocional en la Educación Normal (40 h)	Diseñar experiencias de aprendizaje para el desarrollo de habilidades socioemocionales a partir de la detección de necesidades propias de los participantes.	79
Impacto de la educación socioemocional en el desarrollo personal y profesional del docente en la Educación Normal (40 h)	Estructurar e implementar estrategias para atender las habilidades socioemocionales en entornos virtuales de aprendizaje.	66

Tabla 4. Programa Educación Normal. Diplomado: Desarrollo socioemocional y la práctica docente en ambientes digitales para las Escuelas Normales

Resultados

En las evaluaciones realizadas a final de cada curso y en las realimentaciones que dan los tutores, los docentes participantes han manifestado que los cursos les han servido en sus aulas. En el caso de Educación Normal, muchos profesores retoman estrategias o recursos vistos en el curso para impartirlos o adecuarlos a sus aulas de clase y con ello dan una nueva perspectiva en cuanto a estrategias se refiere.

En el caso de Academia Directiva, los directivos y supervisores participantes dan cuenta que los documentos que usualmente ocupan en su día a día, tienen la posibilidad de ser el insumo de estrategias distintas. Algunas actividades en los cursos les han permitido darle una nueva mirada a los documentos oficiales y con ello, ver una forma distinta de utilizarlos y llevarlos a la práctica.

Durante la operación del primer diplomado en ambos programas, el diplomado sobre recursos digitales, los participantes dieron muchas muestras de su creatividad, elemento que en ocasiones queda de lado con el afán de irse a los textos o a los documentos; sin embargo, con este diplomado se dieron cuenta de la amplia gama de posibilidades que pueden ser utilizadas en sus diferentes contextos.

Actualmente se han impartido tres diplomados, el primero con dos generaciones y el segundo concluyendo con la primera generación, en ambos programas: academia directiva y educación normal. Para el próximo año se impartirá nuevamente el segundo diplomado para ambos programas, además se busca retomar que aquellos profesores que no concluyeron con el primer diplomado puedan realizarlo, con la puesta en marcha de los tres cursos que conforman el diplomado, en una sola fecha y con ello concluir con la estrategia.

Esto trae como reto al SPAFC capacitar tutores para poder ofrecer todos los cursos en los dos programas, además de estar al tanto de la operatividad de cada curso.

Por otro lado, se han iniciado hacer las adecuaciones para el diplomado de habilidades socioemocionales con el fin de impartirlo en Academia Directiva. Para el SPAFC esto también representa el reto de adecuar el curso que se implementó en Educación Normal al universo de Academia Directiva, donde supervisores y directores suelen dejar de lado esa parte, para centrarse en lo meramente académico; sin embargo, con el confinamiento y el posterior regreso a lo presencial, se han percatado que esta situación es de igual importancia.

De igual manera, se busca echar a andar el programa de Educación Básica, con el diplomado Acompañamiento Pedagógico y la adaptación del Diplomado **La gestión de recursos para el aprendizaje**. De ser así, el SPAFC estaría atendiendo docentes y directivos de Educación Básica y docentes de Educación Normal el próximo año.

Conclusiones

El SPAFC ha atendido a lo largo de estos dos años de implementación un promedio de 3000 docentes entre los dos programas: academia directiva y educación normal, con el apoyo de 35 tutores. Durante estos dos años se han diseñado dos diplomados que se han adecuado a cada programa, pues los universos son completamente diferentes en cuanto a actividades, estrategias y referencias. Ha sido un arduo trabajo que hasta el momento nos ha dado cuenta de lo necesario que era un proyecto de esta magnitud.

Desde el diseño de los cursos y su operación, nos hemos podido dar cuenta de aquello que mencionaba Coll y Martí (2001) en su análisis de las TIC cuando hablaban de cómo éstas pueden ser utilizadas con provecho para promover el aprendizaje, pues hemos tenido testimonios de cómo los profesores en educación normal adecuan o toman “prestadas” estrategias que ven en los cursos para fomentar el interés en sus estudiantes; de igual manera, utilizan algunos recursos que se diseñan en el SPAFC como infografías, esquemas, carteles o videos, pues les encuentran útiles para su práctica. En el Sistema tenemos claro que los recursos que se diseñan son abiertos desde el momento que se suben a la plataforma.

Con el diplomado “La gestión de recursos para el aprendizaje” pudimos observar que los docentes se adentraron a infinidad de aplicaciones y recursos digitales que comenzaron a implementar con sus alumnos. De igual manera, los directivos comenzaron a voltear hacia los recursos educativos abiertos y a los entornos virtuales de aprendizaje para darse cuenta que hay otras maneras de trabajar con sus docentes.

A partir del diplomado “Desarrollo socioemocional y la práctica docente en ambientes digitales” los profesores han mirado hacia su ser docente y la necesidad que tienen de regular emociones y reconocerlas para impactar en su aula atendiendo de una mejor manera a sus estudiantes.

De igual manera, podemos constatar que gracias a la implementación de algunos cursos derivados del diplomado “Diseño e implementación de proyectos de intervención” los directivos han podido identificar y conocer elementos que los llevan a abordar las problemáticas en sus centros educativos.

Como mencionamos previamente, para el próximo año se tiene previsto la implementación del segundo diplomado nuevamente para ambos programas, así como ofrecer los tres cursos del diplomado de recursos digitales al mismo tiempo. En el caso de Academia Directiva, los diplomados ya se encuentran en validación de USICAMM, la institución encargada del sistema de carrera magisterial de los docentes, lo que traerá como resultado que la plantilla de participantes crezca todavía más.

Particularmente, el SPAFC tiene en sus proyectos internos la creación de un repositorio que permita a todo aquel interesado consultar los diversos trabajos finales, infografías, videos y todos los recursos que se generan en los diplomados.

Para el Sistema el trabajo sigue creciendo, en ocasiones excede a las posibilidades de las integrantes, pues solo somos cinco personas quienes diseñan, operan y gestionan el programa, pero tenemos claro que la actualización y profesionalización de los maestros es de vital importancia para el desarrollo de la educación del país.

REFERENCIAS

- Bosco, A. (2004). *Sobre los nuevos entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Quaderns Digitals/MOnográfico: Educación a Distancia*. Disponible en: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7900
- Bustos Sánchez, Alfonso, & Coll Salvador, César. (2010). *Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis*. Revista mexicana de investigación educativa, 15(44), 163-184. Recuperado en 18 de septiembre de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000100009&lng=es&tlng=es
- Martínez, J., Granados, J. (2021). *Reflexión cuantitativa de los resultados del SPAFC*. Gaceta Normalista. Núm. 8; vol. 2. Disponible en: <https://sites.google.com/sep/sepdf.gob.mx/gacetadgenam>
- Pagano, Claudia Marisa (2007). *Los tutores en la educación a distancia. Un aporte teórico*. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 4(2),1-11. Recuperado el 12 de Septiembre de 2022. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78011231005>
- Pozner, P. (2003). *La gestión escolar*. Secretaría de Educación Pública (SEP). Antología de gestión escolar. México: SEP

La mediación del docente en proceso de enseñanza aprendizaje en escenarios mixtos. Caso asignatura de mecánica I

*Jesús Alfonso Félix Madrigal, Pedro Oliver Cabanillas García
José Manuel Mendoza Román*

RESUMEN

Con la propagación de la pandemia (COVID-19) nos enfrentamos a la normalidad de la educación virtual, la cual se convirtió en la modalidad primordial del aprendizaje, que utiliza como medios principales herramientas de tecnología educativa y de comunicación. En esta investigación se propone continuar con el uso de herramientas tecnológicas y de comunicación para modernizar la práctica docente de manera presencial, en la materia de Mecánica I y II en la Unidad Academia Preparatoria Hermanos Flores Magón de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) con el objetivo de medir los aprendizajes significativos de nuestros estudiantes, como la plataforma virtual Moodle, videos tutoriales y un sistema de mensajería instantánea como WhatsApp o Telegram, (para potenciar la educación), por mencionar algunas, orientado en la modalidad asincrónica. Así como la implementación herramientas de comunicación como es Zoom, la cual se usa como una modalidad sincrónica.

El aprendizaje obtenido de toda esta experiencia de educación virtual que la pandemia nos permitió descubrir que existen herramientas tecnológicas educativas que se pueden incorporar a otras modalidades (presencial o mixta); poder implementar nuevas estrategias tecnológicas en nuestra práctica docente, mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así como la elaboración de nuevo material didáctico con el uso de estas tecnologías, por el docente.

PALABRAS CLAVE:

Mediación docente, escenarios mixtos, enseñanza y aprendizaje,

Introducción

Esta investigación busca promover en los alumnos el aprendizaje colaborativo mediante Moodle como plataforma virtual; este proyecto aporta información de cómo utilizar Moodle en la educación para aumentar el interés en el estudiante por la asignatura; debido a que en el entorno actual, la sociedad vive a pasos agigantados el uso de la tecnología y las nuevas aportaciones de esta, la sociedad del conocimiento se ve envuelta y comprometida a hacer uso de esta tecnología educativa y de comunicación, razón por la cual, hablar de herramientas tecnológicas es común.

La implementación de las clases en línea puso nuevos retos a nuestros estudiantes, docentes y padres de familia, en estos tiempos de enseñanza-aprendizaje en casa, debido al confinamiento para evitar el contagio de la COVID-19 (Montenegro, 2020, p.37), las actividades más difíciles recaen en nuestros estudiantes obligando a adquirir nuevos hábitos de estudio y fortaleciendo la autonomía en la administración de sus recursos y su tiempo.

Conforme se desarrollaban las sesiones virtuales, los docentes utilizaron diferentes tipos de recursos y herramientas que tenían a su alcance que hicieran más eficientes a sus sesiones virtuales, como el uso de pizarras electrónicas, paquetería de Microsoft Office, aplicaciones para el control de lectura, documentos en la nube, entre otras herramientas tecnológicas; esto con la finalidad de gestionar mejor los tiempos y los recursos de sus clases en línea.

El pasado 24 de enero del 2022, la UAS inicio un plan de retorno seguro a las actividades presenciales escolares, donde se llegó a la conclusión de que no es posible un regreso a clases de manera presencial para todos nuestros estudiantes. Las Unidades Académicas Preparatorias (UAP) implementan un modelo híbrido de regreso a clases, donde se atiende a todos los estudiantes de manera virtual y un número controlado de estudiantes asisten a clases de manera presencial cuidando las medidas sanitarias recomendadas por la Secretaria de Salud y Protección Civil. La UAP "Hermanos Flores Magón" propuso en su plan, horarios emergentes, distribuyendo a sus estudiantes de diferentes grados a asistir dos días distribuidos en la semana; implementando estos planes de retorno seguro, la UAS se está preparando y a su vez demostrando a la sociedad que tiene la infraestructura y los recursos para atender a sus estudiantes de manera presencial. El regreso a clases de manera presencial nuevamente frente a un pizarrón en las aulas genera incertidumbre en los docentes, seguirán utilizando los recursos tecnológicos educativos y de comunicación diseñados por los Coordinadores Estatales del área de Física en su práctica docente de manera presencial.

La importancia de esta investigación radica en dar cuenta de las oportunidades y potencialidades que permitiría el uso de plataformas e-learning y los recursos de la web 2.0 como herramientas para el logro de habilidades del pensamiento crítico. Por otra parte, establecer las relaciones entre la implementación de la plataforma Moodle y la adquisición de habilidades cognitivas, posibilita generar un espacio de meditación hacia el uso de estrategias de aprendizajes innovadoras que implican el desarrollo de capacidades de reflexión en alumnos.

Por otra parte, con esta investigación se espera ofrecer a los docentes del bachillerato universitario, una forma nueva de impartir las asignaturas, pudiendo aplicar a las otras asignaturas, incluso a otro nivel educativo. El diseño de una secuencia de aprendizajes con los recursos de la web social (web 2.0), en una plataforma virtual Moodle, ofrecería una forma de trabajo que implicaría nuevas estrategias metodológicas a los docentes. La implementación de plataformas virtuales con lectura hipertextual, el uso de recursos multimedia, espacios de creación y diálogo social digital, posibilitarían mayores alternativas innovadoras que pone a disposición de los estudiantes formas de trabajo diversificados y contextualizados. Las posibilidades de diversas estrategias educativas innovadoras permitirían cambiar los estilos tradicionales centrados en textos lineales con poca interacción entre docente-alumno y alumno-alumno, lo cual serían elementos de aporte a los procesos educativos con los desafíos que ello implica. Desde la implementación del uso de las TIC como estrategias de aprendizajes, a través de la plataforma de entornos virtuales Moodle, permitiría reflexionar sobre un uso más allá de lo meramente instruccional. La puesta en práctica de esta plataforma Moodle y los aspectos relacionados con las Herramientas de tecnología educativa de la web 2.0 puede generar aprendizajes para desarrollar procesos de pensamientos de nivel superior, los cuales pueden tener resultados importantes en la enseñanza tradicional de enseñanza básica y media, lo que puede complementar las investigaciones relacionadas con el tema.

Por otra parte, se pretende que la investigación logre interesar al docente y además facilite su práctica con, el uso de Moodle en el ámbito educativo, ya que de forma contraria se estaría desaprovechando un área de oportunidad que es tendencia entre los jóvenes, y continuarían argumentando que el uso de dispositivos móviles es considerado una distracción en el aula. Por lo tanto, se considera, importante investigar el uso de la plataforma Moodle, en las demás asignaturas de la materia de física, para tener conocimiento y cómo mejora la enseñanza utilizando el aprendizaje colaborativo como metodología didáctica.

Método o Argumentación

Pregunta general de la investigación

¿Cómo potencializa el aprendizaje centrado en el estudiante de las asignaturas de Mecánica I y Mecánica II al mediar el proceso de enseñanza aprendizaje empleando aulas virtuales en Moodle, video clase en Zoom y grupo de mensajería en Telegram?

Preguntas específicas de investigación

1. ¿Cuáles son los elementos de la mediación pedagógica en el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas de Mecánica I y Mecánica II en aulas virtuales Moodle?
2. ¿Cómo crean recursos didácticos para activar el aprendizaje de los estudiantes en escenarios virtuales o mixtos que favorecen la construcción de conocimientos de la Mecánica?

Hipótesis general

El aprendizaje centrado en el estudiante de las asignaturas de Mecánica I y Mecánica II favorece el proceso de enseñanza aprendizaje empleando aulas virtuales en Moodle, video clase en Zoom y grupo de mensajería en Telegram.

Hipótesis específicas

1. La implementación de elementos que favorecen la mediación pedagógica contribuye el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas de Mecánica I y Mecánica II en aulas virtuales.
2. La utilización de recursos didácticos digitales, logran desarrollar en el estudiante aprendizaje de calidad en escenarios virtuales o mixtos al construir conocimientos de Mecánica.
3. Las actividades de aprendizaje incluidas en el curso en línea Moodle, así como las evidencias correspondientes favorecen la construcción de conocimientos de esta.

La presente investigación está enfocada en el paradigma interpretativo, que comprende que la realidad es dinámica y diversa. El observar, explorar, comprender, interpretar y describir la realidad, a través de las percepciones y significados producidos por la experiencia de los estudiantes (Hernandez-Sampiere y Mendoza, 2018), alineado al enfoque cuantitativo y cualitativo. El enfoque cuantitativo establece patrones de comportamiento en una población; y el cualitativo utiliza el método inductivo, permitiendo su ajuste

durante la investigación (Becerra y Bautista, 2011), el método de investigación elegido es el método de estudio casos, es un instrumento enfocado en un caso específico de una sola persona o grupo. Este estudio se realizará en la Unidad Académica Preparatoria Flores Magón en los grupos de segundo grado: 2-2, 2-3 y 2-4, analizando los casos: caso alumno A2-2, caso alumno X2-2, caso alumno B2-3, caso alumno X2-3, caso alumno C2-4 y caso alumno X2-4.

La investigación implementará técnicas de observación a participantes y entrevistas de profundidad para la recolección de datos, la observación permite percibir directamente los hechos tal y como se presentan en la realidad, sin ningún intermediario. (Bernardo y Calderero, 2000: 51) La técnica de la entrevista será de mucha importancia puesto que "la entrevista es una forma oral de comunicación interpersonal, que tiene como finalidad obtener información en relación a un objeto" (Acevedo y López, 2007). También se utilizarán el cuestionario como instrumento, recabando información por escrito, siendo un cuestionario estructurado.

En la evaluación hay 5 aspectos a evaluar con una ponderación del 20% cada una, que son los siguientes: 1. Unidad I; 2. Unidad II; 3. Unidad III; 4. Laboratorio con un total de ocho reportes; 5. Proyecto de ciencia entregando como evidencia un informe y un vídeo. Los instrumentos en cada uno de los aspectos a evaluar son escala de rango.

Implementación

Para potenciar y modernizar las prácticas docente en la modalidad presencial, se van a implementar herramientas utilizadas en la educación en línea durante la pandemia por los docentes y el curso diseñado por los Coordinadores Estatales de Física de la DGEP, por parte de los Coordinadores de la Academia de Física, se va a recurrir tanto a utilizar el **Aula Virtual con Moodle**, de mensajería instantánea con WhatsApp o Telegram, Webinario con Zoom y por los docentes un conjunto de herramientas tecnológicas educativas de la web 2.0 para optimizar las labores del estudiante y del docente como son: la **pizarra electrónica**, como herramienta en las **sesiones virtuales**; la elaboración de **documentos electrónicos**, mediante el uso de la nube para el desarrollo de las actividades de los estudiantes; **aplicaciones** para la elaboración de **esquemas y controles de lectura**; **bloc de notas** para la toma de asistencia de manera sincrónica en la sesión por Zoom o el **uso de plataformas** para la toma de asistencia de manera asincrónica de sesiones video grabadas; e **uso de software** para que **el docente diseñe, elabore y edite nuevos materiales didácticos y los estudiantes elaboren su proyecto de cierre**; e uso de **hojas de cálculo**, para las evaluaciones con el objetivo de mediar el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas de mecánica I y II.

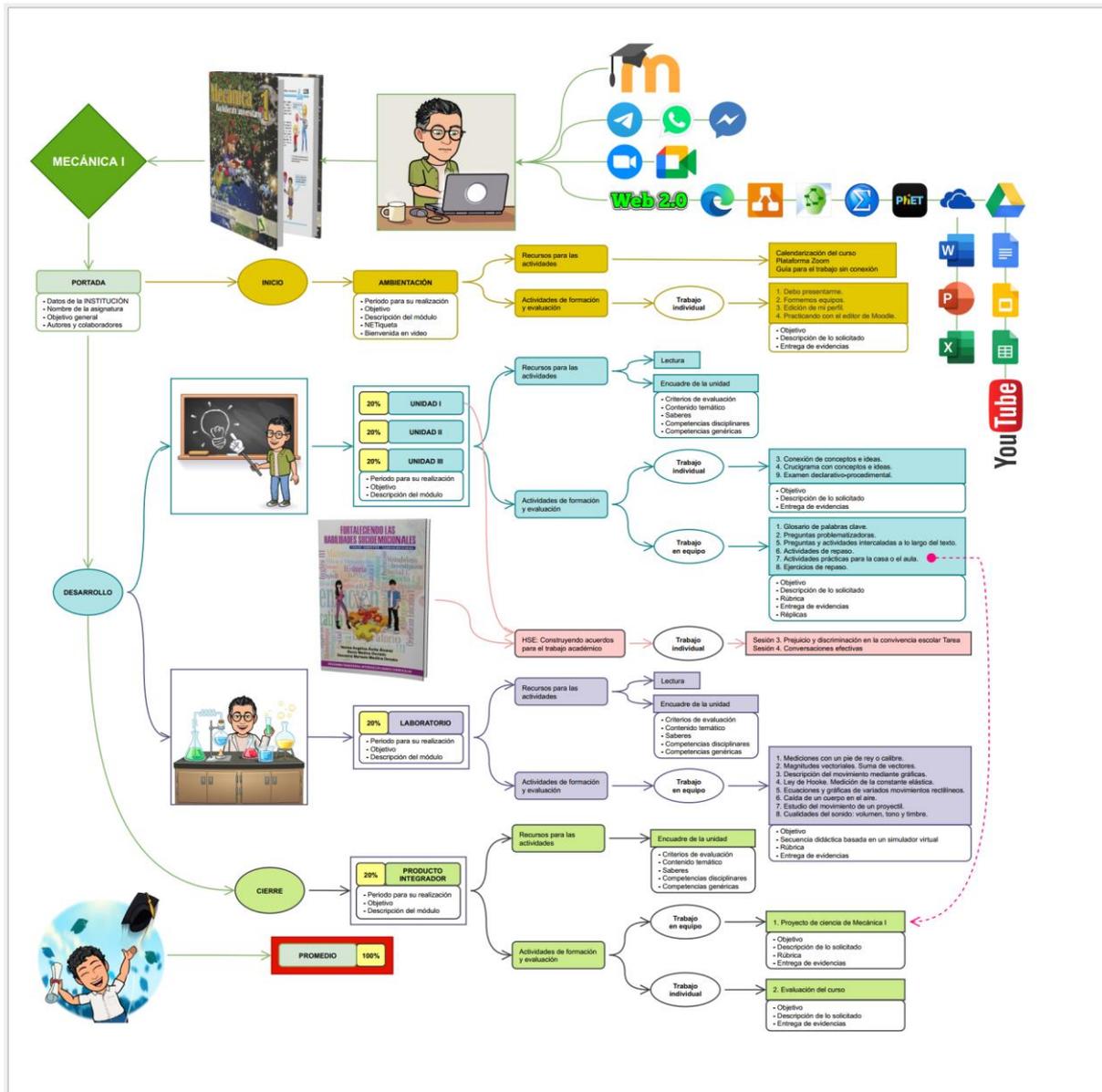
A continuación, se describen los bloques del curso de mecánica I y II diseñados por los Coordinadores Estatales de Física de la DGEP en la plataforma Moodle.

El curso en plataforma Moodle de Mecánica I y II está integrado por **cinco bloques, los tres primeros** corresponden a las unidades temáticas: I. Introducción al estudio de la Física; II. Movimiento mecánico, un cambio fundamental; III. Algunos movimientos de interés correspondiente a mecánica I y I. La ley de conservación de la energía; II. Ley de la conservación de la cantidad de movimiento; III. Equilibrio mecánico de los cuerpos, correspondiente a Mecánica II.

En cada una de las unidades temáticas se trabajan 9 actividades I. Glosario de palabras clave; II. Preguntas problematizadoras; III. Conexiones de conceptos e ideas; IV. Crucigrama con conceptos; V. Preguntas y actividades intercaladas a lo largo del texto; VI. Actividades de repaso; VII. Actividades prácticas para la casa y el aula; VIII. Ejercicios de repaso; IX. Examen declarativo procedimental; la unidad 1, cuenta con dos actividades adicionales relacionadas con las Habilidades Socioemocionales (diseñadas por el departamento de Orientación Educativa de la DGEP), donde la mayoría de las actividades son colaborativas para promover la integración y el aprendizaje social; permitiendo que los estudiantes desarrollen un pensamiento crítico y hábitos para el trabajo en equipo.

El cuarto bloque corresponde al laboratorio, En la práctica de laboratorio corresponde a 8 prácticas virtuales (simuladores virtuales) por materia, con su guía de trabajo por práctica virtual; en el último bloque se encuentran las indicaciones para realizar el proyecto de ciencia correspondiente a la actividad integradora de la asignatura. El **quinto bloque** corresponde al proyecto integrador, el proyecto de ciencia constituye un producto integrador de todo el curso y estará en correspondencia con los contenidos de la asignatura Mecánica I; los estudiantes preparan y llevan a cabo en equipo un proyecto de ciencias centrado en el diseño y puesta en práctica de un aparato tecnológico, aparato didáctico o un experimento, el aparato tecnológico es un instrumento o mecanismo cuya función es hacer uso de principios físicos para conseguir un fin útil, en otras palabras, resuelve una problemática práctica, el aparato didáctico sirve a docentes y estudiantes para exponer, observar o comprender determinados principios físicos. La modalidad de experimento consiste en el diseño y montaje de alguna instalación que permitan mediante la observaciones, mediciones y procesamiento de datos, contrastar determinados elementos teóricos con la práctica; elaboran mediante un editor de texto el informe del trabajo realizado, graban un video que explica el funcionamiento del prototipo y lo publican en YouTube.

Imagen 1: Modelo pedagógico de la asignatura de mecánica I.



No nada más el uso de la plataforma Moodle fue la herramienta utilizada, otras herramientas que se manejó en especial en la comunicación fue la Plataforma Zoom para una comunicación sincrónica y las Aplicaciones como WhatsApp o Telegram como comunicación asincrónica. Estas herramientas tenían la finalidad de transmitir aprendizaje y material didáctico a los estudiantes. Zoom se utilizaba para programar las sesiones virtuales de forma masiva. Las aplicaciones de WhatsApp y Telegram se formaban grupos y se compartían los enlaces de las sesiones por Zoom y material didáctico tipo multimedia.

Análisis de la experiencia

Las entrevistas realizadas a los estudiantes se enfocaron en tres puntos principales: La plataforma Moodle, las sesiones virtuales vía Zoom y el uso de mensajería instantánea. Enfocadas inicialmente en un entorno 100% virtual.

El uso de la plataforma Moodle a los estudiantes les pareció muy fácil y cómoda de utilizar, aprendieron a manipular herramientas nuevas como los editores de texto, la calculadora para insertar ecuaciones en el texto, el uso de réplicas en los trabajos de otros equipos. El chat de la plataforma para la comunicación fue nula su utilización. Los estudiantes mencionaron que la homogeneidad del diseño del curso en sus actividades entre las unidades los hacía que se familiarizaran más rápido con la plataforma.

Las herramientas tecnológicas de apoyo más utilizadas aparte de la plataforma Moodle fue documentos de Google, simuladores virtuales, libros digitales, videos tutoriales del canal de YouTube del docente, PowerPoint y la calculadora.

Los temas que presentaron más dominio entre los estudiantes fueron los de están relacionados con la cinemática, las leyes de Newton y los movimientos rectilíneo. Las actividades más complicadas fueron las actividades del aula y casa como los ejercicios de repaso.

En otro punto el trabajo colaborativo vivido entre los estudiantes, mencionan que al realizar las actividades fue una dificultad la organización, distribución de las tareas y los roles de los estudiantes. Las experiencias mencionadas eran de equipos que llegaban a coordinar, aprovechaban diferentes puntos de vista y las diferentes fortalezas de cada compañero en la elaboración de las tareas. Pero la mayoría de los estudiantes menciona que prefieren trabajar de manera individual, con la finalidad de manejar su propio tiempo.

En las sesiones virtuales, los estudiantes compartieron que al principio era complicado debido a que al estar en casa se distraen con cualquier cosa, sumadas las fallas de internet, al suceder eso, se mencionaba que se volvía muy complicado el mantenerse concentrado en las sesiones. Lo que más externaron, fue esa necesidad de interactuar de forma directa con su profesor, al parecer era muy necesaria. Para los estudiantes fue una nueva experiencia de la cual no se arrepienten, pero difícilmente la volverían a vivir. Las palabras de un estudiante fueron "gracias a las Modalidad virtual aprendí a organizarme mucho mejor con mis tareas, así como poder establecer tiempos para cada actividad".

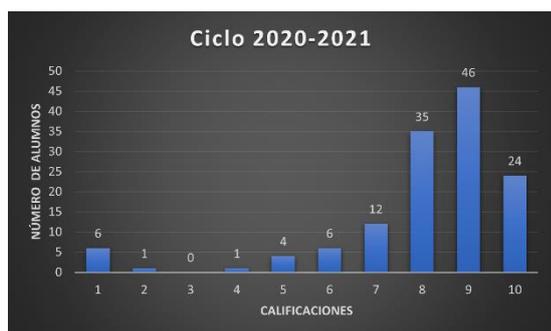
La App utilizadas para estar en una comunicación más rápida fueron la de WhatsApp y Telegram. Siendo la primera para compartir información general y la segunda para compartir material didáctico de manera de multimedia. La App más utilizada por los estudiantes es la de WhatsApp. Los alumnos mencionan que la

utilizaban para aclarar dudas sobre temas o actividades de las unidades, que era una forma más directa para aclarar dudas sin la necesidad de esperar a que el docente programara la siguiente sesión virtual por Zoom, mandar un correo electrónico o utilizar el chat de la plataforma Moodle. El docente aprovechaba este medio de WhatsApp para compartir los enlaces de las sesiones virtuales, compartir información institucional como la publicación de las calificaciones. Telegram se utilizó exclusivamente para compartir material didáctico tipo multimedia por el profesor, esto con la finalidad de manejar un mejor orden en la información didáctica, a la hora de consultarla y no se perdiera entre toda la información general.

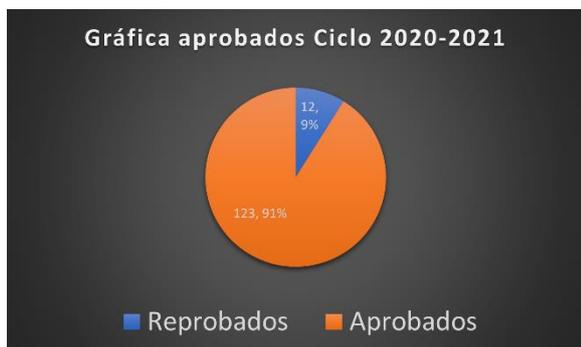
Al medir a los estudiantes de una manera cuantitativa se tomaron las calificaciones finales del semestre 2 de la materia de Mecánica II de los ciclos escolares 2020-2021 y 2021-2022 grupos 2-2, 2-3 y 2-4. Se tomaron esos dos semestres ya que el primer ciclo escolar fue 100% virtual y el segundo fue modalidad mixta. Los resultados los podemos observar las siguientes gráficas, mostrando un comparativo de los dos ciclos.

Imagen 2. Materia de Mecánica II, semestre 2.

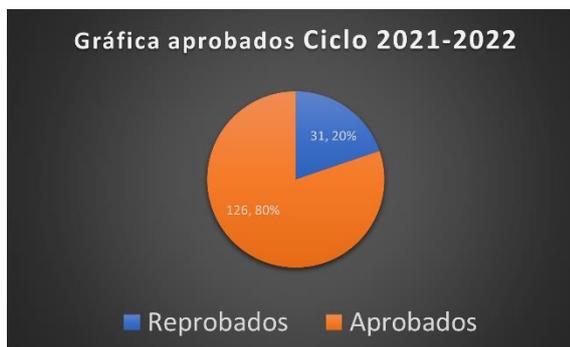
Modelo Virtual



Modelo Mixto



Total, de estudiantes de 135
Con un promedio genera de 8.0



Total, de estudiantes de 157
Con un promedio genera de 7.2

Conclusiones

La mediación del docente debe estar acompañada de una buena capacitación sobre las herramientas tecnológicas de la educación y la comunicación, la universidad deberá brindar junto con su unidad académica dichas capacitaciones o cursos o talleres para que los docentes tengan herramientas didácticas y estrategias pedagógicas. Con el propósito de poder cubrir los nuevos estilos de aprendizaje de los estudiantes en los nuevos entornos que requieren dentro y fuera de las aulas, para lograr las competencias y el obtener el aprendizaje significativo del curso. En la mayoría de las ocasiones los profesores buscan esas tecnologías educativas por iniciativa propia para enriquecer su práctica docente y así poder mantener el interés de los estudiantes en su materia.

Los estudiantes en las entrevistas mostraron mucha disposición por el uso de tecnologías educativas, siempre y cuando no se les sature de ellas. También manifestaron la necesidad del contacto directo con el docente en sus aprendizajes.

Los estudiantes aceptaron muy bien el uso de App de comunicación instantánea como WhatsApp y Telegram. Los docentes fueron los que tuvieron un poco de resistencias al querer compartir esos medios ya que mencionaban que se sentían invadidos en sus espacios y tiempos personales.

En el punto de las sesiones virtuales definitivamente el sentir los estudiantes fue demasiado. Para ellos la presencia del docente y sus compañeros en el aula de clase, les ayuda en su concentración al estar construyendo su aprendizaje, se sienten más motivados y emocionalmente mejores en realizar todas las actividades educativas y extracurriculares como el deporte, actividades artísticas, culturales, etc.

Al analizar los resultados de las calificaciones finales de los grupos estudiados nos dimos cuenta de que el promedio general de los grupos se observa una diferencia al pasar de la modalidad virtual al mixto. El proceso de adaptación sigue en curso siendo evidente la dificultad de aprender postpandemia, esperando el próximo ciclo escolar mejores los procesos de adaptación para realizar las actividades y los aprendizajes de los estudiantes mejoren y se refleje en las siguientes calificaciones.

REFERENCIAS

- Acevedo, A. y López, A.F. (2007). *El proceso de la entrevista: Conceptos y Modelos*. México: Limusa.
- Avila, P. (2001). *Ambientes virtuales de aprendizaje. Una nueva experiencia 20th*. International Council for Open and Distance Education. Düsseldorf, Alemania.
- Barragán López, J.F.B.L.. (2012). *La mediación didáctica en ambientes de aprendizaje virtuales*. [Doctorado, Universidad Autónoma de Querétaro].
- Becerra, S. (2013). BAUTISTA, P.(2011). *Proceso de la Investigación Cualitativa*. Epistemología, Metodología y Aplicaciones. Bogotá, Colombia: Manual Moderno, 232 pp. *Investigaciones en Educación*, 13(2), 195-201.
- Bernardo, J. y Calderero, J.F. (2000) *Aprendo a investigar en educación*. Madrid: RIALP.
- Hernández, S. (2018). R. & Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición.
- Montenegro, I.A. (2020). *La educación en los tiempos del COVID-19: Un reto múltiple para educadores, instituciones, familias, estado y sociedad*. Colombia: Publicación independiente.
- Sánchez, M. D. R. G., Añorve, J. R., & Alarcón, G. G. (2017). *Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos/The ICT in higher education, innovations and challenges*. RICSH Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas, 6(12), 299-316.
- Segura Castillo, M. A. (2018). *La función formativa de la evaluación en el trabajo escolar cotidiano*. *Revista Educación*, 42(1), 118-137.
- Tebar, L. (2009). *La mediación pedagógica*. Curso para docentes realizado en Madrid, 4.
- UAS, (2021). *Plan de desarrollo institucional: Con visión de futuro 2025*. Universidad Autónoma de Sinaloa.

Diseño de curso de idioma en modalidad virtual para alumnos universitarios en la UAM-I

*María del Carmen Serratos Vázquez, Melina Laili Claudio Rojas
Rosa Natalia Moncada Morales, Carmen Regina Aida Lara Lopez*

RESUMEN

La UAM-Iztapalapa se propuso sacar provecho de la experiencia docente ganada durante la pandemia del Covid-19 por medio del diseño de cursos de inglés en modalidad virtual.

Desde el mes de febrero del 2021 a la fecha, un equipo de profesores de la Coordinación de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELEX) de UAM Iztapalapa y UAM Azcapotzalco ha estado trabajando colaborativamente en el diseño y desarrollo de una plataforma de cursos virtuales. El trabajo en sesiones conjuntas e individuales rebasan las cien horas por docente, durante las cuales se han diseñado y transferido a la plataforma Moodle las Unidades de Enseñanza-Aprendizaje de los cursos curriculares de inglés de nivel Intermedio.

Utilizamos el modelo de Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido, conocido como TPACK (Mishra y Koehler, 2012), el cual sirvió de punto de partida para el desarrollo de los cursos, comenzando por la definición de los contenidos, seguido de la selección de actividades con el uso de las herramientas tecnológicas que nos brinda H5P dentro de Moodle. Nos basamos en la propuesta pedagógica de Díaz Barriga (2005), que tiene como base el análisis de situaciones problemáticas con el fin de promover la reflexión sobre los temas que se encuentran en el aprendizaje.

Debido a la flexibilidad que nos ofrecen los Sistemas de Gestión del Aprendizaje LMS (por sus siglas en inglés), ha sido posible utilizar el curso en distintas modalidades, tales como: en línea, híbrida, e incluso en cursos presenciales, al ser utilizada como sustituto del libro de texto y/o apoyo del mismo.

PALABRAS CLAVE:

Moodle, inglés, diseño, cursos, pilotaje

Introducción

La llegada del Covid-19 y el cambio abrupto que representó en casi todos los ámbitos de la vida cotidiana incluyendo el educativo, dio lugar a la necesidad de adaptar los procesos de enseñanza-aprendizaje no sólo de forma expedita, sino además de maneras en las que se promoviera la inclusión de los alumnos a distancia, la flexibilidad en los momentos y ritmos de aprendizaje, y la interactividad y la autonomía que ésta permite. En el caso de la CELEX de la UAM Iztapalapa, ni el programa general ni los contenidos se encontraban adaptados para que los profesores llevaran a cabo su labor docente en una modalidad virtual, lo cual representó una problemática de entrada al momento de requerir adaptación a dicha modalidad. Unos meses después de llevar a cabo distintas reuniones y propuestas, se decidió comenzar con el diseño de la adaptación de los cursos de la CELEX según el programa establecido a un tipo virtual, con la finalidad de que se pudiera ofertar al alumnado la opción de llevar a cabo un trabajo autogestivo en su desarrollo de la lengua inglesa, lo cual es un requisito de titulación. Se buscó que se mantuvieran los objetivos del programa de la CELEX, basados en el Marco Común de Referencia Europeo (CEFR por sus siglas en inglés), así como los contenidos culturales del mismo, esto con el propósito de conservar la finalidad del programa aprobado y sus metas educativas. En la etapa del diseño de los cursos se decidió dividir los niveles según se dividen en el CEFR de manera general: A1, A2, B1, B2.

Dado que se tenía conocimiento de que eventualmente se vería un regreso a la presencialidad, los contenidos que se fueron desarrollando también se ocuparon en sesiones sincrónicas como material de apoyo para el maestro, de igual forma en que se utilizan los materiales de texto comúnmente, aunque a distancia, puesto que el momento aún no permitía que las clases se reanudaran de manera presencial en el punto en que se comenzó el pilotaje de los cursos.

El perfeccionamiento del proyecto ha requerido el trabajo de diez profesores de la UAM, y entre los mismos se ha dividido el trabajo de diseño de curso, diseño instruccional, diseño de contenidos, integración de curso, gestión de curso, asesoría-tutoría de curso, pilotaje, y revisión del curso.

Metodología

El ofrecer cursos virtuales no significó únicamente trasladar las actividades que se realizaban de manera presencial a una plataforma en línea. Se estudiaron distintos modelos de aprendizaje en línea, a distancia e híbridos (Esquivel Gámez, 2014; Mishra y Koehler, 2012; Means, 2014) los cuales brindaron los principios de diseño para dar estructura a los cursos en línea, según el contexto de la universidad, las características de los alumnos de la UAM-I y también los recursos tecnológicos con los que contaban tanto los profesores, como los

alumnos y la institución. También se tuvo que resolver la modalidad en la que se implementarían los cursos. Debido a las restricciones por COVID-19, todas las clases eran en línea tanto síncronas como asíncronas; pero el proyecto tuvo que contemplar el regreso a la modalidad presencial para que los contenidos, actividades y materiales siguieran vigentes al retorno. En suma, se tuvo que atender a cada una de las nueve dimensiones que nos presenta Means (2014): modalidad, ritmo del curso, radio instructor-alumno, pedagogía, el rol del instructor en línea, el rol del alumno en línea, la sincronía de la comunicación, el rol de la evaluación en línea y las herramientas para proveer la retroalimentación.

A continuación se presentan los rubros en los que se trabajó y que se consideran más relevantes para este artículo:

- a) **Contenidos de los cursos:** El contenido de los cursos retoma el programa de lenguas de la CELEX en UAM-Iztapalapa, que está basado en los 5 ejes de los Estándares Nacionales para el Aprendizaje de Lenguas Americano (National Standards, s.f.). Dentro de sus cinco ejes se encuentran el eje lingüístico y el eje cultural, que se decidió utilizar para los contenidos de estos cursos. Para la selección de los contenidos lingüísticos se elaboró una tabla de contenidos gramaticales, de vocabulario y temas basada en una matriz de 10 libros de texto que están organizados atendiendo a las recomendaciones del Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas (MCER), por sus siglas en inglés (Council of Europe, 2001). La elaboración de materiales y actividades correspondientes al eje cultural, fueron las mismas que utiliza el programa de lenguas de UAM-I (Lee Zoreda, et. al., 2009). En la figura 1 se muestra la forma en la que se desarrolló la primera parte del curso. En la tabla se integraron los contenidos, los objetivos, las actividades, el tiempo, los materiales y las herramientas con las que se evaluaría cada unidad.

Nivel/ Tema principal / subtemas	Conocimientos		Desempeños		Productos		Vocabulario relacionado	Tiempo	Materiales	Evaluación
	Qué debe saber	Nivel de conocimiento	Qué hace	Cómo lo hace	Qué producto obtiene	Características del producto				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NIVEL 5 - B1										
UNIT 1. TRENDING TOPICS Unit 1 A. BLIND DATES (3hr) Simple present	Present simple review Hablar de sus rutinas y vida diaria en positivo, negativo e interrogativo. Describir personas de forma física y su personalidad.	Se expresa con frases completas. Distingue verbos auxiliares	Expresa opiniones, hechos, su día a día, sentimientos, gustos y disgustos sin mayor complicación	Distingue bien la tercera persona del singular. Conjuga y sabe aplicar correctamente el verbo to be. Sabe utilizar adverbios de frecuencia correctamente así como expresiones de tiempo.	Una grabación	Describe a algún familiar y a él/ella misma: personalidad y físicamente Duración: 2 mi	Describing people (adjectives personality & physical appearance) Preguntas: What...like?	3 hr	*Lectura *Actividad vocabulario *Presentación PPT * Actividad *Writing: participación en foro	Producto (flia 7) Quiz

Figura 1. Muestra de tabla de desarrollo del curso

- b) **Diseño pedagógico:** De entre las opciones pedagógicas disponibles, las basadas en el enfoque constructivista fueron las que se seleccionaron ya que cuentan con elementos para desarrollar habilidades del siglo XXI en los estudiantes, tales como: pensamiento crítico, colaboración, creatividad,

solución de conflictos, autonomía, entre otras (Care y McGaw, 2017). El enfoque activo también fue utilizado (McCarthy y Anderson, 2000), ya que era necesario que la educación estuviera centrada en el alumno y que este estuviera envuelto en su proceso de adquisición y creación de conocimiento, así como de análisis y toma de decisiones. Por último se decidió que el Enfoque Basado en Tareas (Task Based Learning) (Ellis, 2009) brindaría la oportunidad de converger los modelos que más propician el desarrollo de los objetivos tanto lingüísticos, como sociales y personales en los alumnos.

- c) **Herramientas digitales y actividades en línea.** Debido a que la coordinación de lenguas extranjeras de la UAM- I tiene acceso a la plataforma Moodle, se decidió hacer uso de la misma, en específico, se utilizaron muchas de las herramientas que H5p nos brinda para la realización de distintas actividades, logrando así lecciones atractivas e interactivas tanto autocalificables como aquellas en las que un tutor revisa manualmente.
- d) **Diseño y/o adaptación de materiales.** Se tomó la decisión de utilizar materiales auténticos tomados de internet. Se cuidó que, tanto los videos, como las lecturas estuvieran debidamente referenciados para cuidar los derechos de autor. También se buscaron temas de actualidad y de cultura general que ampliaran la visión del mundo de los alumnos, a la vez que los sitúa en su contexto. Una vez seleccionados, fue posible diseñar actividades basadas en ellos para explotar el vocabulario, la gramática y sobre todo la imaginación y creatividad de los alumnos, así como fomentar la discusión y la reflexión en el grupo.
- e) **Evaluación.** El propósito de los cursos no es dejar la evaluación únicamente al final, sino durante el transcurso de las unidades, ya que se vuelve más útil y positiva de dicha manera otorgando un panorama general del aprendizaje de los usuarios. Al ser un curso que evalúa las cuatro habilidades del Idioma (reading, writing, listening and speaking) se hizo uso de diferentes recursos para obtener una evaluación tanto formativa como sumativa en los que podemos mencionar: participación en foros, realización de videos en equipo, grabaciones de voz, exámenes escritos y proyectos.

Resultados

3.1 Cursos Virtuales de Inglés Intermedio en Moodle

Dado que en la UAM-I se encontró la problemática de falta de cupo en los grupos durante las clases virtuales que tuvieron lugar durante el 2020, 2021 y la primera parte del año 2022, se decidió llevar a cabo el pilotaje de los niveles intermedio de inglés, y los cuales son cursos obligatorios para la mayoría de los planes de estudios aprobados. La apertura de los cursos en la plataforma virtual permitió la creación de grupos para llevar a cabo

tanto un trabajo sincrónico modalidad Zoom con la profesora encargada del pilotaje, como trabajo asincrónico en el cual la profesora únicamente fungió como tutora.

A la fecha, septiembre de 2022, hemos diseñado tres cursos en el aula virtual en Moodle: inglés intermedio 1, inglés intermedio 2 e inglés intermedio 3. Estos niveles corresponden al nivel B1 del Marco Común de Referencia Europeo. Cada uno de estos cursos está dividido en tres unidades, con 4 lecciones cada uno. Estas lecciones contemplan una duración de 3 horas de trabajo autónomo por parte de los alumnos. A estas lecciones se suma una adicional que incluye el tema cultural del nivel al cual están inscritos, entre estos están: Irlanda, Inglaterra y Australia.

Para mantener una línea de trabajo estandarizada, se tomó la decisión de organizar las lecciones con una misma estructura, esto es, cada lección se dividió de la siguiente manera:

1. **Introducción.** Las lecciones comienzan con un vídeo, texto o pregunta de debate con algún tema de interés o cultura general que tuvieran un enfoque socio cultural, actual y relevante. Estos temas introducen e involucran a los alumnos al tema de la unidad y también a los aspectos lingüísticos a desarrollar. Se presenta el vocabulario que se utilizará en el video y/o texto, para cumplir con dos funciones principales: a) captar la atención del alumno b) evitar falta de interés a causa de vocabulario desconocido. Éste se ejercita por medio de uno o más ejercicios en H5P. El ejemplo de la figura 2 es un grupo de tarjetas con la imagen, la palabra y el significado de esa palabra al reverso.

Magic Mexico ⚙️

Mexico is a magic place, full of history, traditions and of course legends. Many of them can make **your blood run cold** while you are reading or listening to those **horror-struck** words. There are a great variety of them regarding **haunted** places that will send a chill down your spine but you'll for sure love them. This may sound **horrific** but it is not that bad.

One of the most talked about is The Weeping Woman, a **disturbing** story of a **macabre** situation in which a woman full of jealousy and anger kills her children. Her cry may **shudder** even the bravest man in the whole world. I hope the legends you find in the lesson don't make you feel completely **scared stiff**.

*Find the definition of the words in **bold** in the cards below.



extremely worrying or upsetting

[⏪ Voltar](#)

Carta 1 de 9 ➔

Figura 2. Ejercicio de vocabulario en H5P

2. **Presentación gramatical.** Enseguida se presenta la gramática de manera formal por medio de una presentación interactiva. Utilizamos herramientas de Active Presenter, Hot Potatoes y presentaciones interactivas en H5P. Todas estas herramientas incluyen elementos para agregar ejercicios autocalificables que los alumnos pueden realizar varias veces a manera de práctica. Ver figuras 3a y 3b.

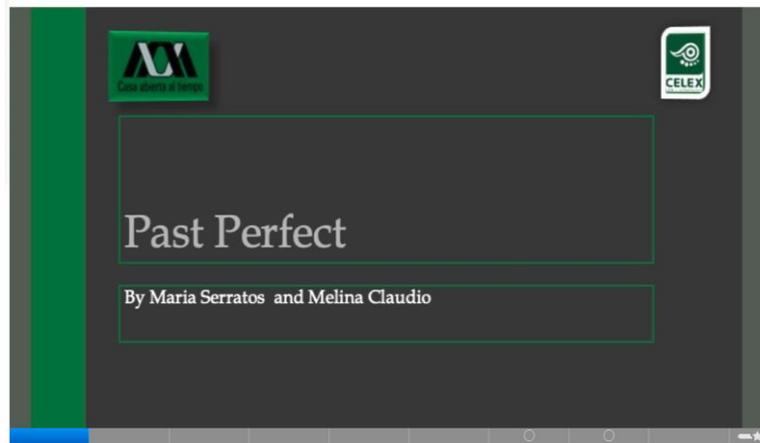


Figura 3a. Presentación interactiva en H5P

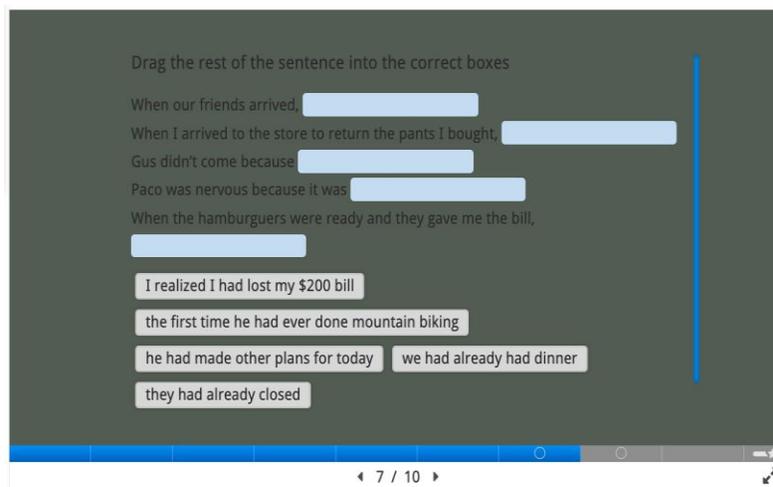


Figura 3b. Presentación interactiva en H5P

3. **Práctica.** En algunas ocasiones se utilizaron más ejemplos de la lengua en uso por medio de videos o lecturas interactivas para que los alumnos practiquen el tema y se volvieran más independientes en sus habilidades de estudio. También se agregaron ejercicios únicamente gramaticales para reforzar los temas. La figura 4 muestra un ejemplo de video interactivo.

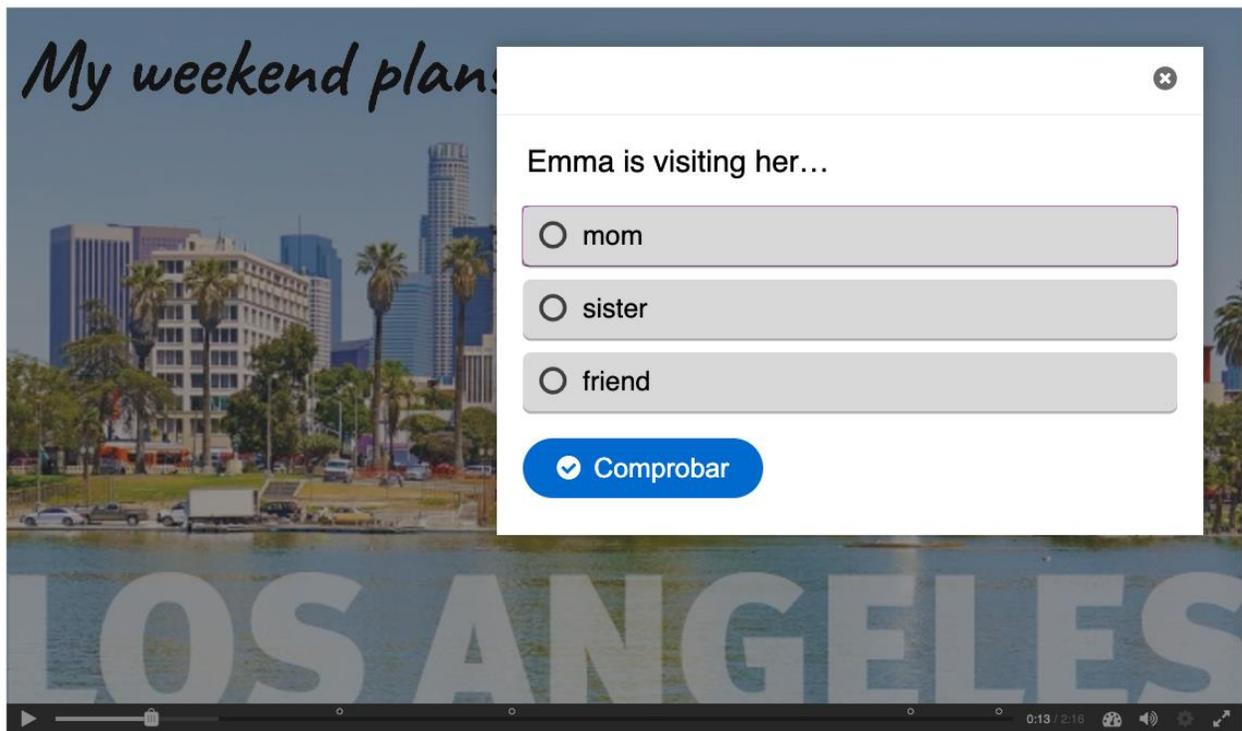


Figura 4. Video interactivo

4. **Proyecto.** Al final de cada lección se propone un proyecto en el que los alumnos puedan involucrar todos los elementos que aprendieron, tanto lingüísticos como culturales y a la vez puedan desarrollar su creatividad, pensamiento crítico, solución de problemas y colaboración, dando como resultado lecciones más motivadoras y envolventes. La figura 5 muestra una actividad en la cual los alumnos debían desarrollar una historia a partir de las imágenes propuestas.

Legend

With the images below create a story, add as many scary elements as you can.
You can also look for any other images that match your imagination to a better extent.

The story has to be between 180-250 words
Include the lesson's vocabulary and grammar
Check for spelling, punctuation, cohesion and coherence.

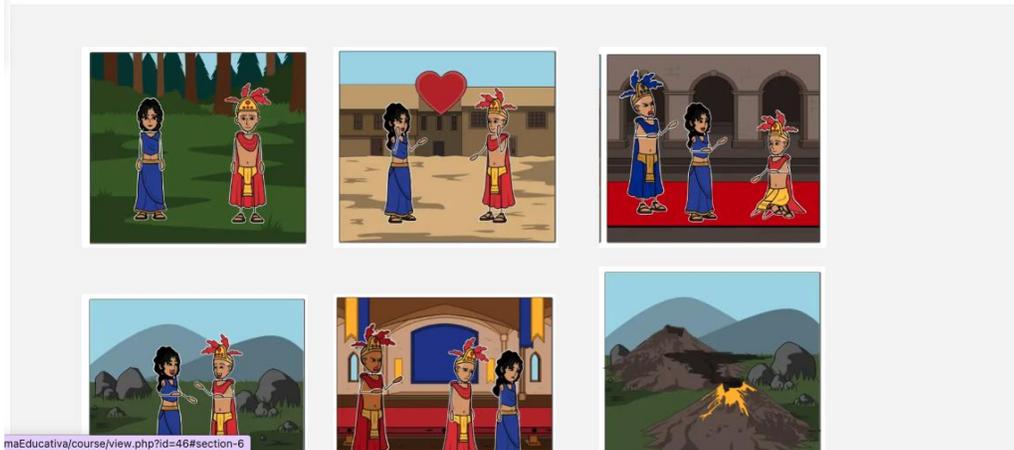


Figura 5. Tarea integradora y de evaluación

5. **Evaluación.** La evaluación se sustenta con los ejercicios a lo largo de las lecciones y al finalizar las cuatro lecciones de cada unidad, se realiza una evaluación escrita y oral por medio de los exámenes en Moodle. La evaluación incluye así, la realización de cada uno de los ejercicios en la plataforma, la entrega de los proyectos de cada lección, el proyecto cultural y tres exámenes en línea.
6. **Cultura.** Aunado a las lecciones, se agregó una unidad más con el tema cultural a desarrollar. Estos temas se trabajaron de manera colaborativa entre los alumnos y ellos tenían la libertad de trabajar en los materiales que ellos consideraran pertinentes con base en las opciones proporcionadas. Los temas están relacionados con países de habla inglesa y se les da a los alumnos la oportunidad de explorar algún aspecto de ese país: comida, deporte, historia, música, vida cotidiana, literatura, folclore o cualquier otro que ellos propongan.

Conclusiones

Calificamos como una tarea titánica nuestra experiencia al elaborar un curso de enseñanza del idioma inglés en línea. Esta labor requiere de habilidades didácticas, de diseño, pedagógicas y tecnológicas por parte del equipo que trabajo, pero por sobre todo el compromiso de quienes integran el equipo. Esto se ve reflejado en la inversión de muchas horas de trabajo en reuniones, diseño, ejecución, pilotaje y ajustes. Los integrantes del equipo han estado comprometidos al cien por ciento en este proyecto, lo cual se refleja en los resultados de las encuestas que se han aplicado a los estudiantes con quienes se ha piloteado el curso, quienes lo han reseñado como interesante, atractivo y útil. También, es crucial mencionar que no se ha remunerado económicamente a los integrantes del equipo lo que nos habla de su compromiso por la labor que se realiza y el objetivo propuesto.

En el diseño del curso se contó con expertas en el uso de Moodle y de las herramientas H5P, y también se integraron al trabajo de producción, profesoras responsables que diseñaron unidades didácticas atractivas, interesantes y creativas, con la disponibilidad de colaborar continuamente. Por otra parte, aún cuando los tres niveles están completos en cuanto a contenidos, está siendo sometido a pilotajes, a revisiones y ajustes. Estamos conscientes de la importancia que un curso en línea ofrezca a los alumnos los siguientes aspectos: contenido preciso que genere confianza, funcionalidad constante de H5P y de cualquier otra herramienta o recurso que se haya integrado a las lecciones, estabilidad de la plataforma de Moodle, fácil acceso, confiabilidad en los contenidos y en la evaluación de los ejercicios; por lo tanto en las estrategias de diseño se ha incluido la revisión constante tanto de los contenidos como la funcionalidad de los mismos. Indudablemente en este momento los cursos contienen errores que han sido encontrados antes o durante la impartición, por consiguiente se ha solicitado a un par de maestros con ojos frescos revisen y reporten las anomalías que encuentren. Se planea que todo lo reportado se corrija o ajuste para depurar las lecciones con el fin que los alumnos no experimenten ansiedad o frustración al toparse con errores de diseño o de ejecución en las lecciones. Al final, lograremos contar con una alta calidad en contenidos y ejercicios fiables al máximo posible.

Se pretende que los cursos en línea en la plataforma de Moodle sean utilizados por más profesores para beneficiar a un mayor número de alumnos en el aprendizaje del idioma inglés ya que estos cursos son curriculares, entendiendo este objetivo como un reto, debido a que no se cuenta en este momento con profesores familiarizados en el uso de Moodle y muy pocos tienen un nivel de usuario avanzado. Observamos que esta limitación nos coloca en una posición endeble tanto para difundir los cursos como para su aceptación, por consiguiente, la coordinación de Celex considera la posibilidad de programar cursos de capacitación en Moodle que resuelvan esta necesidad. Este proyecto inició con el objetivo de resolver necesidades de enseñanza de la unidad, a lo largo de su ejecución ha sido el espacio para que los diseñadores pongan en práctica su profesionalismo, conocimiento y tenacidad logrando concretar el trabajo planteado a pesar de todos los obstáculos. Aún falta camino por recorrer pero se ha demostrado que ha sido posible. Se espera beneficiar a los alumnos de CELEX y por ende, de la UAMI.

REFERENCIAS

Care, E., Griffin, P. & McGaw, B. (2017). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Research and Applications*. Springer Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5>

Council of Europe. (2001, 22 febrero). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment* (Illustrated). Cambridge University Press.

Diaz Barriga, F. (2005). *Enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill.

Ellis, R. (2009). *Task-based language teaching: sorting out the misunderstandings*. International Journal of Applied Linguistics. Vol. 9 No.3

Esquivel Gámez, I. (2014). *Los modelos tecno-educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (1a ed.). Universidad Veracruzana.

Lee Zoreda, M., Vivaldo Lima., J., Flores Revilla., M.A., Caballero Robles., T.R., Calderón Rosas, M.T. (2009). *Lengua inglesa y culturas anglófonas: un enfoque al currículo universitario*. México. Universidad Autónoma Metropolitana.

McCarthy, J. P., & Anderson, L. (2000). *Active learning techniques versus traditional teaching styles: two experiments from history and political science*. En Innovative Higher Education 24 (4), 279-294. <https://doi.org/10.1023/B:IHIE.0000047415.48495.05>

Means, B., Bakia, M. & Ph.D, M. R. (2014). *Learning Online: What Research Tells Us About Whether, When and How* (Illustrated). Routledge.

Mishra, P. y Koehler, M. (2012). *Introducing TPACK, Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators*, New York. Routledge

National Standards for Foreign Language Education Project (s.f.). *A Collaborative Project of ACTFL, AATF, AATG, AATI, AATSP, ACL, ACTR, CLASS and NCJLT-ATJ. The World-Readiness Standards for Learning Languages*
<https://www.actfl.org/sites/default/files/publications/standards/World-ReadinessStandardsforLearningLanguages.pdf>

Seis factores básicos que deben considerarse en una educación remota de matemáticas universitarias

*Alberto Isaac Pierdant Rodríguez, Jesús Rodríguez Franco
Elva Cristina Rodríguez Jiménez, Alberto Isaac Pierdant Castellanos*

RESUMEN

La educación remota de matemáticas universitarias, para la UAM (UAM,2020, 2021), es aquella que se realiza en línea (online), empleando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), principalmente mediante una plataforma síncrona (Zoom, Google Meet, Moodle, etc.) o bien mediante una plataforma asíncrona como ENVIA 3.0 de la UAM-X, o bien mediante la combinación de estas dos últimas. El empleo forzado (Contact North, 2020) de este modelo educativo debido a la pandemia del virus mortal Sars-Cov-2 (Covid-19) no consideró, por la emergencia, que para dar continuidad a los sistemas educativos presenciales existan diversos factores técnicos y pedagógicos que impedian una enseñanza aprendizaje de los escolares y estudiantes en todo el sistema. Este trabajo comprende el estudio de seis factores que se consideró que podrían afectar el aprendizaje de las matemáticas universitarias. Seis, de entre una gran diversidad de factores los considerados como importantes para lograr los objetivos o metas de aprendizaje de matemáticas universitarias en línea -y de otras áreas del conocimiento-; estos son: conectividad básica, acceso a una computadora o tableta con cámara web y micrófono, programas de computadora que faciliten el aprendizaje de matemáticas, acceso a una línea telefónica fija, infraestructura física en casa o en el área de trabajo que emule las condiciones mínimas de un aula universitaria y un ambiente familiar en casa que apoye favorablemente este tipo de educación universitaria. Se muestran los resultados obtenidos con una muestra a conveniencia de 67 estudiantes de diversos cursos de matemáticas.

PALABRAS CLAVE:

educación remota, matemáticas universitarias, conectividad, infraestructura física, ambiente familiar.

Introducción

Entre principio del año 2019 y mediados del año 2022, en México, los sistemas educativos presenciales, en todos sus niveles, se vieron colapsados por la pandemia de un virus mortal denominado Sars-Cov-2 (Covid-19). Este virus obligó a confinar en los hogares prácticamente todas las actividades económicas, educativas y de entretenimiento. El sistema educativo universitario mexicano – público y privado – fue forzado (Contact North, 2020) a migrar por la emergencia de una educación presencial en aulas a un sistema educativo remoto en casa. La velocidad de esta transformación impidió visualizar, de inmediato, los diversos problemas económicos, pedagógicos y sociales que se presentaron. Esta problemática no observada previamente no permitió sustituir por completo, los sistemas de educación presencial tradicionales por los sistemas de educación remota en línea. Este documento muestra un análisis de seis factores identificados, de entre una gran variedad, observados al transformar por la emergencia sanitaria una educación presencial tradicional a un sistema educativo remoto. El sistema remoto considerado empleó las tecnologías de la información y la comunicación existentes (plataformas comerciales como Zoom, Google Meet, plataformas educativas como Moodle, o bien plataformas propias como ENVIA 3.0) con lo que se impartieron clases remotas (online), clases asíncronas o bien cursos de matemáticas que emplearon ambas tecnologías emergentes para esta educación forzada.

El procedimiento para la medición de estas variables incluyó el uso de información estadística y los resultados de un muestreo a conveniencia de 67 estudiantes, 59 de ellos, estudiantes de licenciatura y 8 estudiantes de posgrado, a los que se aplicó un cuestionario de 10 preguntas sobre tres temas que consideramos básicos para educarse en forma remota. Los temas investigados fueron: Conectividad y Tecnologías de la Información y Comunicación empleadas; Infraestructura en casa que emulara un salón universitario para matemáticas; y una estimación personal del apoyo familiar y económico que recibió el estudiante durante el tiempo que se educó en forma remota.

Estos tres temas básicos permitieron identificar seis variables, de entre varias, que consideramos necesarias para poder educarse en forma remota. Las variables consideradas para este trabajo fueron:

- **Conectividad básica**, lo que implicaba tener acceso a Internet. En este caso lo deseable era tener un Internet de alta velocidad, es decir, redes 4G o 5G de preferencia.
- **Acceso a una computadora o tableta con cámara web y micrófono** (Kukulska-Hulme et. al. (2022)).
- **Programas de computadora** que faciliten el aprendizaje de matemáticas (hojas electrónicas, paquetes estadísticos, econométricos, de álgebra, de matemáticas, entre otros).
- **Acceso a una línea telefónica fija**, de preferencia.
- **Infraestructura en casa** que permita emular las condiciones de un aula universitaria.
- **Un apoyo moral y económico** total e incondicional de la familia del estudiante para educarse en forma remota.

En relación con la primera variable, Pierdant et.al. (2021, pp. 244-248) reportan que un cálculo del promedio geométrico del crecimiento al acceso de Internet en el hogar, en México, fue de aproximadamente 10.7% del año 2015 a 2020; es decir, se pasó de 12.8 millones de servicios de Internet en el hogar a 22.3 millones en 2020, pero en ese último año, existían 36.3 millones de hogares con energía eléctrica, es decir, aproximadamente 14 millones de hogares en México no contaban con servicio de Internet (39%), lo que indicaba que no se podía tener una conectividad que permitiera una educación remota universal (tabla 1). Una estimación del comportamiento de esta variable y de las otras variables del estudio, como ya se indicó, se obtuvo mediante un muestreo a conveniencia de estudiantes de la universidad de los cursos de matemáticas, lo que permitió compararlas con las estadísticas nacionales.

Para el acceso a una computadora o tableta con cámara web y micrófono, las cifras de crecimiento anual fueron considerablemente bajas – un promedio geométrico de 1.5% entre esos años. En el año 2020, las estadísticas indicaban que en México existían poco más de 16 millones de computadoras en los hogares (no se especifica en estos datos que las computadoras contaran con cámara web y micrófono), lo que indicaba un déficit para ese año, de poco más de 20 millones de computadoras (tabla 1, Pierdant et. al., 2021).

Dentro del material educativo requerido para el aprendizaje remoto de matemáticas se incluyen los programas de computadora que permitan complementar este aprendizaje. En este caso la UAM proporcionó las licencias correspondientes al Office 365 ProPlus (EXCEL), el programa Mathematica de Wolfram, el paquete estadístico PSPP (un emulador gratuito del IBM SPSS), el paquete econométrico EViews 12 Student Version Lite, el paquete Matlab, entre otros.

Para los años de estudio el acceso a una línea telefónica fija fue casi universal en los hogares en México (94%).

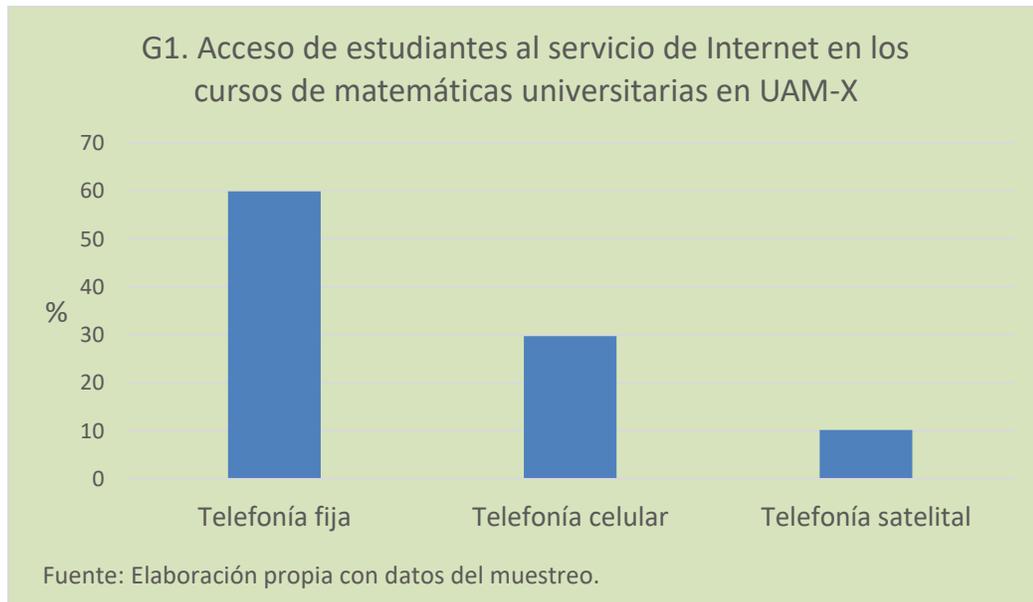
Con base en los datos de la tabla 1, en 2020 a nivel nacional existían, 0.443 computadoras por cada conexión de energía eléctrica en el hogar en México, es decir, cuatro de cada diez hogares con electricidad también tenían al menos una computadora; 0.614 conexiones de Internet por conexión de energía eléctrica en el hogar; seis de cada diez hogares con electricidad contaban con Internet y 0.938 accesos a la telefonía (fija y celular) por cada conexión eléctrica en el hogar. Niveles de conectividad bajos para impartir una educación remota síncrona o asíncrona universitaria.

Las variables correspondientes a la infraestructura en casa que emulara un salón de matemáticas y la variable sobre apoyo moral y económico recibido durante la educación remota en casa se midieron mediante un muestreo a conveniencia. Los resultados correspondientes a ellas se resumen en el apartado de resultados.

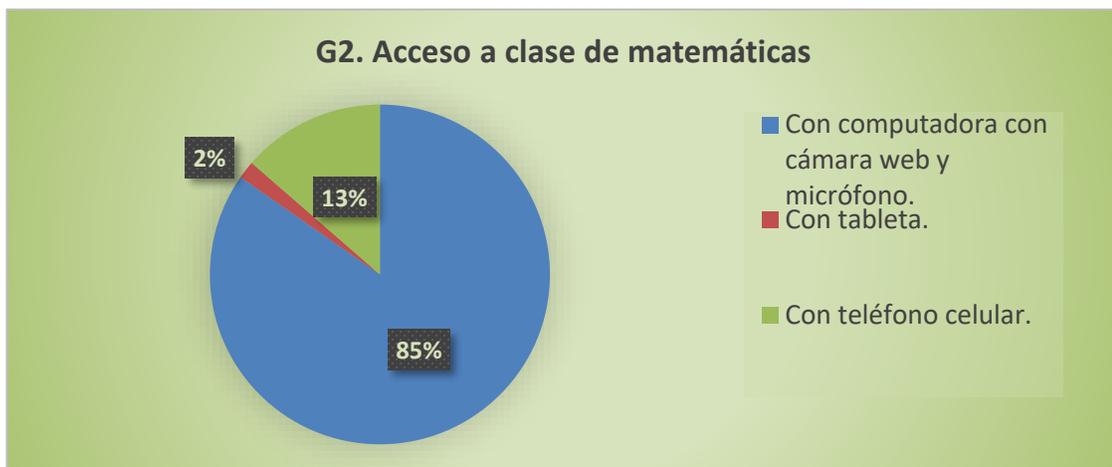
Resultados

Un análisis de estas seis variables de estudio para los grupos de licenciatura de la División de Ciencias Sociales de la UAM-X mostro los siguientes resultados.

- La conectividad mediante una línea fija y el servicio de Internet, para poder tomar una clase de matemáticas, únicamente se observó en el 60% de estos estudiantes (gráfica G1). El 40% restante no contaba con línea telefónica fija, pero tenía acceso al Internet mediante el Internet de su teléfono celular o bien a través de un servicio satelital (10.2%).



- Esta conectividad permitió tomar esta clase en una computadora personal o de escritorio con cámara web y micrófono, al 84.7% de los estudiantes; el 1.7%, acceso mediante una tableta y el 13.6% lo realizó a través de un teléfono celular (gráfica G2). Así mismo, únicamente el 46% de ellos contaba con una impresora que permitía tener en papel, ejercicios, ejemplos o notas del curso de matemáticas.

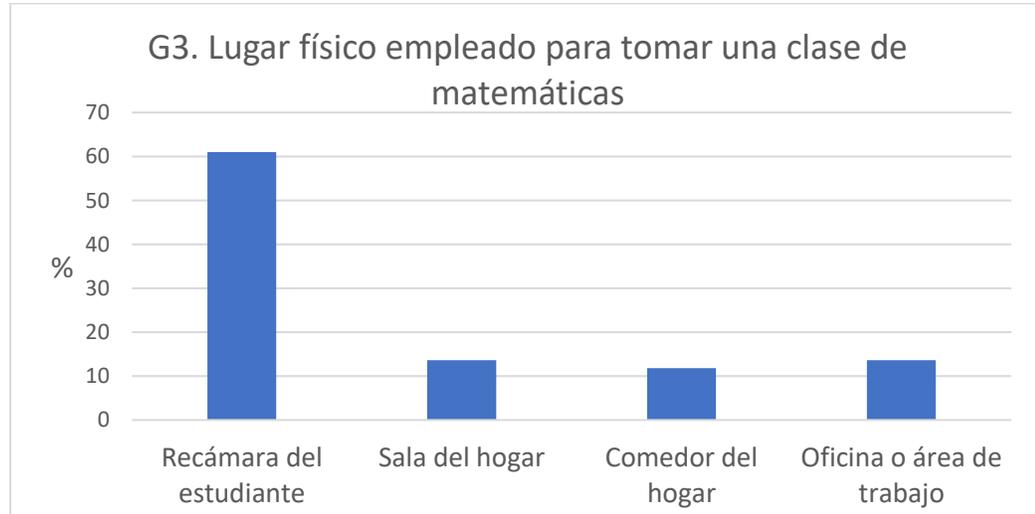


- En cuanto a los principales recursos de paquetería para computadoras, la universidad proporciono el uso de licencias en: Office 360, Wolfram Mathematica, IBM SPSS y otros programas de computadora que podían emplearse para enseñar y aprender matemáticas. Sin embargo, hay paquetes que no están desarrollados para tabletas y menos para aplicaciones en celulares; en este último caso, se observó que un 15.3% de estos estudiantes tomaron clase de matemáticas en un celular.

- Para atender esta emergencia de educación remota, únicamente un 39% de los estudiantes, compraron o les compraron una computadora o tableta nueva; el 61% empleo el equipo que ya tenía, uso un equipo prestado o bien, como ya indicamos uso su teléfono celular.

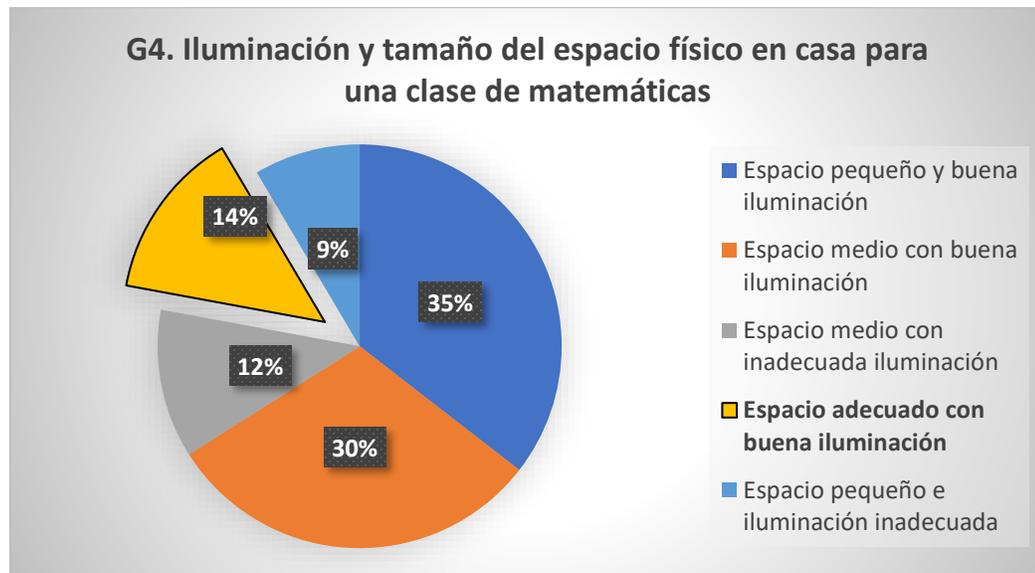
Como puede observarse con estos datos, la conectividad y el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación no fueron universales para estos estudiantes de licenciatura.

- La infraestructura física que emuló un salón de clases universitario fue la recámara del estudiante (61%), la sala del hogar en un 13.6%, el comedor de su casa, un 11.8%, y un 13.6%, realizó esta actividad remota en una oficina o área de trabajo. Es decir, únicamente un 25.4% tomó clase de matemáticas en un comedor o en una oficina o área de trabajo; lugares físicos que consideramos emulan mejor un salón de clase (por tener mesa y silla). Por otro lado, únicamente el 86.4% de los estudiantes tomó clase remota de matemáticas en casa, mientras que el 13.6% la tomó en una oficina o su área de trabajo, lugares no adecuados para recibir los conocimientos en esta materia (gráfica G3).

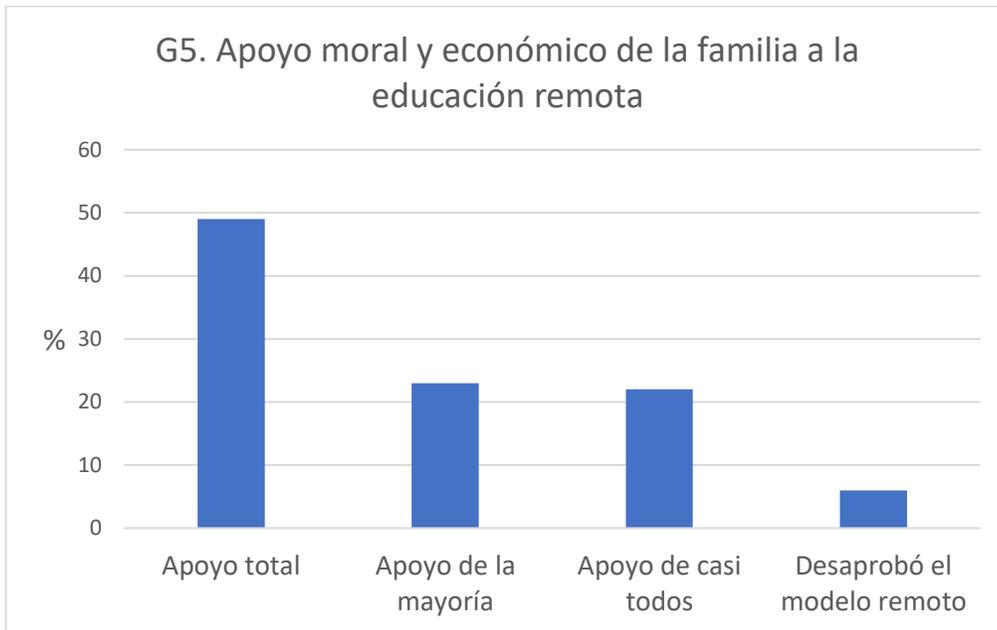


- El lugar físico (recámara, sala o comedor del hogar, o bien una oficina o lugar de trabajo) dónde el estudiante tomó clase de matemáticas, representó un espacio pequeño, pero con buena iluminación, el 35% de las veces; un 30% de las veces, un espacio medio con buena iluminación; un 12% un espacio medio con iluminación inadecuada, y únicamente, lo que podría llamarse la infraestructura ideal, es decir **un espacio adecuado y con buena iluminación lo tuvieron el 14%** de los estudiantes; así mismo, un 9% de los estudiantes tomó clase de matemáticas en un espacio físico adverso, pequeño y con

iluminación inadecuada. Únicamente un 14% de los estudiantes reportaron condiciones ideales de aprendizaje, 86% tomaron clase de matemáticas en condiciones adversas, lo que consideramos que éstas no permitieron obtener un rendimiento escolar adecuado o similar al de una educación presencial que puede obtenerse en un aula universitaria en esta materia.



- Para el 84.7% de los estudiantes, sus padres o tutores consideraron que fue adecuado tomar clase en alguna plataforma en línea (Zoom, Google Meet, Moodle, etc.), en una plataforma asíncrona como el ENVIA 3.0 de la UAM, o bien con ambas, lo que les permitió continuar con sus estudios universitarios. Por otro lado, un 15.3% de los integrantes de la familia del estudiante no estuvo de acuerdo con la educación remota, incluida en ella la educación en matemáticas.
- Así mismo, la percepción de los estudiantes relativa al apoyo moral y económico por parte de los integrantes de su familia para aprender en línea en forma remota se observó que, un 49% los apoyaron total e incondicionalmente, un 23%, fue apoyado por la mayoría de ellos (más del 80% de los integrantes de la familia), un 22% de éstos fue apoyado por casi todos (70% o menos de los integrantes de una familia) y un 6% desaprobó este modelo educativo emergente (gráfica G5). En relación con la desaprobación de este modelo educativo emergente, un estudiante reportó que su familia no lo apoyo durante este proceso y se vio en la necesidad de trabajar para pagar sus estudios universitarios.



- Estas mismas variables consideradas para los grupos de posgrado de la Maestría en Investigación Odontológica de Bioestadística I y Bioestadística II (8 estudiantes) presentaron resultados completamente diferentes. Todas ellas se observaron prácticamente universales en el acceso al Internet, contaban con una computadora con cámara web y micrófono, con impresora, con un espacio adecuado en casa que contaba con buena iluminación y un apoyo familiar total en favor de una educación remota en línea.

Conclusiones

El modelo educativo remoto aplicado en la UAM-X, tanto en su modalidad en línea, asíncrona o híbrida, debido a la pandemia del Covid-19 mostro el gran rezago en conectividad y acceso a las tecnologías de la información existentes en México (Pierdant et. al., 2021), así como una infraestructura inadecuada en el hogar para la formación en matemáticas, ya que únicamente un 14% de los estudiantes contaron con un espacio físico adecuado y con buena iluminación. Este último porcentaje agrava la formación académica remota, al observar también que el estudiante contó con un apoyo moral y económico de menos de la mitad (49%) de los integrantes de su familia. Consideramos que estos resultados no permiten afirmar que la educación remota emergente en matemáticas universitarias logró al menos igualar los aprendizajes significativos que se lograban obtener con la educación presencial tradicional prepandemia en esta área del conocimiento. En otras palabras, no se cumplió con la hipótesis de que la educación remota, en línea, asíncrona o híbrida permitió sustituir por emergencia la

educación presencial; por ello, será importante realizar nuevas investigaciones que permitan rescatar lo mejor de la educación remota e integrarlas a la educación presencial tradicional que se presentará en la postpandemia.

Agradecimientos

Agradecemos la participación de los estudiantes de estadística descriptiva, estadística inferencial, álgebra lineal y evaluación socioeconómica de programas y proyectos de inversión pública de la licenciatura en Política y Gestión Social de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, a los estudiantes de posgrado de Bioestadística I y Bioestadística II de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud, a todos los profesores de matemáticas del Área de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales y del posgrado que participaron en este estudio y a las autoridades correspondientes de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco que facilitaron los recursos necesarios para su realización.

REFERENCIAS

- Ariza E. & Rouquette, J. (2021), *Percepciones del aprendizaje presencial al remoto en cursos de matemáticas*, El Cambio Inesperado (pp. 13-25). Madrid, España: Editorial Dykinson.
- Contact North (TEACHONLINE.CA) (2020). *Five key lessons learned during what is, for many, a forced experiment.* <https://teachonline.ca/tools-trends/tools-to-teach-online/how-to-use-zoom-videoconferencing-to-teach-online-effectively>
- Kukulska-Hulme, A., Bossu, C., Charitonos, K., Coughlan, T., Ferguson, R., FitzGerald, E., Gaved, M., Guitert, M., Herodotou, C., Maina, M., Prieto-Blázquez, J., Rienties, B., Sangrà, A., Sargent, J., Scanlon, E. & Whitelock, D. (2022). *Innovating Pedagogy 2022, Open University Innovation Report 10* (pp. 10-15). Milton Keynes: The Open University.
- Pierdant, A., Rodríguez, J., Narro, A. E. & Pierdant, I. (2021), *Algunos factores de conectividad observados en un modelo de educación remota forzada*. El caso de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, El Cambio Inesperado (pp. 97-106). Madrid, España: Editorial Dykinson.
- Pierdant, A., Rodríguez, J., Narro, A. E. & Pierdant, I. (2021), *Un modelo econométrico para el análisis de la conectividad básica para la educación remota universitaria*. El caso de la Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, Innovación Digital Educativa (pp. 90-95). Ciudad de México, México: Google libros.
- Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). (2020). *Proyecto Emergente de Enseñanza Remota (PEER)*. Ciudad de México, México.
<https://www.uam.mx/educacionvirtual/uv/peer.html>.
- Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). (2021). *Programa de Transición de Enseñanza en la Modalidad Mixta (PROTEMM)*.
<https://www.comunicacionsocial.uam.mx/principal/avisos/img/protemm19-10-21.pdf>

Robótica Educativa Virtual Curricular

“Contra la brecha digital”

*Rosa María Figueredo Rodríguez, Diego Antonio Guerrero Alonso
Alex Remond Recio, Santiago Ortíz Durán*

RESUMEN

La introducción de la Robótica Educativa en las enseñanzas, conlleva a grandes desafíos para toda la comunidad educativa principalmente tanto del docente como del estudiante, que debe posicionarse en modo activo en su proceso de aprendizaje. La presente investigación tiene como objetivo el estudio de unos simuladores de Robots (Virtuales) que facilitan el aprendizaje y elimina en gran medida la brecha digital (económica e inclusiva) que supone el alto coste del material robótico para algunas comunidades educativas. Los resultados demostraron que esta alternativa aporta ahorro económico, potencia todas las áreas del conocimiento y de forma paralela, permite desarrollar el pensamiento crítico en el estudiante y todo ello con Metodologías Activas, sobre todo con el Aprendizaje Basado en Retos (ABR), Aprendizaje Servicio ApS y el planteamiento de verdaderas SITUACIONES DE APRENDIZAJE.

PALABRAS CLAVE

robótica educativa; proceso de enseñanza aprendizaje; robot virtual; robótica de bajo coste.

Introducción

Actualmente, la difusión masiva de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (informática, multimedia, telemática) en todos los ámbitos sociales ha multiplicado su presencia en los centros educativos. (Marqués, 1999). Estas tecnologías se presentan cada vez más como una necesidad en el contexto de sociedad donde los rápidos cambios, el aumento de los conocimientos y las demandas de una educación constantemente actualizada se convierten en una exigencia permanente.

El hecho de que independiente de las distancias geográficas diferentes personas se puedan comunicar entre sí, el uso del correo electrónico, la promoción de las Páginas Web, las posibilidades de compartir recursos, de acceder a información valiosa en bases de datos en corto tiempo, hacen que constituya una tecnología de estudio necesaria, amplia y compleja, que produce importantes transformaciones en la sociedad y que se ha convertido en uno de los pilares básicos del mundo actual. La educación del hombre tiene que tener en cuenta esta realidad. Rodríguez et al (2020)

Muchas instituciones educativas debido a la pandemia de la COVID-19 implementaron alternativas para continuar el proceso educativo en las diferentes enseñanzas, así como, la superación de los docentes. Se potenció el trabajo de la educación a distancia con la utilización de recursos online para la enseñanza de la robótica educativa. La misma se posiciona como un elemento nuevo y necesario de conocer por las nuevas generaciones y abarca temas multidisciplinarios como lo son: la electrónica, la informática, la mecánica y la física, entre otros.

La robótica en la educación se ha venido practicando en diferentes países de Asia, Europa, América y África como mencionan (García, 2010), (Mendoza, 2010), (Monsalves, 2011) y Moreno et al. (2011) entre otros; haciendo cada vez más popular el uso de la robótica educativa dentro y fuera de los planes curriculares de diferentes colegios secundarios y escuelas primarias alrededor del mundo (Moreno, 2012)

La robótica educativa como herramienta pedagógica innovadora en el Sistema Nacional de Educación (SNE) contribuye al aprendizaje cooperativo y colaborativo, porque involucra el uso de modelos, entrenamiento, estrategias que integran conceptos, habilidades para comprender lo que se aprende, por tanto, constituye una alternativa para el desarrollo de actividades curriculares, donde los alumnos descubren jugando, nuevas formas de expresar su creatividad y desarrollan su talento, al integrar áreas curriculares y modelar prototipos del mundo real con creatividad, mediante diferentes disciplinas para el desarrollo del pensamiento computacional. Portal, Mederos y Guerra (20022).

Por consiguiente, existen diversos enfoques a la hora de enseñar a través de la robótica, todo dependerá de la manera en que se utilice durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (Olaskoaga, 2009), que puede ser: como objeto de aprendizaje, como medio de aprendizaje o como apoyo al aprendizaje

Los dos primeros enfoques implican que los contenidos se centren en la construcción y programación de robots, mientras que el tercer enfoque es el más importante pero menos conocido y desarrollado, donde los robots son utilizados en el aula como herramienta que favorece el acercamiento de un modo diferente a los contenidos del currículo, y que por sus propias características facilitan el aprendizaje por indagación. Moreno *et al.* (2012)

En Cuba al igual que otros países promueven la enseñanza de la robótica educativa, a través de un lenguaje de programación visual basado en bloques, destacándose la aplicación Scratch para el diseño, desarrollo y uso de robots virtuales. Los autores de este artículo definen *"al robot virtual como un objeto digital diseñado para ser programado con la misma aplicación (Scratch) que el robot real y conseguir exactamente la misma respuesta"*.

Reymond y Figueredo (2020) analizan como los estudiantes programan sus creaciones en Scratch encajando bloques gráficos, carentes de los obstáculos de sintaxis y puntuación de los lenguajes de programación tradicionales. De esta manera, hace que la programación sea accesible a una población mucho más amplia y a una edad más temprana (Resnick, 2008). Además, le sirve para interactuar con mayor eficiencia y facilidad al utilizar aplicaciones, desarrollar el pensamiento, la lógica y la creatividad, así como la intuición y el deseo de explorar cosas nuevas.

Remond, Figueredo y Mesa (2020) comparten una experiencia desarrollada en la Universidad de las Ciencias Informáticas en la Escuela Internacional de Verano a Distancia 2020 (EVD2020) con la impartición del curso Algoritmización con Scratch.

Se utilizó la aplicación Scratch, atendiendo al Tercer Perfeccionamiento del Sistema de Educación en Cuba, debido a que en las enseñanzas se están llevando a cabo transformaciones en los planes de estudios. Por lo que los padres, tutores y familia en general deben de estar capacitados para ayudar a los niños y niñas en desarrollar proyectos creativos y pongan en función la imaginación.

Reymond y Figueredo (2021) analizan las potencialidades que tiene la aplicación informática Scratch para desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes, por ser un lenguaje de programación visual desarrollado por el MIT Media Lab que permite crear videojuegos, historias interactivas, animaciones. Hace que la programación sea más divertida para todo aquel que se enfrente por primera vez a aprender a programar. Según sus creadores, fue diseñado como medio de expresión para ayudar a niños y jóvenes a expresar sus ideas de forma creativa, al tiempo que desarrollan habilidades de pensamiento lógico y de aprendizaje del Siglo XXI.

Utilizar esta aplicación en función de la robótica educativa, les permite despertar el interés de los estudiantes transformando las asignaturas tradicionales (Matemáticas, Física, Informática) en más atractivas e integradoras, al crear entornos de aprendizaje propicios que recreen los problemas del ambiente que los rodea.

Esta investigación contribuye a que los docentes se preparen técnica y metodológicamente apropiándose de nuevas formas de enseñanzas, acorde a las exigencias actuales con la inclusión de la robótica educativa a través de la aplicación Scratch. La praxis permitió constatar insuficiencias en los docentes de Informática del Departamento de Educación Informática, cuadros de la Dirección Provincial de Educación y profesores del territorio relacionado con este aspecto. Este trabajo tiene como propósito socializar la alternativa utilizada en la superación a los docentes para su implementación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación es un resultado del subproyecto: La Robótica Educativa en la enseñanza Primaria y Secundaria Básica. Perspectivas de desarrollo perteneciente al Departamento Educación Informática de la Universidad de Oriente de Santiago de Cuba que tributa al proyecto sectorial Introducción de la enseñanza de la robótica en la Educación General.

Se aplicaron distintos métodos de investigación como los métodos empíricos para la búsqueda de información, el análisis de documentos con el objetivo de profundizar en las bases teóricas del uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de determinar los recursos y potencialidades que brinda el currículo de las diferentes enseñanzas para introducir paulatinamente de la robótica educativa, también el estudio de investigaciones relacionadas con la robótica educativa para constatar en qué medida proponen su introducción en los diferentes niveles educativos de la educación general, entrevistas a docentes; para obtener información que permitieron diagnosticar el conocimiento que ellos poseen sobre la robótica educativa para propiciar el desarrollo de habilidades digitales, comunicativas y creativas, y convertirse en un motor impulsor para la innovación en el sector educacional.

Se propuso como alternativa un curso a distancia titulado *Introducción a la programación visual por bloques aplicada en la robótica educativa*, con cuatro temas fundamentales.

Se proyectó para solicitar el curso una población de 18 docentes. Realizaron su inscripción 16 docentes, distribuidos por instituciones educativas: Universidad de Oriente (11), de la Dirección Provincial de Educación (4) y 1 de la enseñanza Primaria.

Todos los participantes desarrollaron hasta el tema 3, pero los resultados que se ilustran como resultado para la elaboración de este artículo, está relacionado con el tema cuatro del curso titulado: Robótica Educativa. Transformación de Scratch en interface, mundos y sensores reales para programación robótica virtual.

Ejemplos, por la importancia que tiene el mismo de introducir la robótica educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de las enseñanzas Primaria y Secundaria Básica.

Guerrero. D. A. y Ortiz. S. (unidos al equipo de la Universidad de Oriente de Santiago de Cuba en 2022) después de 5 años defendiendo la importancia de la programación por bloques en Educación, desarrollaron varios prototipos de robots y simuladores virtuales (con Scratch), posibilitando la reducción de la brecha digital que origina el alto coste de los robots reales. Plantearon, además, que utilizar la metodología Aprendizaje Basado en Retos (ABR) y Aprendizaje Servicio (ApS), consigue una mejora del Sistema Educativo y de la Comunidad Educativa, y por extensión, de la Sociedad en general. Además, defienden que se trabajen las humanidades y el pensamiento crítico en la dualidad Educación/Tecnología de forma paralela e integrada. Con estos robots virtuales, actualmente trabajan sobre su aplicación en la mejora de las competencias en su globalidad curricular. Ejemplo de esto es el estudio sobre LAS MATEMÁTICAS QUE SE VEN trabajadas con estos mismos robots virtuales.

ste proyecto de pasar la robótica educativa a un entorno virtual para la práctica y aprendizaje del funcionamiento de todos los robots basados en Scratch ha terminado siendo una herramienta de aplicación tanto para tiempos de la mencionada pandemia, como para los cursos online o la implantación de bajo coste (coste cero ya que los diferentes robots han sido desarrollados por los profesores y son totalmente gratuitos y abiertos para su manipulación, variantes o mejoras) de la robótica educativa curricular, teniendo en cuenta que son proyectos con una transferencia positiva y real ya que se trabaja con el mismo programa con el que programan los robots físicos.

e elaboró un sistema de diez actividades, distribuidos en tres niveles: de iniciación, medias y avanzadas, contentivos de videos orientadores, sitios web con tutoriales para su estudio, entre otros elementos.

Cada actividad es identificada por:

- ✓ Un título.
- ✓ El enunciado del ejercicio.
- ✓ Enlaces con ejemplos de proyectos elaborados en Scratch donde cada uno presenta un reto, pueden observar parte de su funcionamiento dando clic en el botón Ver dentro y programar los bloques en la etiqueta Programar aquí para continuar la programación y completar la actividad.
- ✓ Se ofrecen en cada ejercicio un video con una demostración del ejercicio.
- ✓ La orden de lo que van a realizar e instrucciones.
- ✓ Evaluación de la actividad.

2.1 Ejemplo de actividades elaboradas por los profesores del curso, tomadas de <https://sites.google.com/view/robtica-con-disanedu/inicio>

Este Site sigue creciendo cada día con nuevas ideas, es algo vivo, de hecho, acabamos de desarrollar un robot de nivel medio para infantil que se convierte en una herramienta de autor capaz de generar actividades por parte del docente, se trata de dar unas herramientas que el/la docente puede utilizar para sus propias creaciones didácticas.

1. Primera actividad. Pensando para mejorar:

Juega y observa el funcionamiento de estos cuatro modelos/tipo de robots infantiles de iniciación, medio y avanzado.

Ejemplo iniciación. Se ilustra en las siguientes figuras.

<https://scratch.mit.edu/projects/649748865>

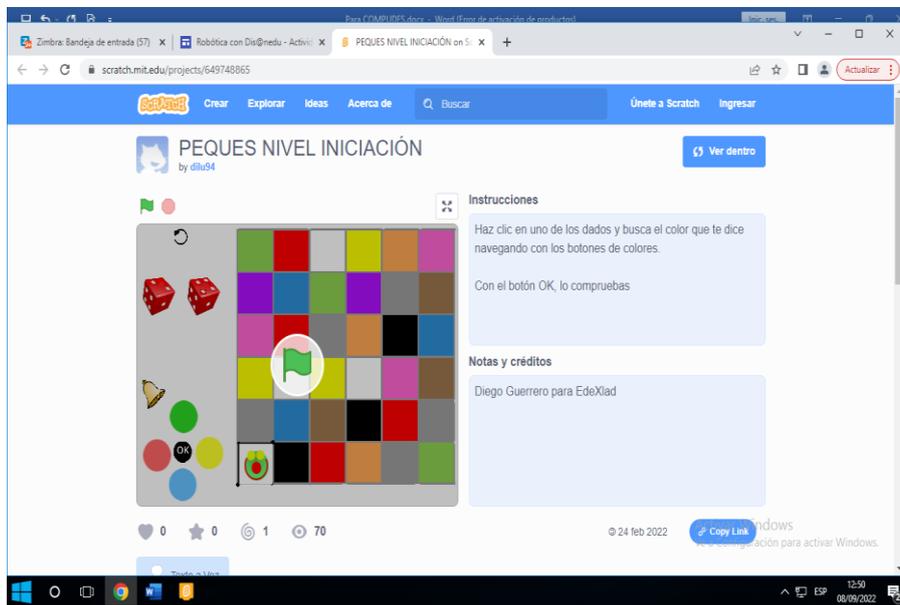


Figura 1. Programa de nivel de iniciación.

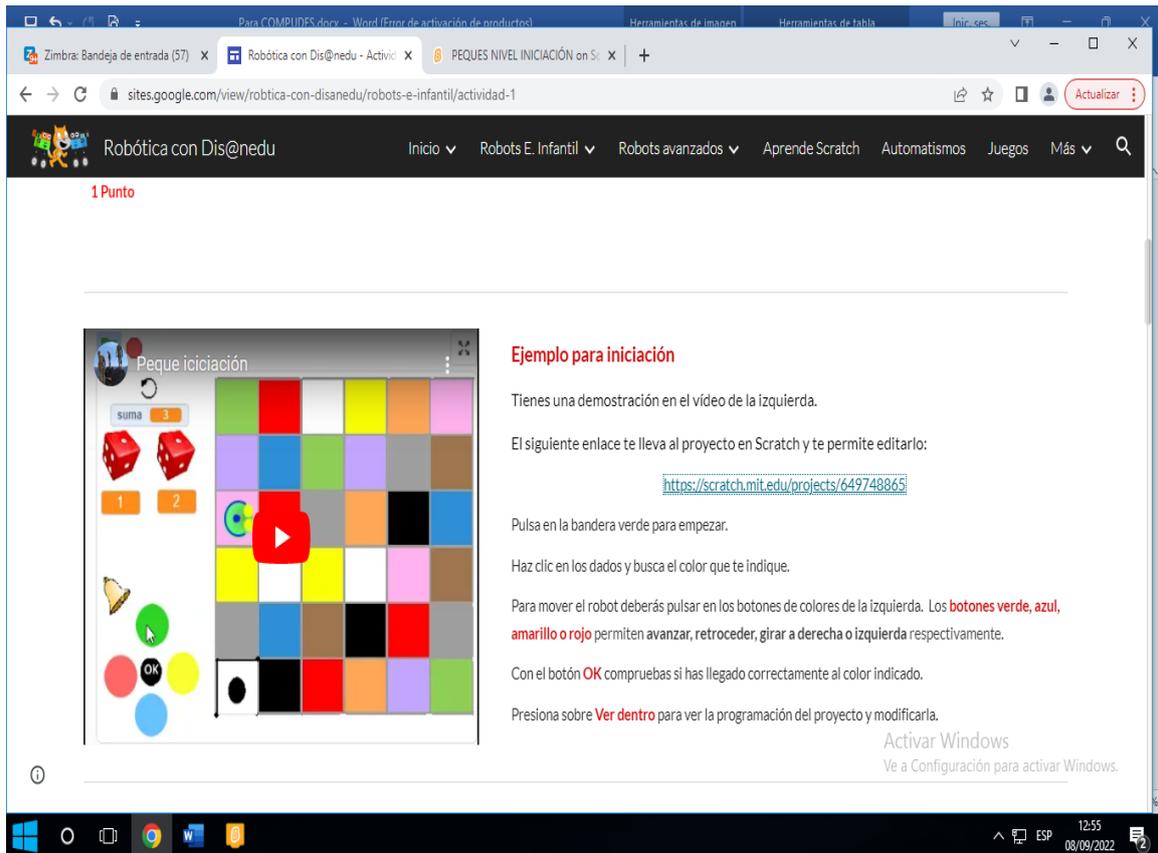


Figura 2. Ejemplo de programa elaborado en Scratch de iniciación de orientaciones

Ejemplo nivel medio.

<https://scratch.mit.edu/projects/649749680>

Ejemplo avanzado.

<https://scratch.mit.edu/projects/649750122> este es el eslabón perdido entre infantil y la robótica más adulta.

Juega con este ejemplo de secuenciación, tira los dados, coloca los puntos y programa el recorrido Secuenciación. <https://scratch.mit.edu/projects/660015645>

- Diga qué se les podría añadir o quitar para su mejora (efectos, sonidos, etc.) Obtendrás una evaluación de 0.5 puntos.

2. Segunda actividad. Iniciación al pensamiento computacional

Observa el funcionamiento de estos cuatro retos resueltos.

Haga clic en bandera verde y mira de qué va el reto. Luego entra en la opción: Ver dentro y estudias los bloques. Entre a los siguientes enlaces:

Peques reto 1.

<https://scratch.mit.edu/projects/654206573>

Peques reto 2.

<https://scratch.mit.edu/projects/654209264>

Peques reto 3.

<https://scratch.mit.edu/projects/654118218>

Peques reto 4.

<https://scratch.mit.edu/projects/654211144>

Elabore un programa en Scratch donde el robot virtual realice un recorrido para obtener un Cuadrado Naranja. Comparta su proyecto. Obtienes 1 punto.

3. Tercera actividad. Programando con dos motores, m1 rueda izquierda y m2 rueda derecha.

Observa el funcionamiento de estos Retos (del 1 al 5) haciendo clic en la bandera verde, luego entra en: ver dentro e intenta comprender la lógica aplicada.

Reto 1 <https://scratch.mit.edu/projects/648447268>

Reto 2 <https://scratch.mit.edu/projects/648447704>

Reto 3 <https://scratch.mit.edu/projects/648449554>

Reto 4 <https://scratch.mit.edu/projects/648459339>

Reto 5 <https://scratch.mit.edu/projects/648453037>

*Crea tu recorrido de forma libre y comparte, obtendrás una calificación de 0.5 puntos.

4. Cuarta actividad. Convertir Scratch en robot con dos motores, m1 rueda izquierda y m2 rueda derecha.

Observa de qué manera convertimos el desplazamiento Scratch en desplazamiento Robot con dos ruedas motorizadas

- Cuéntame que entiendes de ese algoritmo y qué ideas te vienen a la cabeza sobre convertir el mundo Scratch en la simulación de un mundo real. ¿Qué posibilidades vez para proyectos futuros?

Entra y aprende manipulando y haciendo <https://scratch.mit.edu/projects/661835471>. Obtendrá 0.5 puntos.

5. Quinta actividad. Dotar al robot con sensor sigue línea sin los dos motores (con movimiento Scratch)

Estudia el algoritmo que crea el sensor sigue línea.

Entra y aprende manipulando y haciendo en <https://scratch.mit.edu/projects/662229702>

- Cambia el circuito con la tecla F, resuelve y comparte el proyecto y obtendrás 1 punto.

6. Sexta actividad. Dotar al robot con sensor sigue línea y los dos motores m1 y m2 en:

<https://scratch.mit.edu/projects/662006538>

Estudia cómo se han unido motores y sigue línea en el mismo proyecto.

- Cambia el circuito por otro que tú quieras con la tecla F, resuelve y comparte el proyecto. Obtendrás 1 punto (dependiendo de la dificultad que elijas)

7. Séptima actividad. Dotar al robot con sensor de distancia sencillo.

<https://scratch.mit.edu/projects/662728603>

Mire el código de cada objeto y el del escenario.

- Explíquelo con tus palabras. Obtendrás 0,5 puntos.

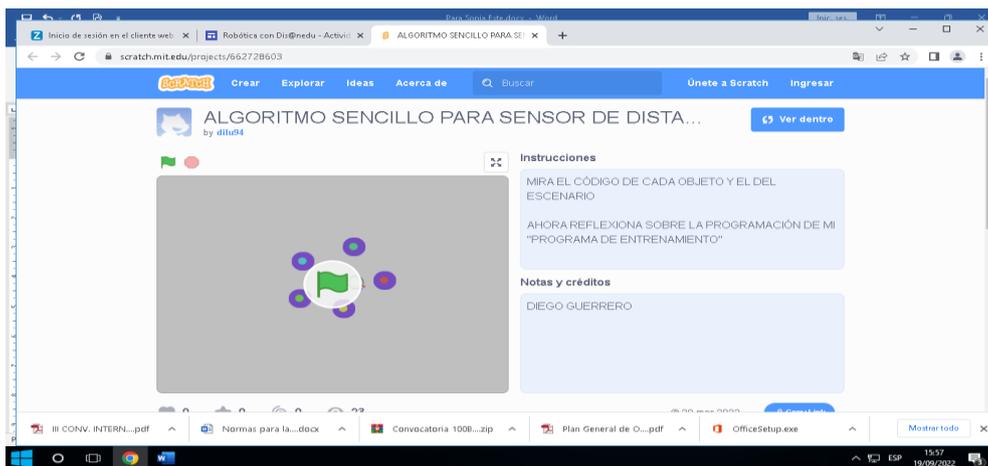


Figura 3. Ejemplo de programa elaborado en Scratch para sensor de distancia.

8. Octava actividad. Dotar al robot con sensor de distancia con teorema de Pitágoras.

Estudia con las indicaciones cómo se configura este sensor aplicando el Teorema de Pitágoras (mira como lee los valores de X e Y de objetos y robot)

- Explíquelo con tus palabras.

<https://scratch.mit.edu/projects/662716537>.

Obtiene 0.5 puntos.

9. Novena actividad. Estudia la programación de los objetos y del escenario y busca su lógica.

Algoritmo Pitágoras sensor distancia

<https://scratch.mit.edu/projects/662716537>

- Explíquelos con tus palabras por qué funciona este proyecto. Obtendrás 1 Punto.

10. Décima actividad. Sensor avanzado. Estudia la programación del objeto calculador y busca su lógica.

<https://scratch.mit.edu/projects/663008863>

- Explique paso a paso con tus palabras.

Estudia la forma de hacer el sensor en el videotutorial.

<https://www.youtube.com/watch?v=WA5XqitQUv0>

Entra en <https://scratch.mit.edu/projects/663067640> programa con valores para el sensor de distancia 40, 45, 50, 55 y 60 y resuelve. Obtendrás 3 Puntos.

2.2 Ejemplo de actividades elaborados por los profesores para orientar a los cursistas.

El primer Robot Virtual que queremos mostrar es un modelo que funciona en forma y aspecto igual que lo hace un MBOT o robot MIO, es decir, con una aplicación de programación basada en Scratch.

Entra en <https://scratch.mit.edu/projects/722513321> y una vez dentro, haces clic en Ver dentro, clic en el objeto robot y busca la etiqueta: MI PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO y ahí verás los bloques que hacen que este robot funcione.

En la siguiente imagen tienes la programación.



Figura 4. Segmento del programa en Scratch MI PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO.

Lo primero que tienes que colocar es el evento: Al recibir – Programa Mbot, y a partir de ahí los bloques de: dar a M1 el valor X (motor izquierdo) y dar a M2 el valor X (motor derecho), junto con el bloque la X de los motores M1 y M2 son velocidad y la X es esperar son segundos. Con estos bloques vamos a trabajar nuestros primeros retos.

Al tener motores, uno en cada rueda, significa que podemos hacer muchas combinaciones, por ejemplo, si los dos tienen valor 0 al presionar la bandera verde, el robot no se mueve, y de la misma manera si M1 y M2 son positivos avanza, si tienen valores negativos retrocede.

Un motor positivo y el otro negativo hacen que el robot gire sobre sí mismo realizando una circunferencia dependiendo de los valores que le hayamos dado. Y todo esto lo realizará durante el tiempo que ponga en el bloque esperar que va seguido de ellos.

De fondo verás una serie de líneas de colores con las que realizamos nuestros retos y con las que te puedes plantear los tuyos propios.

Mire el siguiente video para ver lo explicado hasta ahora: <https://youtube/jjgdbGs67PI>

En este enlace tienes el programa de aprendizaje <https://scratch.mit.edu/projects/722513321>

Cambia velocidades o borra los bloques de la etiqueta: MI PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO e intente resolverlo tú solo.

Los retos 2, 3, 4 y 5 que veremos en la siguiente página son similares al primero, el mismo robot, pero diferentes retos. Primero haces clic en la bandera verde y observa el reto resuelto para luego cambiar velocidades, o borrar los bloques de la etiqueta: MI PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO.

Lo importante es que intentes resolverlo tú solo.

2.3 Ejemplos de actividades elaborados por los cursistas de Robots seguidor de línea.

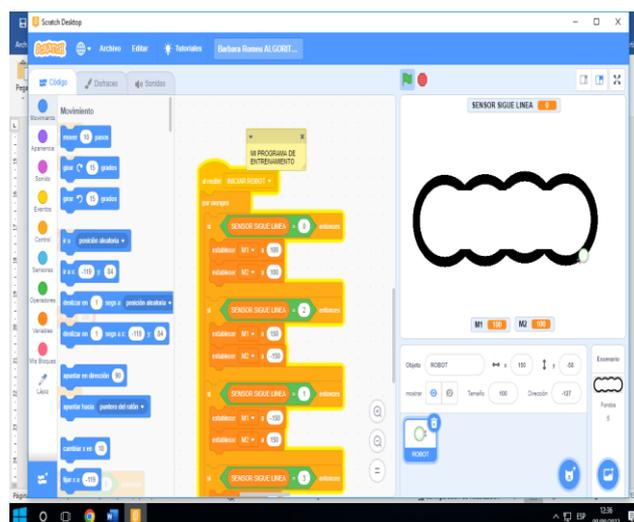


Figura 5. Ejemplo de programa elaborado en Scratch por Bárbara Romeu Chelssen seguidor de línea.

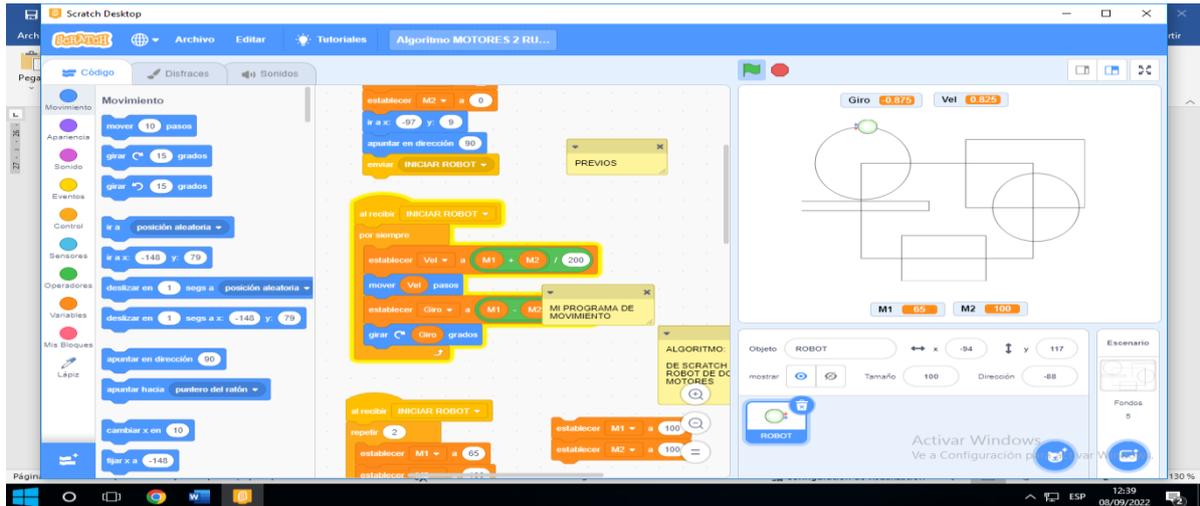


Figura 6. Ejemplo de programa elaborado en Scratch por Arbelio Lobaina González seguidor de línea.

Logros:

- Motivación hacia el estudio de la Robótica Educativa.
- Desarrollo del pensamiento lógico en el diseño de algoritmos relacionado con sensores y motores en Scratch.
- Creación de videos con la orientación de los ejercicios para su completamiento.
- Revisión continua de la calidad técnico-didáctica del curso.
- Evaluación sistemática de los aspectos generales en el curso, así como, los recursos y actividades empleados en cada tema.

Egresados del curso composición:

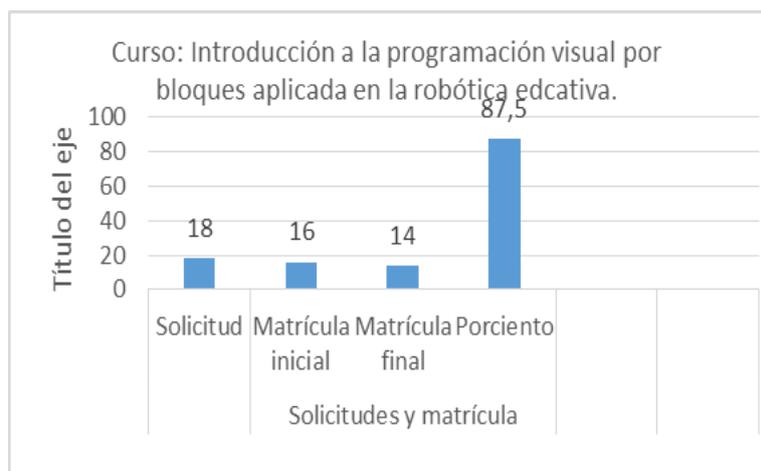


Figura 7. Docentes egresados del curso y porciento.

Curso: <i>Introducción a la programación visual por bloques aplicada en la robótica educativa.</i>	
Matrícula final	14
Total, de egresados	14
Docentes de la Universidad de Oriente	9
Docentes de la DPE	4
Docente de la enseñanza	1
De ellos son cuadros	3

Tabla 1. Composición de los egresados del curso.

Resultados y discusión

Dos docentes no realizaron las actividades correspondientes del tema, por lo que no culminaron el curso.

Satisfactoriamente catorce cursistas que representan el 87.5 % con respecto a la matrícula inicial obtuvieron el crédito que otorgó el mismo.

Para los resultados alcanzados se realizó una encuesta de satisfacción a los cursistas con los siguientes aspectos e indicadores.

Aspectos académicos

Indicadores: Nivel de:

- Cumplimiento de los objetivos.
- Orientación, interacción y retroalimentación entre profesores y estudiantes
- La guía de estudios con las actividades de auto preparación y de evaluación.
- Criterios de evaluación utilizados.
- Exigencia de los profesores en las evaluaciones.
- Canales utilizados para el intercambio entre los profesores y cursistas.

1. Recursos empleados

Indicadores: Nivel de:

- Calidad de los recursos empleados
- Variedad de los recursos
- Bibliografías utilizadas

2. Valoración general

Indicadores: Nivel de:

- Cumplimiento de las expectativas del curso
- Estado de satisfacción.

En sentido general el 92,2% de los cursistas plantearon que, en el aspecto académico, se cumplió con los objetivos del curso, hubo buena orientación, interacción y retroalimentación entre los profesores y estudiantes, en las actividades propuestas por cada tema, y cada uno tuvo un criterio de evaluación que sirvieron de ayuda a los cursistas. Se elaboró guías de estudio que despertó la motivación hacia el tema objeto de estudio. Se utilizó canales de comunicación como el chat, correo, foro, entre otros.

El 100% planteó que los recursos empleados tuvieron la calidad requerida, así como, su variedad y las bibliografías propuestas permitieron profundizar en los contenidos propuestos en el curso.

El 100 % planteó como valoración de curso, que cumplió con la expectativa y quedaron satisfechos.

Conclusiones

- Los cursistas tuvieron satisfecho con el curso recibido, por su calidad y especialmente con la preparación y la labor desempeñada por sus profesores.
- Se logró aumentar la visibilidad de la Universidad de Oriente y el impacto del posgrado, reflejado en la satisfacción generalizada por los cursistas.
- Se desarrolló un posgrado a distancia relacionado con el tema Robótica Educativa, que nos plantea nuevos retos y ventajas de esta modalidad a profesores y estudiantes.
- La superación de docentes técnica-metodológicas en la introducción de la robótica educativa incidirá en la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje en las diferentes enseñanzas.

REFERENCIAS

- Area, M. (2009). *Introducción a la Tecnología*. Universidad de Santiago de Compostela, Facultad de Educación de la Universidad La Laguna. España: Creative Commons. Recuperado el 4 de octubre de 2020.
- Figueredo, R. M., Martínez, R. L., y Figueroa, M. (2018). Scratch: Metodología para programar. En U. d. Informática, *Ciencias informáticas: investigación, innovación y desarrollo*. (págs. 1928 - 1938). La Habana. Cuba, La Habana, Cuba: Editorial Ediciones Futuro y Editorial Académica Universitaria (EDACUM).
- García, L. (2002). *La educación a distancia, De la teoría a la práctica*. Ariel S.A.
- Guerrero, D. A., y Ortiz, S. (s.f.). *Robótica Educativa Curricular con Scratch*. España.
- Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J., Pittí Patiño, K., y Quiel, J. (2012). La Robótica Educativa, una herramienta para la enseñanza- aprendizaje de las tecnologías. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 74 -90. Recuperado el 25 de marzo de 2021.
- Pere, G. (2011). *La Tecnología Educativa: conceptualización, líneas de investigación*. . Facultad de Educación. UAB, Departamento de Pedagogía Aplicada.
- Porta, A., Mederos, M., y Guerra, S. (2022). La Robótica educativa: una necesidad para la Educación Primaria. *Pedagogía y Sociedad*, 24(62), 249-265. Obtenido de <http://revistas.uniss.ed.cu/index.php/pedagogía-y-sociedad/article/view/1367>
- Remond, Y. A., Figueredo, R. M., y Ascín, M. (2022). *La educación a distancia. Reto de la superación a través del curso Algoritmización con Scratch*. Cuba.
- Rodríguez, A., Guerra, B., Labañino, C., Bess, Y., Galán, C. M., y González, I. (2016). *Programa Provicional. Mi Mundo Digital II. Cuarto grado*. Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 2017. Recuperado el 19 de noviembre de 2019
- Rodríguez, R., García, D. M., González, O., Pigueiras, D., Serrano, A., García, L., y Díaz, R. (2020). *Introducción a la Informática Educativa*. Universidad de Pinar del Río, Cuba.

VIDEO

Diego Antonio Guerrero Alonso. (2022, 29 septiembre). SOMECE 2022. YouTube.
https://www.youtube.com/watch?v=YTsdFxV_B04

BREVE DESCRIPCIÓN

En esta web encontrarás actividades encaminadas a **usar** prototipos de robots ya creados, **reflexionar** sobre la importancia y aplicación de este trabajo y saber **construir** prototipos robóticos con Scratch.

El **objetivo principal** que perseguimos con este conjunto de robots y simuladores virtuales para tod@s es acercar la programación y la robótica a toda la sociedad y muy especialmente a aquellos que no tienen medios económicos para la adquisición de los mismos, todo ello con el fin de reducir la brecha digital. Si vas recorriendo las diferentes páginas de este espacio web, irás viendo las actividades en color violeta con el nombre: **ACTIVIDAD 1, ACTIVIDAD 2... ACTIVIDAD 10** y las tareas que tienes que enviar en color marrón y en esta fuente (Caveat).

Material necesario: 1 Pc cada 3 alumnos en grupos de 3 como máximo.

CAPÍTULO DOS

Tecnologías Emergentes para el aprendizaje personalizado

El aprendizaje personalizado no es nuevo, antes se hablaba de lecciones privadas, pruebas adaptativas informatizadas o de pedagogía diferenciada. Actualmente, se ha visto renombrado y potenciado gracias a las distintas técnicas de la inteligencia artificial, y a la investigación sobre hipermedia adaptativa y el auge de los grandes datos. El aprendizaje personalizado trata de generar el camino más eficiente para que el alumno alcance sus objetivos educativos en tiempo real. Esto es, el aprendizaje personalizado se realiza al adaptar los contenidos y las experiencias del estudiante en función de sus necesidades, preferencias y objetivos. Es gracias a las tecnologías emergentes que se pueden poner en práctica distintas formas de personalización del aprendizaje. Las siguientes investigaciones analizan la personalización del aprendizaje como un elemento esencial. El aprendizaje personalizado es un aprendizaje que equilibra las técnicas de aprendizaje con la voluntad de aprender. Lo anterior supone el desarrollo de modelos nuevos de evaluación y el ejercicio de convertir los procesos tecnológicos en procesos cognitivos y viceversa, para una mejor integración de la educación en la sociedad del aprendizaje.

Los siguientes trabajos dan cuenta de las trayectorias de estudiantes y docentes para construir puentes entre las tecnologías emergentes disponibles y el aprendizaje personalizado. Estos trabajos muestran diseños didácticos interactivos digitales, distintos modelos de intervención para la apropiación y desarrollo de competencias didácticas, así como del uso y experimentación que significa el metaverso con relación al espacio y al aprendizaje. Asimismo, se descubren nuevas perspectivas para la enseñanza-aprendizaje de diversas disciplinas de manera integrada, utilizando recursos digitales disponibles, accesibles y usables. También se muestran experiencias de uso de distintas plataformas digitales para el aprendizaje colaborativo como metodología activa para el enriquecimiento de los currículos en distintos niveles educativos. Todo lo anterior se puede ver reflejado en los trabajos que se desarrollan a continuación.

La lectura como acción liberadora para alcanzar un pensamiento crítico en estudiantes universitarios del IRC

Diana Ivón Torres Rodríguez

RESUMEN

En esta ponencia se presentan los avances de investigación de tesis del Doctorado en Ambientes y Sistemas Educativos Multimodales que se tienen hasta el momento. El trabajo aborda el papel que la lectura tiene como una acción liberadora, de acuerdo con lo expuesto por Freire, con la finalidad de que los estudiantes universitarios en la Ciudad de México, puedan desarrollar pensamiento crítico.

Es así que se analizan los principales conceptos que fundamenta la investigación, tales conceptos son la lectura y sus dimensiones, los tipos de lectura, los tipos de lectores, la comprensión lectora, niveles de comprensión y problemas de comprensión lectora que enfrentan los estudiantes universitarios en México, asimismo, se expone la importancia de la lectura crítica y el pensamiento crítico como acción liberadora.

Respecto a la cuestión metodológica, se empleará un enfoque mixto, dándole mayor peso al enfoque cualitativo. Como con método de trabajo se llevara a cabo la etnografía educativa, para analizar el contexto de los estudiantes universitarios del Instituto Rosario Castellanos respecto a sus prácticas, retos, problemáticas, competencias y todo lo relacionado a la lectura que conlleva al desarrollo de un pensamiento crítico.

Para esta investigación se plantea la formulación de estrategias para que los estudiantes universitarios alcancen un pensamiento crítico a través de la lectura, siendo un modelo taxonómico la aportación final.

Cabe mencionar que hasta el momento la investigación se encuentra en la fase de recolección de datos, de manera que sólo se presenta el marco teórico con sus principales categorías de análisis.

Palabras clave

Lectura, comprensión lectora, lectura crítica, pensamiento crítico, educación liberadora.

Introducción

En este trabajo se presentan los avances de la investigación del Doctorado en Ambientes y Sistemas Educativos Multimodales cursado en el Instituto de Estudios Superiores Rosario Castellanos. Dichos avances constan del análisis del marco teórico sobre los conceptos de lectura, comprensión lectora, prácticas, tipos, retos y características de los lectores universitarios así como el análisis de la lectura como una acción liberadora para alcanzar un pensamiento crítico según las aportaciones de Freire considerando a la lectura como una acción liberadora.

Para la cuestión metodológica se implementa una investigación mixta, con alcance interpretativo y con el método de trabajo etnográfico-educativo. Aunque se considera una investigación de enfoque mixto, ya que se está implementando desde el enfoque cuantitativo una encuesta a una población mayor de 50 estudiantes del Instituto Rosario Castellanos sobre sus prácticas de lectura, se le estaría dando un mayor peso al enfoque cualitativo, ya que un elemento importante para la recolección, análisis y confrontación con el marco teórico es la implementación de técnicas etnográficas a informantes clave como son las entrevistas semiestructuradas y un posible *focus group*.

De tal forma, la presente ponencia se estructura a partir del análisis de las categorías o ejes conceptuales del trabajo, retomando los elementos más relevantes para esta investigación. Una vez presentada dicha estructura teórica, se expondrá la propuesta metodológica que se está implementando en estos momentos; así como el esbozo de la propuesta final de dicha tesis, la cual se plantea la formulación de estrategias para alcanzar el pensamiento crítico a través de la lectura en estudiantes universitarios planteando como una propuesta de modelo taxonómico.

Cabe mencionar que este trabajo apenas está en proceso. Actualmente se cuenta con el marco teórico y la propuesta metodológica, ya realizada y en fase de recolección y análisis de datos.

Ejes teóricos de la investigación

A continuación, se presentan a manera de apartados el análisis de los principales conceptos teóricos manejados hasta el momento.

Elementos y nociones teóricas para el estudio de la lectura

En este apartado se analiza, desde diversos enfoques, el concepto de lectura; así como su importancia y características principales. Asimismo, se presenta el cambio de la lectura tradicional a la lectura digital, ya que como es sabido, con la llegada de la tecnología y los medios digitales las formas de leer y escribir ha experimentado una modificación. Leer desde lo digital no es igual a realizarlo de manera tradicional (impreso), es por este motivo que se aborda cómo es que estos cambios se han llevado a cabo y el efecto que ha tenido en los lectores.

Ahora bien, para que se pueda llevar a cabo la lectura se necesita de un actor principal, el lector. Por este motivo, se expone el papel que desempeña en el proceso de la lectura, así como las características y los tipos de lectores que existe.

Como es sabido, la lectura es una herramienta fundamental para el desarrollo de los individuos, es gracias a la lectura que se adquiere un conocimiento y pensamiento crítico de los textos escritos y sobre el entorno, por tanto, es necesario acceder a la lectura de manera adecuada para lograr un grado significativo en el desarrollo de la competencia lectora, favoreciendo el crecimiento profesional y personal (Sánchez, 2013).

La lectura como un proceso de pensar el significado de las letras y símbolos impresos es, a su vez, una actividad de comprensión de las ideas que se encuentran detrás de las palabras que expone un autor y en donde el lector se apropia del texto, dándole sentido a aquello que está leyendo. Además existe una relación estrecha entre lectura, pensamiento y lenguaje, debido a que el lenguaje es un instrumento de pensar, así como un medio de expresar a otros lo pensado.

En este sentido y de acuerdo con algunos autores, entre algunos de los beneficios y características de la lectura se encuentran: la adquisición de conocimiento, autonomía, fomento del sentido crítico proporcionando argumentos, estimula el razonamiento, desarrollo de la fuerza lógica para educarse y el enriquecimiento del intelecto, amplía el vocabulario, buena ortografía, seguridad, mejora la concentración, desarrolla la memoria, incita a la imaginación, favorece la comunicación. Asimismo, debe ir vinculada a la promoción de una razonable capacidad crítica, una distancia reflexiva y la capacidad de elaboración teórica (Domínguez, et al., 2015; Espino, 2017; Gobierno de México, 2021; Goodman, 2015; Sierra, 2006; Torres, 2019).

La comprensión lectora como habilidad esencial para el desarrollo del pensamiento crítico

La situación de la comprensión lectora ha sido uno de los problemas que más ha afectado a México en el entorno educativo y social, de tal manera que se afirma que con un bajo nivel de comprensión lectora no se puede alcanzar una lectura crítica y por tal motivo no se podrá desarrollar de manera efectiva el pensamiento crítico. De esta forma, resulta importante que los estudiantes universitarios logren, además del gusto por la lectura, la adquisición de una buena comprensión lectora, entendida como una actividad constructiva compleja de carácter

estratégico, que implica la interacción entre las características del lector y el texto (Díaz Barriga y Hernández, 2002), ya que en este nivel educativo se exige un grado mayor de competencia lectora, configurándose como una de las herramientas fundamentales, tanto para el aprendizaje de los contenidos disciplinares, como para el futuro ejercicio profesional (Carlino, 2005, Snow & Ucelli, 2009, citados en Roldan y Zavaleta, 2015).

Esto lo podemos observar, por ejemplo en México el índice de hábito lector es de 71.6% de la población de acuerdo a los resultados obtenidos por el Módulo sobre Lectura (MOLEC) (2021) y el cual presentó una reducción del 9.2% en comparación al 2016, donde el porcentaje era de un 80.8 (INEGI, 2021).

Esto muestra que México es un país donde sus ciudadanos no tienen el hábito por la lectura, si bien existen diversos factores para que esto se dé, como es la falta de tiempo, interés o dinero, realizar otras actividades, entre otras; es importante fomentar este hábito, ya que mejora la concentración, análisis, creatividad y reflexión (Torres, 2019, p. 22) y, sobre todo, es una actividad esencial para la vida. Ahora bien, cabe aclarar que de acuerdo a MOLEC (2021) nueve de cada diez personas con al menos un grado de educación superior declaró haber leído algún material considerado por MOLEC (libros, revistas, periódicos e historietas. Publicaciones en soporte digital e impreso y la lectura realizada en medios electrónicos de páginas de Internet o blogs). Si bien, personas con un grado superior en educación tienden a leer más que aquellas sin educación básica terminada, esto no quiere decir que se tenga una buena comprensión lectora.

Respecto a la lectoescritura observada desde el ámbito educativo y de acuerdo con las estimaciones del Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) (2017) en América Latina y el Caribe el 52% de los niños y jóvenes no están alcanzando los niveles mínimos de competencia en lectura, esto significa que no estarán en la capacidad de leer con competencia más adelante generando problemas en su desempeño académico y social.

En cuanto al contexto mexicano, de acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés) que mide las habilidades en lectura, matemáticas y ciencia en estudiantes de secundaria, éstos obtuvieron en el área de lectura 420 puntos en la prueba del 2018 (tres menos que en comparación al 2015 con un puntaje de 423), situándose por debajo de la media de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la cual es de 487 puntos. En este sentido, el 55% de los estudiantes mexicanos alcanzó al menos un nivel 2 de competencia en lectura de los cuatro niveles, siendo el nivel 1 el de menor aprovechamiento y el 4 de mayor aprovechamiento (OCDE, 2019, p. 3). Debemos tener en cuenta que esta prueba mide mas no evalúa la habilidad de los estudiantes en cuanto a su comprensión lectora y puede no contemplar la manera en que los alumnos están siendo formados; sin embargo, sirve como un indicador para mejorar la problemática de la baja comprensión lectora de los estudiantes de este nivel educativo, tanto como de todos los niveles, desde el básico hasta el superior.

Como se puede observar, la baja comprensión lectora que presentan los estudiantes de nivel básico, medio superior y superior es un problema que no se ha atendido en México pese a los diversos esfuerzos tanto

institucionales como de programas de fomento a la lectura que se han realizado para que se adquiriera en primer lugar un hábito lector; y en segundo lugar, se preste atención a la baja comprensión de textos escritos que presentan los estudiantes, como es el caso de las pruebas de PISA. Es importante que, más allá de llevar a cabo encuestas y pruebas de lectura, que solo arrojan datos numéricos respecto a cuánto y qué están leyendo, se centre la atención en cómo es que los estudiantes están leyendo, cómo se están apropiando de los textos, cómo reflexionan sobre los mismos y qué significado les están dando.

De esta forma resulta importante que los estudiantes desarrollen de manera óptima las habilidades de comprensión lectora, pues resulta fundamental en el proceso de formación de todo individuo, ya que contribuye a su contacto y formación con el mundo que los rodea (UNESCO y OREALC, 2013, como se citó en Suárez, et al. 2015).

La importancia de la lectura crítica para alcanzar un pensamiento crítico

El desarrollo de la lectura crítica permite acceder al pensamiento crítico, el cual cumple un papel fundamental en la formación de ciudadanos conscientes y responsables (Delgado, 2013) siendo un proceso importante que se da en los individuos y con el cual se desarrolla un pensamiento crítico. En este trabajo se profundizará en la propuesta teórica de lo que significa lograr una lectura crítica, sobre todo en el caso de estudiantes de educación superior; también se profundizará en la teoría sociocultural de la lectura considerando los elementos necesarios para alcanzar una lectura crítica y posteriormente un pensamiento crítico.

Cabe mencionar que si no se tiene un buen nivel de comprensión lectora, no se puede alcanzar dicho nivel. En este sentido, se relacionan diversos elementos en el proceso de lectura que definen el desarrollo de una lectura crítica. Es por ello, que se considera ideal que los estudiantes de nivel superior manejen un buen nivel de comprensión lectora para poder alcanzar el desarrollo de un pensamiento crítico, siendo que éste se logra a través de una lectura crítica.

Además, para comprender este proceso de desarrollo de lectura crítica es necesario abordar la teoría sociocultural aplicada a la lectura, ya que los lectores dependen del contexto social, pues desde esta perspectiva la lectura no se concibe únicamente como un mensaje neutro en donde se decodifica un sistema de escritura, sino que está asociada a relaciones históricas, culturales e institucionales, así como de una práctica cargada de contenidos ideológicos, normativos y prescriptivos (Romero, et al., 2017). De esta forma, la lectura es una práctica social debido a que se leen, interpretan y comprenden hechos históricos de una sociedad, para luego actuar con lo aprendido (Sánchez, 2013).

De acuerdo con Cassany (2006) la orientación sociocultural entiende que la lectura y la escritura son «construcciones sociales, actividades socialmente definidas». La lectura vista desde un enfoque sociocultural permite al lector opinar y argumentar sobre algún texto, relacionándolo y apropiándose de un significado mediante un conocimiento previo asociándolo con lo que ocurre sobre su entorno.

Por su parte, Freire (2004) reflexiona que la lectura crítica implica la percepción de relaciones entre el texto y el contexto, posibilitando un vínculo entre lo que se lee y la realidad, para llevar a cabo un proceso de conocimiento del hombre y su mundo, ya que conocer su mundo de manera crítica le permite transformarla y transformarse, pues la lectura de la realidad es la creación y recreación de su cultura y su historia. Además de que la lectura crítica es la mejor herramienta para concientizar al lector y sirve como práctica de liberación con la finalidad de que los individuos dejen de ser oprimidos, mediante una educación de libertad.

Conforme se ha expuesto previamente, la lectura crítica como competencia y capacidad para comprender en profundidad un texto, pasa a ser una herramienta que mejora las condiciones de vida (Pérez y Hospital, 2014), ya que permite además desarrollar el pensamiento crítico.

De esta forma, Freire (1997) señala que enseñar a leer y escribir es algo más que dar un simple mecanismo de expresión. Se trata de procurar un proceso de concienciación, liberación de la conciencia, tendiendo la capacidad de analizar críticamente las causas y consecuencias estableciendo relaciones comparadas con otras situaciones en la sociedad.

Pensar críticamente adquiere una importancia vital en el mundo actual y demanda en mayor medida que las personas tengan la capacidad de actuar con criterio en la búsqueda de soluciones a problemas en cualquier ámbito (político, social, académico, económico, etcétera) (Robles, 2019).

Si bien, es indispensable que las personas consigan pensar críticamente, resulta de mayor relevancia que los estudiantes adquieran y desarrollen habilidades del pensamiento crítico, ya que gracias a este se establece una posibilidad para que comprendan, analicen, interpreten, reflexionen, argumenten, evalúen y juzguen determinada información con la finalidad de construir una opinión, un conocimiento y la posible solución a un problema.

Metodología

En el presente apartado se explican los aspectos metodológicos de la investigación. De esta forma, se profundiza en el enfoque y alcance de la misma, así como en el método de trabajo, también se describen a los sujetos de estudio y sus características, para finalmente exponer las técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

Esta investigación básica se realizará con base en un enfoque mixto, ya que de acuerdo con Osorio y Castro (2021), la integración de los enfoques cuantitativo y cualitativo proporciona una mejor comprensión de los problemas de investigación, que cualquiera de los dos enfoques por sí solos, permitiendo el contraste de resultados no coincidentes, exigiendo reflexiones más amplias y replanteamientos posteriores, orientados a ofrecer conclusiones más elaboradas.

Aunque se considera una investigación de enfoque mixto, ya que se está implementando desde el enfoque cuantitativo una encuesta a una población mayor de 50 estudiantes del Instituto Rosario Castellanos sobre sus prácticas de lectura, se le estaría dando un mayor peso al enfoque cualitativo, ya que un elemento importante para la recolección, análisis y confrontación con el marco teórico es la implementación de técnicas etnográficas a informantes clave como son las entrevistas semiestructuradas y un posible *focus group*.

En cuanto a la importancia de darle mayor peso al enfoque cualitativo, esto se debe a que con esta perspectiva se analiza y estudia directamente la noción de la construcción social de las realidades y se interesa en las perspectivas de los participantes, personas o grupos (Flick, 2015). De igual manera, se considera que el enfoque cualitativo es adecuado porque muestra una mayor tendencia a examinar al sujeto en su interacción con el entorno al cual pertenece, y en función de la situación de comunicación de la cual participa (Monje, 2011, p. 14). Esto implica estudiar la realidad desde el punto de vista de las personas y enfatizar el proceso de comprensión de parte del investigador (Krause, 1995).

De esta manera, el enfoque cualitativo implica estudiar el fenómeno desde su situación natural y se espera corroborar o recolectar información directamente de la percepción o experiencias de los sujetos de estudio, pues lo que interesa es la perspectiva de los participantes, en este caso, determinar cómo los problemas de comprensión lectora ocasionan un déficit en el desarrollo de la lectura crítica de los estudiantes del IRC plantel Gustavo A. Madero.

En cuanto al alcance de la investigación se plantea de carácter interpretativo, ya que ésta se encuentra dirigida a describir, trasladar, analizar e inferir acerca de los significados de los eventos o fenómenos que ocurren en el mundo social (Durán, 2021). En este caso la investigación no se limitará solamente a la descripción, ya que se pretende cubrir el factor superior de la interpretación y comprensión del fenómeno abordado.

Para esta investigación de enfoque mixto, pero de mayor peso cualitativo, se considera como método de trabajo la etnografía al ser una de las mejores herramientas de recolección de datos, ya que con ella se favorece el estudio acerca de algún fenómeno del ámbito escolar, la vida en los salones de clase y la relación entre los actores, analizando dichos procesos culturales (Maturana y Garzón, 2015). Por ello la importancia de acudir al campo de acción para recolectar la información de primera mano. Asimismo, con la etnografía educativa se puede tener un acercamiento hacia el campo de acción y los sujetos de estudio a los cuales se les aplicarán

entrevistas semiestructuradas y una prueba sobre sus habilidades de comprensión lectora para determinar el nivel de lectura crítica de dichos estudiantes.

Con la aplicación del método de trabajo etnográfico se plantea recolectar datos cualitativos correspondientes a las prácticas de lectura y de lectura crítica de los estudiantes del IRC, considerando sus preferencias, logros, problemas, dificultades, brechas y retos que tienen al momento de leer diferentes textos y de apropiarse de ellos, lo que conlleva a un proceso de desarrollo del pensamiento crítico.

Para esta investigación se trabajará con informantes clave que de acuerdo con Mendieta (2015) son las personas que hablan del fenómeno en relación a todo y tiene amplio conocimiento en relación a todo. En tanto Robledo (2009) menciona que son aquellos individuos que por sus vivencias, capacidad de empatizar y relaciones que tiene en el campo pueden convertirse en una fuente de información para el investigador.

La manera en que se seleccionan los informantes clave es a través de un diseño de muestreo teórico, también denominado muestreo intencionado, ya que si bien, el muestreo se da mediante voluntarios y se realiza un proceso de avalancha, se avanza hacia una estrategia de muestreo deliberado a lo largo del estudio, basándose en las necesidades de información detectadas en los primeros resultados (Martín-Crespo y Salamanca, 2007). Los informantes clave como eje como eje principal de una investigación cualitativa deben ser seleccionados cuidadosamente (Alejo y Osorio, 2016). Ello dependerá de la información que necesite conocer el investigador, al ser la elección flexible los sujetos de estudio que se tomarán en cuenta para la investigación serán siete informantes clave, estudiantes del IRC plantel Gustavo A. Madero, modalidad presencial y a distancia.

La técnica para la recolección de datos que se considera adecuado emplear es la entrevista dirigida o semiestructurada, ya que de acuerdo con Flick (2007) en la entrevista semiestructurada es más probable que los sujetos entrevistados expresen sus puntos de vista de manera abierta en comparación a una entrevista estandarizada o un cuestionario, esto permitirá a los entrevistados participar con libertad y obtener la información necesaria que requiere la investigación.

Para ello se utilizará la entrevista centrada en el problema, ya que incorpora preguntas y estímulos narrativos y es posible recoger datos biográficos respecto a cierto problema, misma que se caracteriza por tres criterios principales: centrarse en el problema (orientación del investigador hacia un problema social pertinente), orientación al objeto (los métodos se desarrollan o modifican respecto al objeto de investigación) y la orientación al proceso (proceso y manera de comprender el objeto de investigación) (Flick, 2015).

Las características o contenidos que en el caso de la presente investigación deberá contener la entrevista centrada en el problema son una aproximación a las prácticas de lectura de las personas, en este caso, de los

estudiantes del IRC, tomando en cuenta el acceso a recursos digitales, tipos de textos, consumo literario, retos y problemas en la comprensión lectora, preferencias, motivaciones y experiencias en el campo de la lectura.

Resultados

Al encontrarse en pleno proceso el presente trabajo, no se reportan resultados, pues la fase del diseño de instrumentación y aplicación de entrevistas a informantes clave se encuentra en proceso de construcción, para posteriormente llevarlo a cabo, por lo que aún no se proporcionarán resultados inmediatos de acuerdo a lo planteado en la investigación.

De esta manera, como se ha mencionado anteriormente, solo se presentan los avances del proyecto de investigación que se está realizando para el doctorado en Ambientes y Sistemas Educativos Multimodales, que es el análisis del marco teórico.

Conclusiones

A pesar de que el trabajo aún no ha finalizado, se concluye como necesario la realización y exploración del trabajo de investigación, ya que uno de los objetivos principales de las instituciones académicas en nuestro país es fomentar profesionales críticos, analíticos y reflexivos.

Agradecimientos

Agradezco al Instituto de Estudios Superiores Rosario Castellanos por permitirme continuar con este proyecto de vida, así como por todo el apoyo que me ha brindado desde el primer momento. De igual manera, agradezco a cada uno de las y los docentes que integran el doctorado en Ambientes y Sistemas Educativos Multimodales por todo el aprendizaje adquirido a lo largo de este tiempo. Así como a mi directora de tesis, la Dra. Erika Pineda Godoy y mis lectores Dra. Jovita Galicia Reyes y Dr. Noel Angulo Marcial; a mis compañeros de nodo, Ana María Mendoza Batista y Alfredo Daniel Copad Vences, por sus pertinentes comentarios y observaciones a mi proyecto de investigación.

Agradezco también al SOMECE por esta oportunidad que brinda para participar como ponente y poder exponer mi proyecto de investigación en caso de ser elegido.

REFERENCIAS

- Cassany, D. (2006). *Tras las líneas. Sobre la lectura contemporánea*. Anagrama, 1-8.
<https://media.utp.edu.co/referencias-bibliograficas/uploads/referencias/libro/295-tras-las-lineaspdf-WB5V4-articulo.pdf>
- Díaz, F. & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. McGRAW-HILL.
http://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/2_%20estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf
- Delgado, C. (2013). *La lectura crítica, una herramienta de formación del pensamiento crítico en la universidad*. REDEM. Red Educativa Mundial. <https://www.redem.org/la-lectura-critica-una-herramienta-de-formacion-del-pensamiento-critico-en-la-universidad/#:~:text=La%20lectura%20cr%C3%ADtica%20es%20la,y%20cultural%20de%20los%20textos.>
- Domínguez, I., Rodríguez, L., Torres, Y. & Ruiz, M. M. (2015). Importancia de la lectura y la formación del hábito de leer en la formación inicial. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 3 (1), 94-102.
<https://www.redalyc.org/pdf/5523/552357190012.pdf>
- Durán, L. E. (2021). El enfoque interpretativo: Una nueva manera de ver la contabilidad. *Actualidad Contable Faces*, 24(42), 95-112.
https://www.redalyc.org/journal/257/25767348004/html/#redalyc_25767348004_ref24
- Espino, S. (2017). Leer y escribir para aprender en los contextos de educación formal. En S. Espino y C. Barrón (Coord.). *La lectura y la escritura en la educación en México*, pp. 15-33. UNAM. ISSUE. Educación.
- Flick, U. (2015). *El diseño de Investigación Cualitativa*. Morata.
- Freire, P. (1997). *La educación como práctica de la libertad*. (45ª ed.) Siglo XXI Editores.
- Freire, P. (2004). *La importancia de leer y el proceso de liberación*. (16ª ed.). Siglo XXI Editores
- Gobierno de México. (2021). *La importancia de la lectura en las niñas, niños y adolescentes*.
<https://www.gob.mx/aprendemx/articulos/la-importancia-de-la-lectura-en-las-ninas-ninos-y-adolescentes?idiom=es>
- Goodman, K. (2015). *Sobre la lectura. Una mirada de sentido común a la naturaleza del lenguaje y la ciencia de la lectura*. Paidós.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). *Principales resultados MOLEC 2021*. Comunicado de prensa, (215). https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/MOLEC2020_04.pdf
- Krause, M. (1995). La investigación cualitativa: un campo de posibilidades y desafíos. *Revista Temas de Educación*, (7).
- Monje, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Programa de comunicación social y periodismo. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- OCDE. (2019). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) PISA 2018 – Resultados. México - Country Note - PISA 2018 Results. 1-3. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_MEX_Spanish.pdf
- Osorio, R. & Castro, D. (2021). Aproximaciones a una metodología mixta. *Novarua*, 13(22), 65-84. DOI: <http://dx.doi.org/10.20983/novarua.2021.22.4>
- Pérez, D. & Hospital, J. D. (2014). La lectura crítica en la educación superior: una propuesta para el profesorado universitario desde la experiencia de dos estudiantes de pregrado. *Revista Entramados - Educación Y Sociedad* 1 (1), 313- 321.
- Robles, C. (2019). La formación del pensamiento crítico: habilidades básicas, características y modelos de aplicación en contextos innovadores. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4 (2), 13-24.
- Roldan, L. A. & Zabaleta, V. (2015). Comprensión lectora en estudiantes universitarios. Desempeño en dos momentos del trayecto formativo. *VII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXII Jornadas de Investigación XI Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*, Buenos Aires, Buenos Aires. <https://www.aacademica.org/000-015/477.pdf>
- Romero, L. (2014). *Lectura tradicional versus lectura digital. Correspondencias y análisis*. El Salvador. http://www.correspondenciasy analisis.com/es/pdf/v4/cnt/3_lectura_tradicional.pdf
- Sánchez, H. (2013). La comprensión lectora, base del desarrollo del pensamiento crítico. *Horizonte de la Ciencia*, 3 (5), 31-38
- Sierra, A. (2006). La lectura. Visión ordenada y numerada. En J. M. Barandiarán y M. Ortuño (Eds.). *Texturas* (1), (pp. 13-31). Trama editorial.

- Suárez, A., Pérez, C., Vergara, M. & Alférez, V. (2015). Desarrollo de la lectoescritura mediante TIC y recursos educativos abiertos. *Revista de Innovación Educativa*, 7(1).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5547106>
- Torres, D. I. (2019). *La percepción de los docentes de secundaria ante la baja comprensión lectora de los estudiantes*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de la Ciudad de México].
- UNESCO, (2016). *Aportes para la enseñanza de la lectura*. UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244874/PDF/244874spa.pdf.multi>

Proyectos de Intervención STEAM para el complemento de asignaturas básicas en el Marco Curricular Común de Educación Media Superior

*Alberto Hugo Parraguirre Covarrubias, Eréndira Yasmín Álvarez Gálvez,
Ileana del Rocío Esquivel Yamá, Norma Fernández Osorio*

RESUMEN

Derivado del reconocimiento que se ha dado en la investigación educativa a la incorporación de STEAM como elemento para incrementar el interés por las disciplinas que lo conforman; generar aprendizaje significativo y vincular el conocimiento adquirido con la realidad; promover el pensamiento crítico desde la enseñanza de las ciencias; complementar la impartición de programas de estudio; desarrollar competencias del siglo XXI y elevar la calidad en la educación, el presente artículo detalla la metodología para generar proyectos de intervención STEAM por parte de docentes adscritos a la DGETI y a CECyTES.

Desde septiembre de 2020, la DGETI, a través del CNAD, ha impartido diez generaciones del diplomado *“Transversalidad de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (STEAM) en la Educación Media Superior”*, promoviendo una metodología aplicable para estructurar conceptos de transversalidad y transdisciplinariedad a partir de objetivos comunes y habilidades compartidas, desde aspectos que conforman en lo emocional, físico, ético, artístico, científico y tecnológico a los estudiantes, siendo una estrategia didáctica para cumplir con los requerimientos nuevo MCCEMS.

Los proyectos de intervención STEAM, incorporan una planeación académica, indicando la asignatura y tema que será complementado mediante el marco instruccional STEAM, etapas de desarrollo, alcance esperado y forma de evaluación. Consideran la transversalidad horizontal y vertical entre las áreas del conocimiento

descritas en el MCCEMS, dando énfasis a la transversalidad de la matemática, expresión oral y escrita, lectura y el uso de un segundo idioma. Se abarcan objetivos del desarrollo sostenible de la ONU y las competencias mencionadas por Movimiento STEM, permitiendo generar un marco instruccional STEAM completo.

Palabras Clave:

Capacitación, Calidad, Educación, Competencias, STEAM.

Introducción

Como parte de la reforma educativa que se está desarrollando en México, se plantea en la Nueva Escuela Mexicana (NEM) (SEP2019), "el propósito de brindar calidad en la enseñanza, buscando mejorar el conocimiento, las capacidades y las habilidades de los educandos en áreas fundamentales como la comunicación, las matemáticas y las ciencias."

Entre los distintos principios en los que se fundamenta la NEM, se tiene el de favorecer el aprendizaje humanístico, tecnológico, científico, artístico, histórico, biológico y plurilingüe en los alumnos, buscando generar en ellos la innovación y la creatividad. Así mismo, plantea ir más allá de lo cognitivo para desarrollar en el estudiantado todos los aspectos que les conforman en lo emocional, físico, ético, artístico, en su historia de vida personal y social, así como en lo cívico. En este sentido, establece un nuevo Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS) para responder a las necesidades actuales y futuras en un contexto de incertidumbre y de cambios tecnológicos y geopolíticos y con ello lograr capacidades ante la dinámica de actualización, innovación y desarrollo para hacer frente a las necesidades de la vida (DOF, Acuerdo Número 17/08/22).

Al considerar el propósito y principios que propone el MCCEMS, se identifica la necesidad de vincular estrategias metodológicas al tipo de contenido que se quiere trabajar y al nivel de profundidad que se pretende lograr. Una estrategia metodológica que puede generar esta vinculación, está dada por STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, por sus siglas en inglés), la cual permite complementar el contenido de los planes de estudio, reforzar la aplicación de las diversas técnicas de aprendizaje activo y generar la transversalidad entre asignaturas.

Particularmente, se ha identificado a STEAM como una metodología que desarrolla diversas competencias en el estudiantado, tales como, las científicas que les permite vincular el conocimiento adquirido con la realidad en que viven (Blanco, 2021), el desarrollo del pensamiento crítico (Lupi3n, et. al., 2021), propiciando la creatividad y la resoluci3n de problemas (Romero, et. al., 2021), todo ello para complementar el logro del aprendizaje de trayectoria establecido en el MCCEMS.

Con la intención de incorporar el aprendizaje activo mediante la implementación de STEAM en la impartición de las asignaturas del componente básico que integran las distintas carreras del bachillerato tecnológico, la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), a través del Centro Nacional de Actualización Docente (CNAD), ha implementado un novedoso proyecto para desarrollar las competencias docentes STEAM, el cual consta de tres etapas. La primera considera una estrategia de capacitación a docentes (descrita previamente en Butrón, et. al., 2021), con el objetivo de complementar su práctica docente para el logro de los objetivos académicos de sus estudiantes. Por tal motivo, el CNAD ha venido impartiendo desde septiembre de 2020, el diplomado denominado "Transversalidad de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (STEAM) en la Educación Media Superior. En dicho diplomado, han participado 216 docentes adscritos a planteles CETis y CBTis, así como 101 docentes de los Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyTES), para un total de 317 participantes en diez diplomados, impartidos desde septiembre de 2020, hasta septiembre de 2022. En la figura 1, se muestra la distribución de docentes por estados del país.

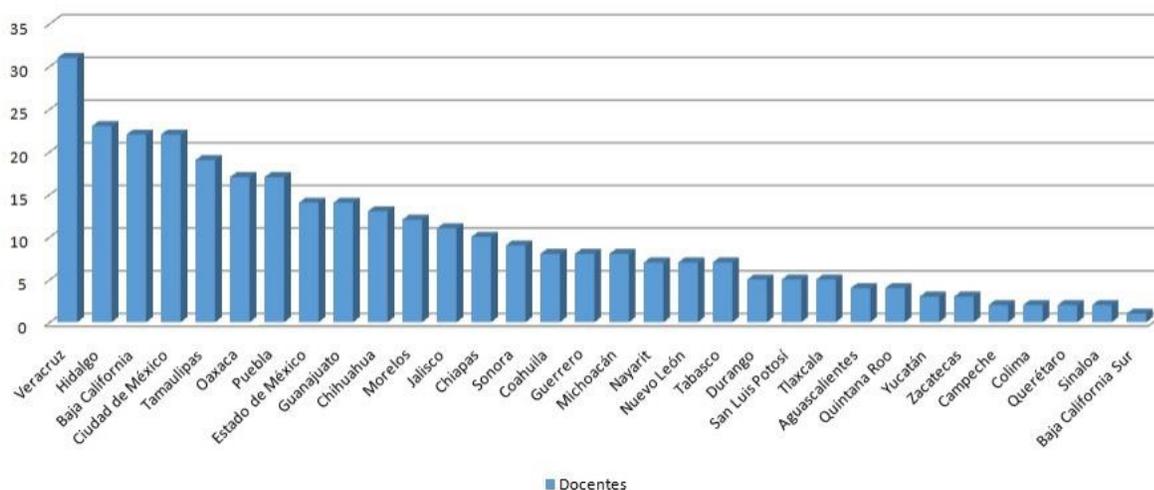


Fig. 1. Distribución de docentes de la DGETI y CECyTEs participantes en las diez ediciones del diplomado de Transversalidad de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (STEAM) en la Educación Media Superior.

Los proyectos de intervención STEAM planteados por los docentes participantes a los diplomados, están distribuidos conforme al currículum fundamental, como se muestra en la figura 2.

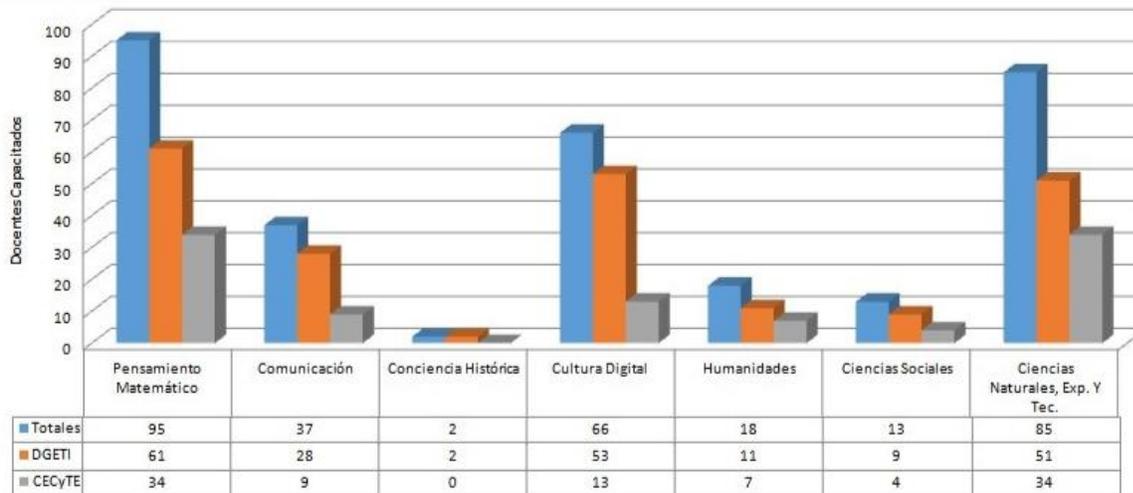


Fig. 2. Distribución de los proyectos de intervención STEAM, conforme al currículum fundamental del MCEMS y por subsistema educativo.

En la segunda etapa, se plantea el seguimiento y acompañamiento de los proyectos de intervención STEAM, generados por los docentes durante su capacitación. Esta etapa es imprescindible para dar continuidad al proyecto, ya que el tiempo que dura la capacitación a través del diplomado (dos meses), no es suficiente para lograr incorporar en su totalidad el uso de la tecnología emergente en la práctica docente. Esto se debe al perfil o los antecedentes de los participantes, además de las condiciones en las que ellos se desempeñan: grupos numerosos, cantidad de grupos por atender, horas limitadas, diversos trabajos, falta de recursos, etc. Por tal razón, resulta pertinente combinar los años de experiencia de los docentes en la impartición del contenido de sus materias, con la experiencia de los instructores del CNAD en el desarrollo tecnológico y el trabajo de capacitación a docentes, para que en conjunto, tener una implementación exitosa que permita el logro de las competencias STEAM de los docentes y alumnos, así como los objetivos académicos y el desarrollo de tecnología educativa viable y pertinente para el entorno de nuestros planteles.

La tercera etapa establece el seguimiento al resultado obtenido con los alumnos. Para ello, se considera el impacto hacia los indicadores oficiales, tales como aumento en los índices de aprobación, reducción en la deserción y mejoramiento en el aprovechamiento escolar. También de vital importancia en la implementación de STEAM, son los patrones que los docentes identifican en el día a día con sus alumnos: incremento del interés por los temas y en la construcción de su propio conocimiento; mayor participación y evidencia del desarrollo de competencias y habilidades; disminución de la percepción sobre la dificultad en el pensamiento matemático y su aplicación a situaciones reales, etc.

Una percepción de la metodología STEAM es la de complementar las competencias docentes para fomentar el interés de sus alumnos por las disciplinas que la integran. Para los autores de este artículo, esto representa la mitad del camino, ya que los docentes también deben buscar desarrollar las competencias STEAM en sus alumnos. Esto se puede ver reflejado en un docente que incursiona por primera ocasión en la programación de un sistema digital, para crear un objeto de aprendizaje atractivo para sus alumnos. En diversas ocasiones durante el diplomado, hemos sido testigos de la emoción que se genera en los docentes cuando ven funcionar su primer programa. A través de STEAM, los docentes también deben fomentar emociones en sus alumnos, lo que les

permitirá a ellos mismos crear sus propios objetos de aprendizaje, logrando con ello construir su propio conocimiento.

En el tema de transversalidad de las materias, los participantes del diplomado han coincidido en la percepción que se tiene hacia este tema. Por ejemplo, cuando un docente de matemáticas pretende generar la transversalidad con un docente de la asignatura de Lectura y Expresión Oral y Escrita (LEOyE), solicitando que los alumnos generen un ensayo sobre el tema de la derivada. En este caso, el docente de LEOyE no necesariamente pudiera estar familiarizado con el concepto y su desarrollo, por lo que no se encuentra en una posición de orientar y pedir dicho ensayo a sus alumnos. En este caso, no se plantea una situación que pudiera estar más apegada a la realidad de los alumnos y que les permitiera ver la aplicación del concepto de derivada, lo que mejoraría su interés, comprensión y gusto por el tema, además de poder conceptualizarlo y aplicarlo en otros contextos.

Como se puede observar en el ejemplo anterior, sólo se está enfocando a un concepto de multidisciplinariedad, donde solo se involucran dos disciplinas con metas individuales y funciones separadas. Por tal motivo, es necesario partir de una problemática contextualizada en ámbitos relacionados con situaciones que impactan a la humanidad, ya que fomentan el interés del estudiantado y permite a los docentes de las distintas asignaturas, desarrollar de forma colegiada entre distintas disciplinas, la planeación y organización de la transversalidad, para generar proyectos de aula, escuela y de su comunidad.

En la siguiente sección, se documenta un caso de estudio que abarca todos estos elementos, mediante un marco instruccional STEAM que complementa los aprendizajes de trayectoria del MCCEMS, mediante la incorporación de las técnicas de aprendizaje activo, marcos de referencia actuales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la transversalidad entre los recursos sociocognitivos, las áreas del conocimiento y las habilidades socioemocionales, para contribuir a la calidad de la enseñanza, tal como lo marca la NEM.

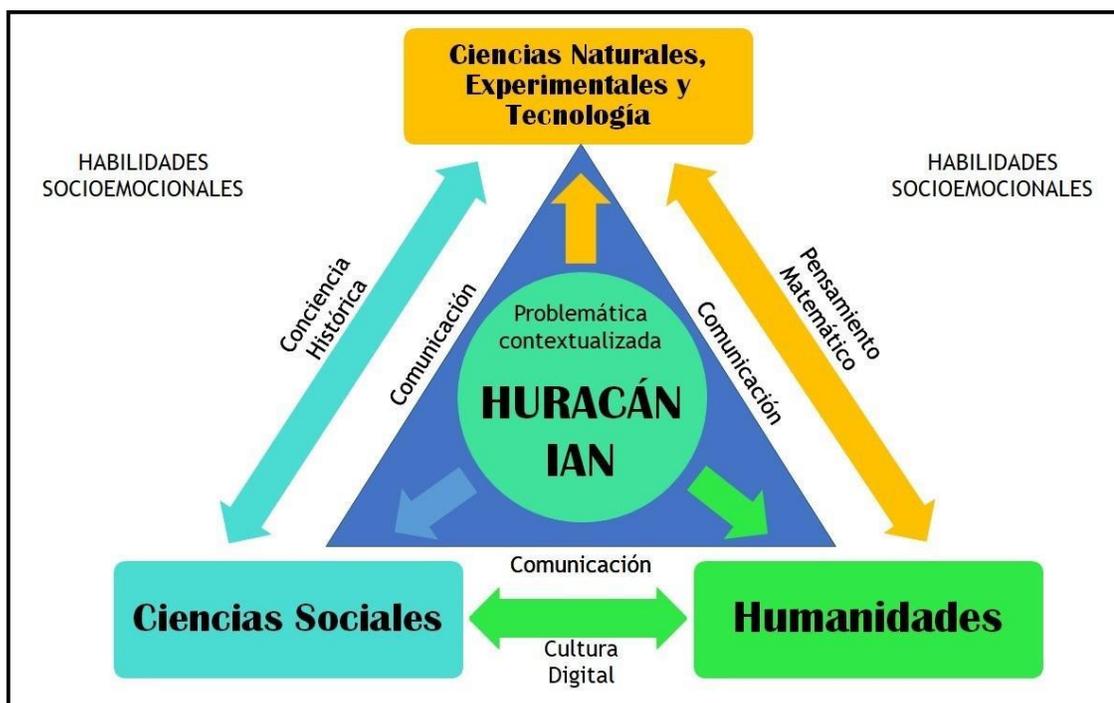
Proyectos De Intervención Steam En Aula

A continuación, se muestra un ejemplo de un proyecto de intervención STEAM en el aula que incorpora todos los elementos del marco instruccional mencionado en la sección anterior.

El huracán Ian es un huracán situado en el Mar Caribe muy cerca de las Islas Caimán y del sur de Cuba. Amenazó con su rápida intensificación hasta formar un potente huracán de categoría cuatro. A lo largo de su desarrollo mostró signos de desarrollo hacia una depresión tropical, a medida que la convección aumentaba, se fortaleció pasando de tormenta tropical a huracán, afectando a varios países, paso por Islas Caimán, antes de intensificarse rápidamente a un huracán de categoría 3 de alto nivel cuando tocó tierra en el oeste de Cuba. Una importante marejada ciclónica y fuertes lluvias afectaron a Cuba y toda la provincia de Pinar del Río se quedó sin electricidad.

Se debilitó ligeramente sobre tierra, pero se fortaleció una vez que se trasladó al sureste del Golfo de México, convirtiéndose en un huracán de categoría 4 de alto nivel a principios del 28 de septiembre de 2022, a medida que avanzaba hacia la costa oeste del Estado de la Florida. Ian se debilitó levemente a medida que se acercaba a la costa, pero se mantuvo en categoría 4 cuando tocó tierra en el suroeste de la Florida. Este caso es un claro ejemplo de una problemática contextualizada que se puede abordar desde el MCCEMS, a partir de la metodología STEAM, tal y como se describe a continuación en la figura 3 y la tabla 1.

Fig. 3 Representación del fenómeno IAN aplicando STEAM complementando al MCCEMS.



Situación / Fenómeno	Currículo Ampliado conforme al MCCEMS	Metodología STEAM
 <p>TORMENTA TROPICAL IAN</p> <p>HURACÁN IAN</p> <p>Viento: 85 mph Ráfagas: 100 mph Movimiento: NNO a 13 mph Presión: 976 mb</p> <p>MIAMI 12:00 PM WNW OF GRAND CAYMAN</p> <p>SAB 8:00 AM 35 mph VIE 8:00 AM 65 mph JUE 8:00 AM 105 mph MIE 8:00 AM 140 mph MAR 8:00 PM 140 mph MAR 8:00 AM 120 mph LUN 8:00 PM 105 mph</p>	<p>Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología</p> <p>El fenómeno natural IAN inicio como una tormenta tropical y hubo incrementos de velocidad, fuerza y cambios de temperatura del agua y del ambiente, modificando su trayectoria e intensificando su fuerza e intensidad destructiva por lo que se enfoca a la energía y la dinámica</p>	<p>Simulación mediante Geogebra con los datos estadísticos del fenómeno natural IAN para representar la velocidad de su trayectoria y su cambio de tormenta tropical a huracán.</p>
	<p>Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología</p> <p>El fenómeno natura IAN ocasiono una marejada ciclónica y desde el análisis de la causa y efecto se observan daños en el ecosistema marino y sus interacciones.</p>	<p>Realizar una animación en MBLOCK sobre los diferentes escenarios al cambiar las condiciones climáticas representando los daños y enumerar sus causas.</p>

	<p>Ciencias Sociales</p> <p>Interpreta los fenómenos naturales a partir de la responsabilidad como ciudadanos del cuidado del medio ambiente en el espacio en donde vivimos afectando la capacidad económica como población, territorio y promoviendo soberanía.</p>	<p>Realización de un video donde especifique las pérdidas económicas ocasionadas por el fenómeno IAN contrastando con antecedentes históricos de otros fenómenos naturales en la región.</p>
	<p>Por causa del fenómeno IAN sensibiliza a los ciudadanos por las condiciones socioeconómicas generadas en la pérdida de sus bienes y servicios, promoviendo una responsabilidad social, en búsqueda de su recuperación del bienestar emocional y afectivo.</p>	<p>Mediante TikTok realizar cápsulas de motivación en búsqueda de la recuperación del bienestar emocional de la sociedad en general, promoviendo una responsabilidad social en beneficio del medio ambiente.</p>

Tabla 1. Actividades aplicadas a STEAM y complemento al MCCEMS

Como se puede observar, esta actividad aborda las áreas de conocimiento del MCCEMS, desde la intervención de la metodología STEAM permitiendo analizar y cuestionar críticamente un fenómeno natural, desde diversos

enfoques, mediante el desarrollo de argumentos, promoviendo la resolución de problemas, elaborando y justificando conclusiones, lo que permite promover los aprendizajes de trayectoria marcados en el MCCEMS. Así mismo, mejorará el proceso de enseñanza – aprendizaje, incrementando la motivación en el alumnado, generando una conexión más interesante, grata y entretenida entre el estudiante y las áreas del conocimiento, dado que brinda una mayor posibilidad de indagar, investigar y aprender a base de actividades lúdicas.

Resultado

Cabe destacar la cobertura obtenida a través de la capacitación de los docentes por medio del diplomado STEAM, ya que se ha difundido a todos los estados del país, aunque sigue siendo menor el número de docentes atendidos con la totalidad de maestros en los dos subsistemas educativos.

Conclusiones

Teniendo como base el resultado obtenido de la capacitación desarrollada durante el diplomado STEAM y los proyectos de intervención generados y aplicados por los docentes, se comprueba que la metodología STEAM permite complementar al currículum fundamental del Marco Curricular Común de Educación Media Superior.

Así mismo, al establecer un marco instruccional STEAM, permite a los docentes de las distintas asignaturas, desarrollar de forma colegiada entre distintas disciplinas, la planeación y organización de la transversalidad, para generar proyectos de aula, escuela y de su comunidad.

REFERENCIAS

- Diario Oficial de la Federación (2022). *ACUERDO número 17/08/22 por el que se establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*. Recuperado el 10 de septiembre de 2022 de: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5663344&fecha=02/09/2022#gsc.tab=0
- Blanco, A. (2021). *Desarrollo de competencias y enseñanza de las ciencias en contexto. Oportunidades y retos*. Boletín ENCIC, Revista del Grupo de Investigación HUM-974, Volumen 5(2), (pp. 50-59).
- Butrón Guillén, J., Esquivel Yamá, I., Álvarez Gálvez, E. y Parraguirre Covarrubias, A (2021). *Entornos de aprendizaje activo mediante la implementación de STEAM y la Robótica para alumnos de Educación Media Superior*. XXXIV Simposio Internacional SOMECE 2021.
- Lupión Cobos, T, Gámez Ruiz, C. M. y García Ruiz, C. (2021). *Enseñanza basada en el contexto, prácticas científicas y educación STEM: Propuestas estratégicas para promover el pensamiento crítico desde la enseñanza de las ciencias*. Boletín ENCIC, Revista del Grupo de Investigación HUM-974, Volumen 5(2), (pp. 70-79).
- Romero Ariza, M, Quesada, A, Abril, A y Cobo, C (2021). *Cambios en la autoeficacia, creencias y prácticas docentes en la formación STEAM de profesorado*. Journal for the Study of Education and Development, (pp. 942-969).
- Secretaría de Educación Pública. (2019 B). *La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas*. México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado el 20 de mayo de 2021 de: <https://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/NEM%20principios%20y%20orientacio%C3%ADn%20pedago%C3%ADgica.pdf>

Apropiación y desarrollo de competencias digitales en estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional-Unidad Ajusco

*Rosana Verónica Turcott, Indra Córdova Garrido, urídice Sosa Peinado
Ruth Briones Fragosos*

RESUMEN

El trabajo que aquí se comparte, presenta algunos de los resultados de la investigación Trayectorias digitales de estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional-Unidad Ajusco, llevado a cabo por las autoras de mayo de 2022 a la fecha.

El objetivo de la investigación ha sido identificar en las trayectorias digitales de los estudiantes universitarios las experiencias de vida y las prácticas que han venido desarrollando en torno de la incorporación de la tecnología digital a su cotidianidad, las competencias digitales derivadas de ello y de qué manera la educación remota, como emergencia educativa durante la pandemia por Covid 19, intervino dichas en el desarrollo y significado de dichas competencias para los propios estudiantes.

La investigación se realizó desde un enfoque cualitativo, mediante una investigación participativa apoyada en tres dispositivos metodológicos que son: un taller investigativo (que se denominó Creación y Narrativas Digitales), un cuestionario para la identificación de uso y apropiación de tecnología digital y la identificación de competencias digitales, así como una entrevista semiestructurada con algunos estudiantes universitarios.

Los resultados que aquí se presentan son los que corresponden al cuestionario, mismo que fue aplicado a una población de 75 estudiantes de la UPN, algunos de los cuales participaron en el taller que se ofreció y otros no. Se identificó que los estudiantes reconocen que cuentan con diferentes competencias que aplican a su vida cotidiana en cuanto a entretenimiento y comunicación entre pares, pero que no las trasponen hacia su actividad y producción académica en la Universidad.

Palabras clave:

Competencias digitales; Acceso, uso y apropiación digitales; Competencias transmedia; Estudiantes universitarios

Introducción

Durante los primeros meses del confinamiento a causa de la pandemia por Covid-19, la mayoría de las Instituciones de educación superior (IES), entre ellas la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), optaron por la hoy llamada *enseñanza remota de emergencia*, cuyo propósito principal fue dar continuidad académica al proceso formativo de los estudiantes mediante la utilización de tecnologías digitales.

Sin embargo, aun cuando las tecnologías digitales tienen presencia en diferentes espacios y momentos de nuestra cotidianidad, su incorporación al proceso educativo se vio restringida, entre otras cosas, por el insuficiente desarrollo de habilidades digitales, por parte de los docentes, pero también por parte de los estudiantes (Rama C., 2021).

En el caso de estos últimos, la situación se complicó más, entre otras cosas, por la extendida creencia de que, por tratarse en su mayoría de jóvenes, los y las estudiantes se encuentran más habituados con la tecnología, de tal suerte que se presupone que poseerían mayores habilidades digitales que desplegarían cotidianamente en diversos espacios, entre ellos el académico. Ello ha llevado a dejar de lado su proceso de formación en materia de alfabetización digital, sobre todo para el desarrollo de competencias que potencien sus procesos formativos a nivel profesional.

Si bien los estudiantes pueden tener experiencia en el uso de redes sociales, ser consumidores de contenido vía streaming, tener conocimiento y habilidades para el uso de videojuegos o utilizar aplicaciones de foto y video, y otros más, no necesariamente los hace poseer las competencias digitales necesarias para desenvolverse plenamente como ciudadanos, estudiantes y futuros profesionales de la educación.

Metodología

Es el contexto recién descrito se consideró realizar esta investigación de alcance exploratorio, con enfoque cualitativo y de tipo participativo, que al tiempo que permitiría identificar trayectorias digitales, mostraría una radiografía de las competencias que identifican en sus propias experiencias y prácticas las y los estudiantes, además de favorecer intercambio entre pares, mediante la puesta en juego de competencias digitales a través del taller Creación y Narrativas Digitales.

El dispositivo metodológico se conforma de tres herramientas: Taller Creación y Narrativas Digitales, un cuestionario para la identificación de uso y apropiación de tecnología digital y competencias digitales, y una entrevista semiestructurada dirigida a algunos estudiantes universitarios. Como ya se mencionó en el resumen de este trabajo, se presentan los resultados del cuestionario.

El instrumento fue aplicado a una muestra no representativa de 70 estudiantes de 1º, 3º, 5º Y 7º semestre, en su mayoría de la licenciatura en pedagogía de la UPN-Unidad Ajusco, conformado por un 85.7% de mujeres y un 14.3% de hombres, cuyas edades oscilan entre los 18 y los 40 años cumplidos.

El cuestionario se desarrolló con base en el elaborado por [alumna Indra], y considerando las categorías:

Acceso: Con base en Garay (2010) implica que los estudiantes cuenten con la infraestructura y la conectividad, así como las capacidades básicas para hacer uso de las mismas, que van marcados por aspectos socioculturales como el nivel educacional, el origen étnico, el género y la edad, entre otros. En el análisis que aquí se presenta podrá observarse en el perfil de los estudiantes, los dispositivos con que cuentan y las aplicaciones que han descargado en los mismos.

Uso: De acuerdo con Crovi (2007, citada por Garay, 2010) el uso es consecuencia del acceso que se tiene a la tecnología "y en un sentido muy elemental podemos definirlo como el ejercicio o la práctica general, en forma continua y habitual, que un sujeto hace de las TIC" (p.26). En la investigación que aquí se presenta se identificará con las prácticas que los estudiantes realizan para la búsqueda de información y en relación con el uso de redes sociodigitales

Apropiación: Involucra el manejo técnico y cognitivo de la tecnología digital, su integración a la cotidianidad de los estudiantes y la creación de prácticas diferenciadas a partir de dicha tecnología (Garay, 2010), misma que haremos evidente a partir del análisis de la conjunción de acceso, uso y competencias digitales que han expresado los y las estudiantes.

Competencias digitales: Las entendemos aquí como el conjunto de habilidades que los y las estudiantes ponen en juego para hacer, compartir y consumir contenidos en espacios donde se colabora con otros interesados en los mismos mundos narrativos, ya sea digitales o no digitales, vinculados a la tecnología digital y que exigen alguna forma de interacción. (Scolari, 2018)

El concepto competencias digitales, que ocupa un lugar centra en este trabajo, ha sido incorporado por organismos internacionales y trabajado por diversos autores con diferentes perspectivas y en múltiples regiones.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2018), define a las competencias digitales como: (...) un espectro de competencias que facilitan el uso de los dispositivos digitales, las aplicaciones de la comunicación y las redes para acceder a la información y llevar a cabo una mejor gestión de éstas. Estas competencias permiten crear e intercambiar contenidos digitales, comunicar y colaborar, así como dar solución a los problemas con miras a alcanzar un desarrollo eficaz y creativo en la vida, el trabajo y las actividades sociales en general. (párr. 3).

Por otro lado, Zúñiga, et ál. (2016), conciben a las competencias digitales como una:

Macrocompetencia que precisa, para ser funcional, de una combinación exacta de capacidades tecnológicas, informacionales, socio-comunicativas, culturales, emocionales y de gestión, que permiten el uso seguro, crítico y creativo de las TIC para el estudio, el trabajo, el ocio y la comunicación. (p. 182).

Por su parte, Román y Román (2019), concluyen en su estudio que este tipo de competencias involucran:

(...) el dominio eficaz de las TIC para un tratamiento de la información que propicie el desarrollo cognitivo, facilite la comunicación y la colaboración, y promueva la creatividad e innovación, todo ello con base en un marco axiológico que garantice la transformación de las acciones humanas por la mediación digital, en el contexto de una sociedad aprendiente. (p. 33).

Desde esta visión, se identifica como base de la competencia digital el dominio de las TIC, después el tratamiento de la información y a partir de ello, se pretende lograr la comunicación y colaboración con otros. Se trata entonces del uso de la información, los espacios de interacción en red y los dispositivos digitales, con el fin de transformar las interacciones humanas, sin olvidar los valores y actitudes que traen consigo los sujetos participantes en el proceso.

Por su parte, Scolari (2018), define directamente las competencias de los estudiantes en acción, como *competencias transmedia*. Las conceptualiza como el conjunto de habilidades que se poseen y se desarrollan para hacer, compartir y consumir contenidos en espacios donde se colabora con otros interesados en los mismos mundos narrativos; espacios digitales o no digitales, vinculados o no a los nuevos medios, pero que sí cumplen con el requisito de la interacción, ya que estas competencias son reconocidas, usadas y potencializadas en las interfaces, es decir, en esos espacios donde unos interactúan con otros.

Esta conceptualización se desarrolla a partir del proyecto internacional *Transmedia Literacy*, coordinado por el propio Scolari, y cuyo objetivo consiste en expandir los existentes mapas de competencias y mejorar su clasificación. En el marco de dicho proyecto, las competencias transmedia se aprecian como un continuum de habilidades desarrolladas en diferentes espacios-dispositivos que van de los procesos de resolución de problemas en los videojuegos a la producción y distribución de contenido en el contexto de las plataformas digitales y las redes sociales.

El equipo de *Transmedia Literacy* detectó y clasificó una serie de competencias y conocimientos, lo que denominaron "competencias transmedia", compuestas por 44 de competencias principales y 190 específicas, clasificadas en 9 dimensiones: producción; prevención de riesgos; performance; gestión social, individual, de contenidos; medios y tecnología; ideología y ética; narrativa y estética. (ver gráfico 1



Gráfico 1. Competencias transmedia Fuente: Tomada de Scolari, 2022.

De este marco de competencias generado por *Transmedia Literacy*, utilizamos en esta investigación la *competencia de producción* como herramienta categorial, tanto para el análisis de las narrativas digitales creadas por los estudiantes durante el taller *Creación y Narrativas Digitales*, como para determinar las competencias digitales que se identificaron en el cuestionario aplicado. Se analiza, a partir de ello, si los estudiantes usan software o aplicaciones para escritura; para grabar y editar audio; para grabar y editar video; para dibujar y/o diseñar; para hacer y editar fotografías o para hacer y editar animaciones. Incluso si codifican software, construyen hardware, si usan códigos y herramientas TIC.

La segunda categoría que se recupera de *Transmedia Literacy* para el desarrollo de este trabajo, es el de las *estrategias de aprendizaje informal*, es decir, aquellos procesos y estrategias de diferente género que los estudiantes y jóvenes construyen a través del uso de los diferentes recursos digitales. "Según Jenkins, muchas competencias (jugar, interpretar, navegar, etc.) son adquiridas por los jóvenes a través de su participación en las comunidades de aprendizaje informal que rodean la cultura popular". (Scolari, 2018, p. 21)

Las modalidades de estrategias de aprendizaje informal que detalla *Transmedia Literacy* que se incorporaron al presente proceso de investigación son las que se enumeran en el siguiente gráfico (ver gráfico 2) y se asocian al proceso de apropiación digital.

ESTRATEGIA INFORMAL DE APRENDIZAJE	DESCRIPCIÓN
APRENDER HACIENDO	Se pone en práctica un conjunto de actividades relacionadas con la competencia que se desea adquirir. Incluye los procesos de ensayo-error que ayudan gradualmente al aprendiz a perfeccionar dicha competencia.
APRENDIZAJE MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Implica enfrentar un problema o cuestionamiento que motiva a la persona para adquirir la competencia más adecuada con vistas a su resolución.
APRENDIZAJE POR IMITACIÓN O SIMULACIÓN EL	Se reproducen acciones, secuencias y decisiones realizadas por alguien muy experimentado.
APRENDIZAJE MEDIANTE EL JUEGO	Se adquieren ciertas competencias a través de la inmersión en entornos de videojuego.
APRENDIZAJE MEDIANTE EXAMINACIÓN (EVALUACIÓN)	O bien se pone a prueba el propio trabajo (o el de otro), o bien sometiendo su trabajo al examen de terceros.
APRENDIZAJE A TRAVÉS DE UNA ENSEÑANZA	Se adquiere una competencia al transmitir una enseñanza a terceros, inspirándole para que domine una competencia que ya tiene o bien descubriéndole una nueva que le ayude en su papel instructor.

Gráfico 2. Modalidades de aprendizaje informal Elaboración propia con base en Scolari (2018)

Resultados

Los resultado serán presentados en tres grandes bloques: perfil de los estudiantes, acceso a la tecnología digital por parte de los estudiantes y prácticas de uso de tecnología digital.

a) Perfil de los estudiantes

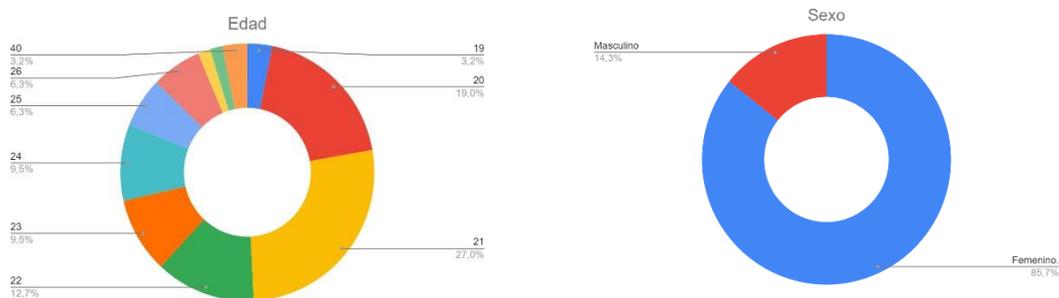


Gráfico 3. Perfil de los estudiantes Elaboración propia con base en resultados de cuestionario aplicado

El perfil promedio del grupo de estudiantes que fueron encuestados se caracteriza por ser en su mayoría

mujeres, de entre 20 y 26 años, de la licenciatura en pedagogía de laUPN.

b) Acceso a la tecnología digital por parte de los estudiantes

Son estudiantes que tienen acceso a Internet desde su casa (57.7%) o bien mediante datos móviles (19.2) e Internet gratuito (11.5%). El resto lo hace desde su trabajo o de casa de algún familiar. Cuentan principalmente con dos dispositivos: smartphone y computadora portátil, aunque un número importante cuenta con Smart Tv, antes que con impresora, escáner o computadora de escritorio. El 94.8% tiene un smartphone de uso personal.

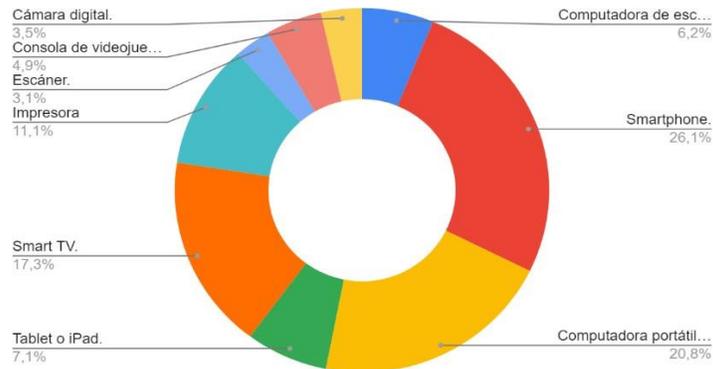
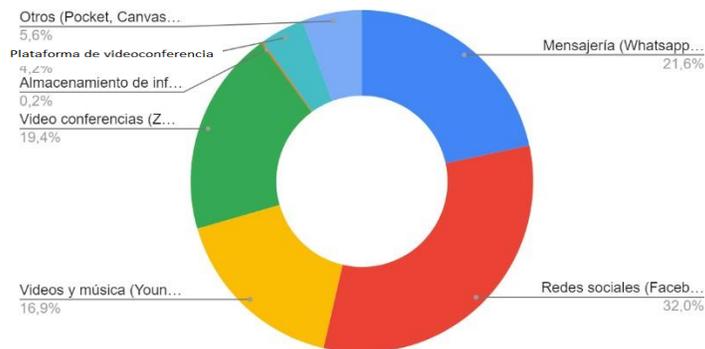


Gráfico 4. Dispositivos con que cuentan los estudiantes. Elaboración propia con base en resultados de cuestionario aplicado

Las aplicaciones que manifiestan tener descargadas en su smartphone nos hablan de la orientación de sus consumos, que tal como se ve en la gráfica siguiente se orientan a la comunicación y el entretenimiento.

Gráfico 5 Aplicaciones que utiliza el grupo de estudiantes



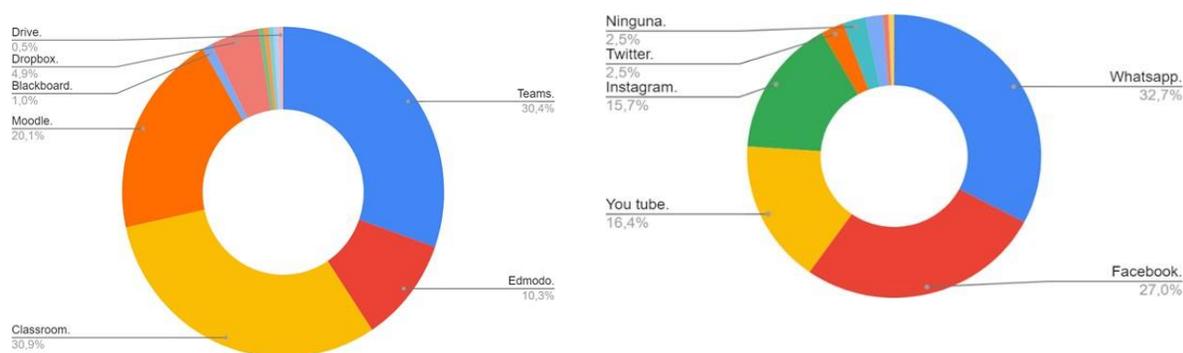
No obstante, las aplicaciones de acceso a videoconferencias como Zoom, Meet, Classroom ocupan un lugar importante (19.4%), dado que se convirtieron en espacio de enseñanza aprendizaje durante de enseñanza remota de emergencia. Otras aplicaciones de utilidad para el trabajo académico, como Canvas (desarrollo de

presentaciones) y Pocket (administración de fuentes documentales) representan un uso mínimo por parte del estudiantado.

Ahora bien, respecto a los usos académicos que dan a Internet, que también denotan acceso del grupo de estudiantes a la tecnología digital, éstos reconocen que lo hacen, mayoritariamente, ocupando de 3 a 5 horas diarias (65.1%); mientras que un 19% lo hace solo de 1 a 2 horas diarias, y el resto manifiesta ocupar más de 5 horas de internet diariamente para sus actividades académicas.

Cuando se les preguntó cuáles son las plataformas educativas y redes sociodigitales que han utilizado para sus actividades escolares, se encontró lo que se muestra a continuación:

Gráfico 6. Plataformas y redes sociodigitales a que tiene acceso el grupo de estudiantes



A partir de la enseñanza remota de emergencia por la pandemia de Covid-19, la UPN ofreció a la comunidad universitaria las plataformas Moodle, Classroom y Teams para la realización de las clases asincrónicas, lo cual explica el alto porcentaje en las menciones de los estudiantes sobre las mismas. Sin embargo, llama la atención que espacios de almacenamiento en línea (nube) como Drive y Dropbox, aunque en mínima cantidad, se consideran como plataformas educativas. Aquí valdrá la pena estudiar el uso educativo que se les dio, pues ello mostraría prácticas específicas de formación.

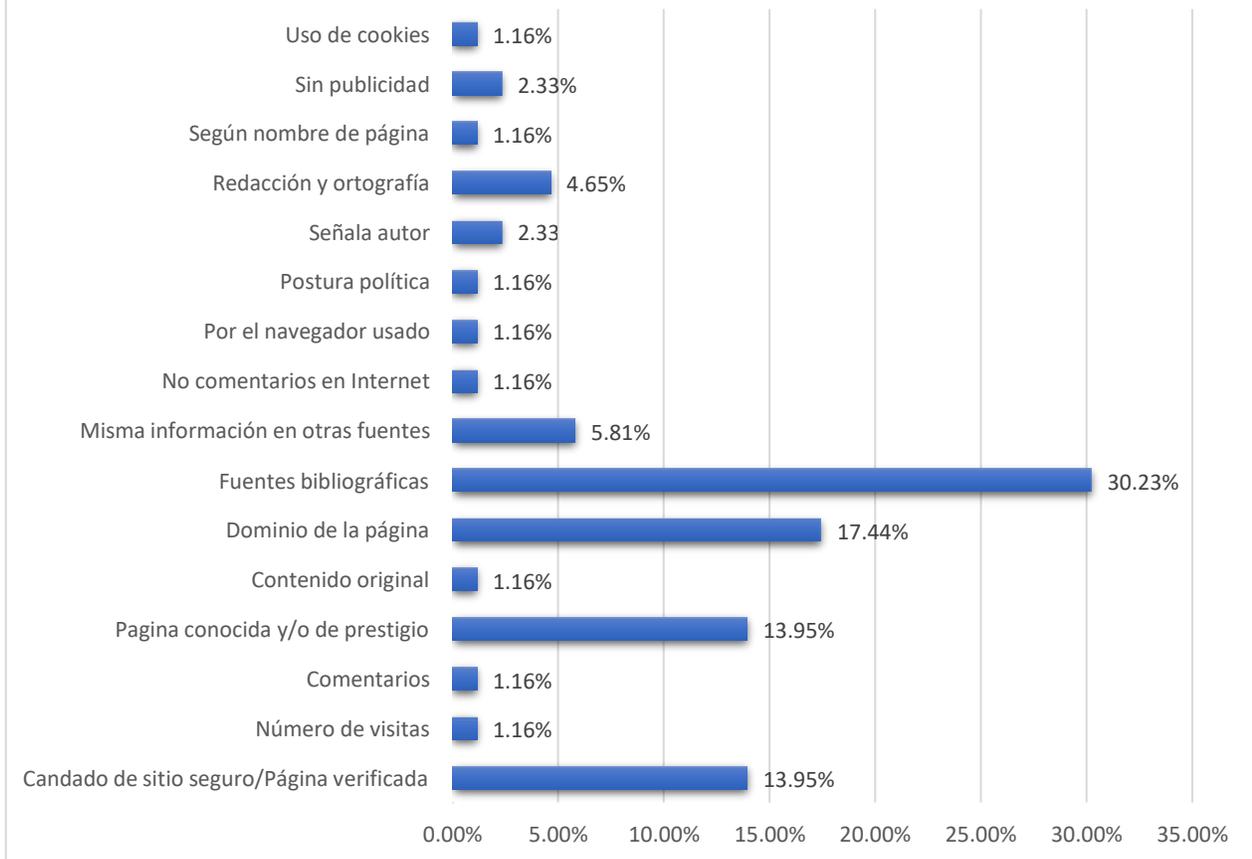
Respecto de las redes sociales, Whatsapp es la que más ha sido utilizada por el grupo de estudiante, seguida de Facebook y You Tube, muy probablemente por la familiaridad que ya se tenía con ellas.

c) Prácticas de uso de tecnología digital.

Una práctica importante entre los estudiantes universitarios son los criterios que a su parecer manifiestan la confiabilidad de la información que utilizan.

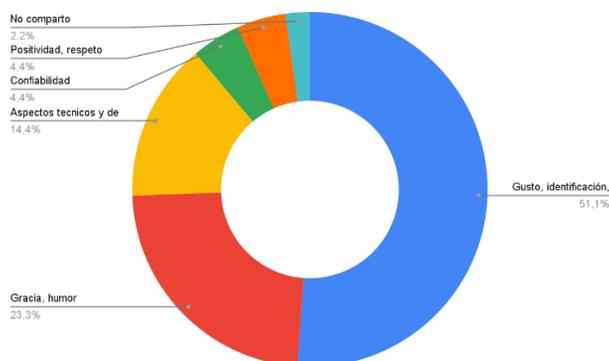
Como puede verse, el criterio más importante, sí de tipo académico, pero más vinculado a la producción escrita, es que los materiales que encuentran en Internet cuenten con referencias bibliográficas. Sólo en un segundo lugar, por casi 13 puntos porcentuales por debajo del primero, se encuentra el dominio de la página que señalan identificar con las terminaciones edu, org y gob.

Gráfico 7. Criterios de confiabilidad para la búsqueda de información digital



Un indicio muy relacionado con el desarrollo de competencias digitales son las prácticas que realizan los estudiantes al compartir información en redes sociales. Veamos las siguientes gráficas:

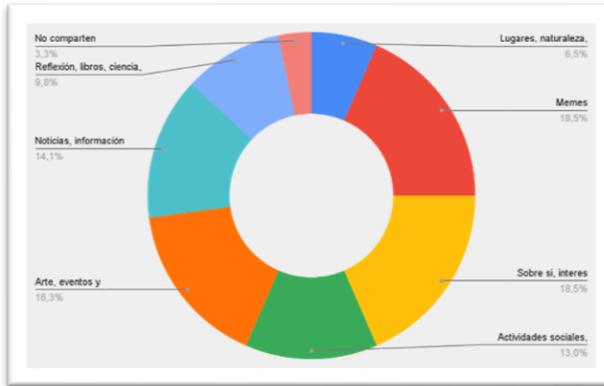
Gráfico 8. Características que consideran debe tener la información que se comparte



Como puede observarse, los criterios que las y los estudiantes consideran adecuados para compartir información en redes sociales, tienen que ver con el entretenimiento y los

gustos personales. En tercer lugar, quedan los aspectos técnicos y de contenido, es decir, la información por sí misma, quedando de lado los elementos de seguridad y confiabilidad de la información.

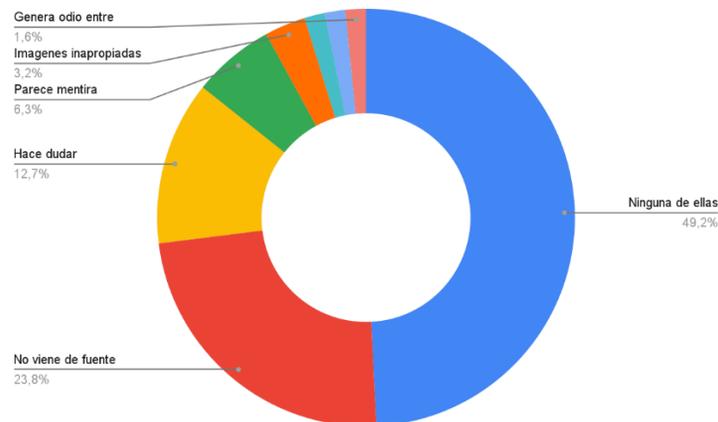
Gráfico 9. Información que se comparte en redes sociodigitales



Cuando se revisó qué es lo que dicen compartir en redes sociodigitales, se evidencian los criterios de entretenimiento y gustos personales que recién se mencionaron. Es de llamar la atención que el contenido que tradicionalmente es entendido como 'cultural', correspondiente a reflexiones, libros, ciencia, datos interesantes y artículos solo alcance el 9.8%, más aun tratándose de estudiantes universitarios.

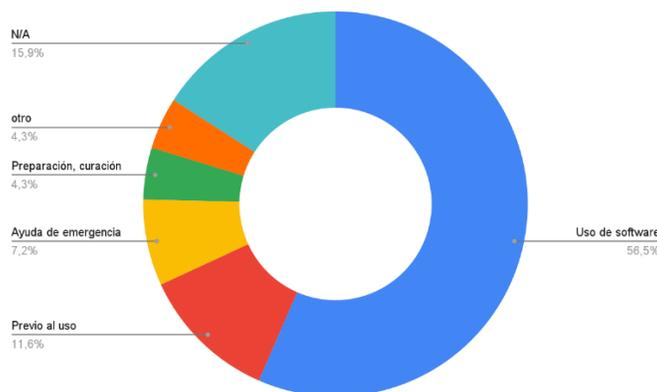
Y, por último, en cuanto a la información que han llegado a compartir, pero con características negativas, destaca que si bien casi el 50% dice no haber compartido este tipo de información, más del 30 % han compartido información no confiable.

Gráfico 10. Qué he compartido que quizás no debí compartir



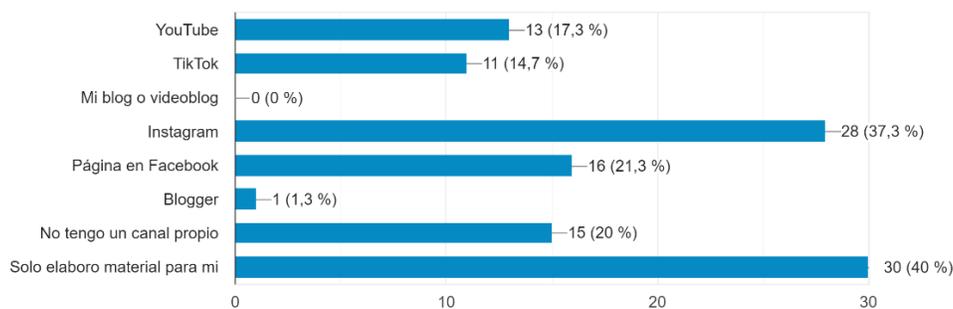
Otra práctica importante es la ayuda que pueden prestar o no a otros y otras, que muestra una modalidad de aprendizaje informal orientado a la enseñanza entre pares. Aquí predomina sobre todo la ayuda de carácter técnico, como puede ser durante el uso de software, la explicación previa al uso de algún recurso y la ayuda de emergencia ante un error. La selección y preparación de materiales para su publicación/ producción ocupa un lugar mínimo, siendo la que cubre un propósito más académico que técnico.

Gráfico 10. Ayuda a pares



Un punto importante en el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes es que alcancen el carácter de prosumidores, es decir, que logren expresarse y generar, no sólo información, sino incluso conocimiento, con uso de recurso y espacios digitales. En ese terreno se evidencia que casi en igual medida prefieren concentrarse en la elaboración de material digital para sí o para compartir en redes sociodigitales, apreciándose el uso y desarrollo de blogs fuera de sus usos. Por último, un número importante de los estudiantes no cuenta con canal propio de YouTube.

Gráfico 11. Producción propia



Conclusiones

A la luz de las categorías de análisis con que se construyó el instrumento y se presentan los resultados, es posible identificar un adecuado nivel de apropiación digital por parte de los estudiantes, vinculado sobre todo a prácticas de uso que tienen que ver con el entretenimiento y los gustos personales, pero que no transponen a prácticas académicas, mismas que se aprecian afines, principalmente, al ejercicio de la producción escrita. Asimismo, se aprecia un incipiente aprendizaje formal de enseñanza entre pares, la cual vale la pena estudiar a más profundidad para conocer las especificidades socioculturales de los procesos de apropiación digital de estos grupos. De igual manera, el carácter de

prosumidores que pueden adquirir los y las estudiantes es aún incipiente, dado el nivel de apropiación sociocultural más atada a las prácticas predominantes en redes sociales, alejadas de la generación de conocimiento y expresión crítica y propia.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de Raquel Aguilera, Andrea Escobedo y Cuauhtémoc Escamilla para la sistematización de los datos obtenidos.

REFERENCIAS

- Garay Cruz, L. M. (2010). *Acceso, uso y apropiación de TIC entre docentes de la UPN: diagnóstico*. México: UPN.
- Rama, C. (2021). *La nueva educación híbrida. (2020)*. . México, : UDUAL; Vol. Cuadernos de Universidades núm. 11.
- Román, R. y. (2019). Competencias digitales en estudiantes de educación superior. R. revista *Global de Negocios*, 7(2), 33. Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Tobon4/publication/319310793_Formacion_integral_y_competencias_Pensamiento_complejo_curriculo_didactica_y_evaluacion/links/59a2edd9a6fdcc1a315f565d/Formacion-integral-y-competencias-Pensamiento-complejo-curricul
- Scolari, C. (2018). *Adolescentes, medios de comunicación y culturas colaborativas*. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra - Barcelona.
- Zúñiga, J. E. (2016). Competencias digitales y educación superior. *Revista de Transformación Educativa. Número especial. Educación mediada por Tecnología: alternativas digitales y virtuales.*, 158-189. Obtenido de <https://www.transformacion-educativa.com/attachments/article/149/RETE%20-%20tem%C3%A1tico%20Educa%C3%B3n%20mediada%20por%20Tecnolog%C3%ADa.pdf>

Metaverso, espacio y aprendizaje

Luis Equihua Zamora, Enrique Ruiz-Velasco Sánchez

RESUMEN

Este trabajo es el resultado de la investigación "Espacio de aprendizaje. Prototipo prospectivo", que se llevó a cabo en el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI), de la Facultad de Arquitectura de la UNAM. Con ello, se pretende contribuir al cuestionamiento y replanteamiento de cambios necesarios en algunas tareas educativas. En efecto, sabemos del vínculo indisoluble que existe entre el espacio y el aprendizaje. Incluir espacios situados fuera y dentro de los recintos escolares, se ha vuelto una necesidad después de la pandemia Covid-19. El objetivo de este trabajo es la creación de espacios de aprendizaje útiles, funcionales, estéticos y lúdicos, que se pueden configurar de diferentes maneras. Para ello, se hace una propuesta innovadora de diseño del espacio para el aprendizaje interior y exterior que incluye un entorno multiusuario que fusiona la realidad física con la virtualidad digital y que permite el uso y convergencia de tecnologías como la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR). Más allá de una discusión teórica, al cabo de tres años se ha logrado idear, diseñar, construir y poner en marcha tres prototipos prospectivos, experimentales de espacios para aprender, tanto en recintos educativos interiores como a cielo abierto.

Palabras Clave:

Metaverso, Diseño De Espacio De Aprendizaje Interior, Diseño De Espacio De Aprendizaje Exterior.

Introducción

La crisis sanitaria Covid-19, ha hecho evidentes muchas problemáticas nacionales que, de manera sorda, pasaban inadvertidas, incluso minimizadas, por razones diversas. La educación es una de estas problemáticas nacionales que, a su vez, contiene muchos retos específicos que, de un día para otro, afloraron mostrando un sin número de aspectos caducos y obsoletos. Reconocer dichos aspectos nos permitirá considerarlos como oportunidades para proponer cambios a partir de ideas y proyectos nuevos para impactar positivamente a la educación con tendencias renovadoras. En nuestro caso, con los recursos que nos proporcionó la UNAM, a través del PAPIIT, y de la pregunta inicial: ¿qué sucedería si transformamos la disposición de los espacios educativos o espacios para aprender?, por no decir aulas o salones de clase que evocan aspectos tradicionales de la educación. Y ¿qué sucedería si además de diseñar su disposición de una manera nueva, en términos arquitectónicos y de interiorismo, los equipamos con objetos también nuevos o diferentes? Además, consideramos que estar al tanto de las condiciones físicas ambientales, dentro de los espacios educativos, y adecuar temperatura, ventilación, iluminación y acústica, tendrá efectos en el confort de quienes utilicen esos espacios. Para ello nos propusimos contar con prototipos físicos dentro de los que fuera posible hacer sesiones inmersivas de aprendizaje. Las personas que usen los nuevos espacios sabrán, en la mayoría de los casos, arriesgarse e intentar maneras nuevas de idear, crear, planear y de llevar cabo “ritualidades docentes innovadoras”. El efecto conlleva aprendizajes significativos en quienes asisten a las sesiones de aprendizaje y no, por el contrario, aprendizajes insignificantes. La educación pretende, entre muchas cosas, formar ciudadanos, y no debemos olvidar que México es un país pluricultural, pluriétnico y plurilingüe, cuyos ciudadanos se forman para adquirir saberes culturales y saberes productivos para sí mismos y para interactuar con la sociedad. Los efectos de una “mala” educación en la vida socioeconómica, en nuestro caso de México, en muchos casos, han tenido y tendrán efectos negativos, que hoy son más evidentes en la inequidad social y económica que vivimos, acentuada a raíz de las complicaciones de las condiciones sanitarias. Una “buena educación” requiere reconocer que el modelo educativo nacional, en general, contiene muchas caducidades y obsolescencias medulares, acumuladas a lo largo de décadas. Es urgente abordar el análisis crítico y una deconstrucción profunda de la educación nacional y su función socioeconómica, que nos permita plantear un modo de educar diferente, que encamine los esfuerzos “nacionales” hacia un nuevo horizonte educativo, que disminuya la precariedad en la que vive la mayor parte de la población. La educación incluye a quienes administran, imparten y reciben educación, los saberes, las habilidades y las aptitudes que conforman el currículum, la propuesta educativa político-cultural, tanto nacional, como de cada institución educativa, las metodologías y las estrategias educativas. Todo lo anterior, y más constituyen un sistema complejo cuyo entretejido da coherencia a una política educativa, idealmente eficaz para una geografía y tiempo -cronotopo-. La educación como actividad con sus actores ocurre en las escuelas, es

decir, en espacios educativos concretos, cuyo diseño y disposición de los espacios, así como su equipamiento material. Los objetos que cada actor educativo utiliza en el lapso educativo tienen una relación codependiente y durante esta interacción se puede potenciar su eficiencia y eficacia, se le puede obstruir también, detenerla y evitar o aminorar el paso de los cambios necesarios y constantes que la realidad contemporánea nos presenta como desafíos, para el presente y el futuro educativo nacional. Los avances tecnológicos actuales repercuten directamente en la naturaleza misma de la educación en todos sus sistemas y niveles. Fundamentalmente impactan en la interacción entre los individuos, así como en la democratización del conocimiento. En este periodo de postpandemia, es importante responder de manera eficiente y eficaz a las necesidades actuales de los estudiantes y, sobre todo, a la demandas educativas cada vez más ingentes. La digitalización en todos los sectores de la vida moderna ha impulsado muchos cambios y exige el dominio de nuevos conocimientos, habilidades y competencias. Lo mismo ha sucedido con la educación y en la pedagogía, se están transformando al ser posible el acceso en cualquier lugar y momento a cantidades exorbitantes de información, para que los estudiantes puedan investigarla, seleccionarla, clasificarla, discriminarla, recuperarla, socializarla e inclusive publicarla en tiempo real. Al mismo tiempo, los docentes se vuelven facilitadores y no únicamente divulgadores de información. Aquí, el papel del alumnado es activo, como lo solicitan los nuevos medios tecnológicos disponibles, accesibles y usables. Este trabajo explora la cuestión del diseño de los espacios escolares fuera de los recintos y hace una propuesta innovadora en la definición de las características de los entornos físicos de aprendizaje situados dentro y fuera de los recintos escolares, para responder a la evolución de las necesidades educativas. Si consideramos las condiciones postpandemia, nos daremos cuenta de que esto es cada vez es más importante. Por otra parte, la globalización demanda desarrollar nuevas habilidades que permitan trabajar de manera más cooperativa, colaborativa y creativa. El vertiginoso desarrollo de las tecnologías móviles ha favorecido el contacto entre individuos, así como la democratización del conocimiento. Estas nuevas tecnologías permiten que redes de ciudadanos compartan rápidamente ideas e información y desafíen las estructuras tradicionales de organización y gestión del vínculo, tiempo y espacio entre los actores del proceso educativo. Estos avances tecnológicos tienen un impacto en la naturaleza misma de la educación, en todos los niveles, desde la educación primaria hasta la educación de adultos. Dado que el discurso pedagógico actual sitúa al alumno en el centro del debate en sintonía con el desarrollo digital, esta contribución propone tres distintos prototipos de espacios físicos y determina sus características. Estos espacios físicos de aprendizaje son susceptibles también, de responder a la evolución de la demanda educativa. En temas de diseño y de organización del espacio, se tiende a crear entornos de tamaños y formas distintas que permitan desarrollar actividades diferenciadas. Los entornos de aprendizaje incluyen cada vez más espacios situados fuera del recinto de la escuela, colocando así la educación en el centro de las comunidades locales. La evolución constante del contexto educativo conlleva una necesaria y continua adaptación del espacio escolar, no sólo dentro de los establecimientos, sino también más allá, teniendo en cuenta los vínculos entre los distintos espacios, en el seno de la institución educativa y de la comunidad. El espacio es un mediador en las interacciones entre los individuos y puede favorecer o dificultar la capacidad de los individuos para realizar sus actividades.



Fig. 1. Estudio diagnóstico del espacio cerrado para el aprendizaje.

Entornos de aprendizaje

El concepto de entorno de aprendizaje debe abarcar, de manera compleja, tanto al edificio, como al espacio escolar, a la enseñanza y al currículo. Los entornos de aprendizaje deben estar adaptados para privilegiar el trabajo colaborativo y personalizado. También deben atender los diferentes estilos de aprendizaje y el aprendizaje tanto formal como informal. En un entorno de aprendizaje, en los espacios físicos coexisten tres elementos: conexión, espacio y tiempo. Esto es, todo aprendizaje implica siempre alguna forma de interacción entre individuos, tiempo y espacio.



Fig. 2. Sesión de análisis de diagnóstico y requerimientos de los espacios.

La naturaleza social del aprendizaje

La naturaleza social del aprendizaje implica el vínculo entre alumnos, profesores, escuelas e instituciones como los museos, laboratorios y otros espacios que contribuyen al aprendizaje, además de tecnologías para la conectividad como WIFI y servicios de conexión de red móvil 4G, que brindan mayores oportunidades para la interacción entre los grupos diversos que están en posiciones remotas, permitiéndoles acceso y disponibilidad inmediata de información. Gracias a estas tecnologías, los estudiantes y docentes pueden utilizar desde los espacios físicos de su escuela de manera innovadora y creativa, otros espacios físicos ubicados más allá de su escuela, su hogar y la comunidad.



Fig. 3. Evaluación de resultados del análisis diagnóstico para su implementación.

Interacción-espacio

El tipo de interacción entre las personas delimita el espacio, así como las características del espacio físico existente determinan la forma en que las personas interactúan. Los espacios donde se lleva a cabo la enseñanza, ya sea en entornos de aprendizaje formales o informales, afectan las actividades de aprendizaje. La capacidad y forma de trabajar con grupos numerosos, y la posibilidad de realizar cierto tipo de actividades puede verse afectada. No obstante, el espacio debe responder a las necesidades de uso de los espacios físicos en diferentes momentos y a lo largo del tiempo. Independientemente de la lógica de organización de los sistemas educativos

para el uso de los espacios físicos, la organización del espacio debe permitir la suficiente flexibilidad de uso durante los diversos periodos y horarios de tiempo.



Fig. 4. Primer prototipo de espacio cerrado.

Espacios innovadores para el aprendizaje

El espacio puede definirse como el lugar donde se encuentran los objetos y en el que ocurren los eventos y que tienen una posición y dirección relativas. También puede entenderse como un lugar abierto o cerrado por separaciones. El espacio también está sujeto a la percepción, por ejemplo, no es lo mismo un espacio cubierto con cierto tipo de acabado, de objetos o muebles, que un espacio que está al aire libre como terrenos baldíos o terrenos con jardines.



Fig. 5. Puesta en marcha del prototipo de espacio cerrado.

Espacio y aprendizaje

Es así como distintos espacios de aprendizaje permitirán satisfacer diferentes necesidades relacionadas con los distintos tipos de aprendizaje y las diferentes actividades tecnopedagógicas que privilegian la interacción. Habrá distintos entornos de aprendizaje que promuevan la independencia y la interdependencia; otros que promuevan la motivación y la colaboración. Distintos espacios deben ser creados para resolver las necesidades de los estudiantes y apoyar la conectividad en y desde cualquier posición remota. Habrá también entornos físicos de aprendizaje que faciliten el aprendizaje entre pares, en grupos, y también el trabajo individual. En cualquier caso, el mobiliario, la climatización, la sonorización y la iluminación utilizadas deberán ser adecuadas para los distintos tipos de aprendizaje. De la misma manera, el espacio físico de aprendizaje deberá incluir en su diseño la integración, la diversidad cultural e interculturalidad, facilitar la interacción entre alumnado y docentes, así como promover el respeto y la armonía. Por otra parte, el espacio físico también deberá incluir espacios tranquilos, de socialización, y lugares de descanso cuando se trabaje por periodos prolongados. Es así como el diseño de un espacio físico de aprendizaje deberá incluir zonas de varias formas, tamaños y configuraciones, para solventar las distintas necesidades del grupo, en términos de tamaño, de actividades, de tiempo, de condiciones ambientales y culturales.



Fig. 6. Sesión de trabajo en el prototipo 2 de espacio cerrado.

Espacios transparentes

Con el objetivo de que los estudiantes puedan estar atentos a lo que pasa en los salones de clase en particular y en general en el edificio, para sentirse conectados con las actividades y las personas que las realizan, se utilizan espacios acristalados, para una mejor atención a la creación de líneas visuales.



Fig. 7. Impartición de un curso en el prototipo 2 de espacio cerrado, transmitiendo la sesión en vivo.

Espacios flexibles

La organización del espacio es muy importante, por ello, se conciben espacios que puedan modificar su forma y su tamaño. La flexibilidad es el hecho de poder modificar los espacios tanto en su tamaño como en su forma. Esto permitirá desplazar y recombinar el mobiliario y los equipos de trabajo. Entre más flexible sea el espacio físico de trabajo, el usuario podrá organizar el espacio de una manera más eficaz, funcional y estética.

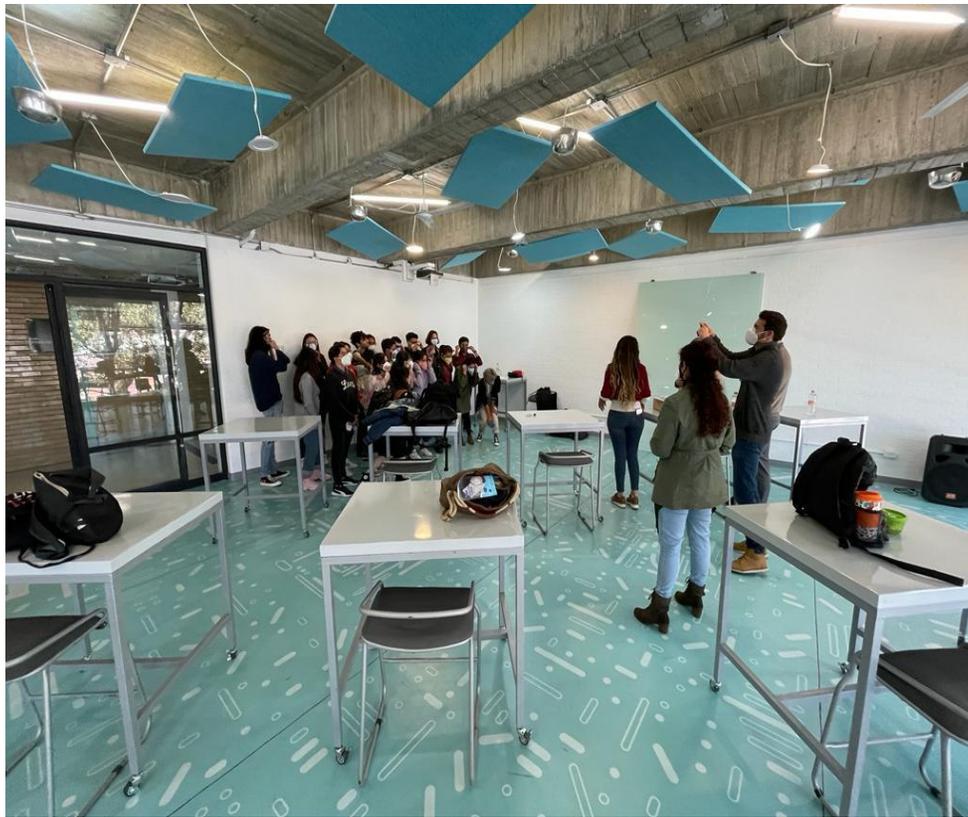


Fig. 8. Control acústico del ambiente en el espacio de aprendizaje cerrado, utilizando paneles de material absorbente de la reverberación.



Fig. 9. Vista superior del prototipo de espacio abierto.

Metaverso

Hasta ahora, no existe una definición consensuada sobre lo que significa el metaverso. No obstante, se puede decir que el metaverso consiste en una pura construcción mental. Ya se han caracterizado algunas de sus propiedades, son identificables y permiten diferenciarlo de la internet y de la realidad aumentada, extendida y virtual. Por ahora, podemos pensar en que el metaverso está sustentado fundamentalmente en la realidad aumentada y en la realidad virtual y que una de sus particularidades es el hecho de que sus usuarios pueden crear mundos virtuales con diferentes dispositivos y sistemas y consienten el acceso a otros usuarios. En el diseño de estos espacios se considera la posibilidad de que los usuarios creen mundos virtuales apoyándose de la realidad virtual y de la realidad aumentada, puesto que cuentan con los dispositivos necesarios para trabajar el metaverso.



Fig. 10. Simulación de sesión de trabajo de estudiantes en el prototipo de espacio abierto.

Realidad virtual

Con la ayuda de una computadora y de otros dispositivos tecnológicos, la realidad virtual permite simular digitalmente entornos, medios ambientes en donde el usuario podrá experimentar un universo virtual a través de sus sentidos como la vista, el tacto, el oído y el olfato.



Fig. 11. Simulación de sesión de trabajo con docentes en el prototipo de espacio abierto para el aprendizaje.

Realidad aumentada

Es la transposición de la realidad con imágenes, videos, sonidos en 2D y 3D que se calculan vía un sistema informático en tiempo real.

Metodología

Esta investigación es cualitativa de tipo etnográfica con las características propias de observación participativa por parte de los investigadores trabajando en escenarios naturales. Se hicieron observaciones y descripciones detalladas *in situ* y se diseñaron cuestionarios para estudiantes y docentes, así como entrevistas y análisis precisos, para determinar las variables intervinientes y determinantes del espacio para el aprendizaje tanto en el espacio abierto como en el cerrado. Estas variables son: el confort térmico, el aire de buena calidad, la acústica e iluminación, para permitir el desarrollo de múltiples actividades que puedan realizarse de manera simultánea en el espacio. Este diseño también incluye el uso de tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada.

A lo largo de tres años, quienes hemos colaborado en este trabajo, docente, alumnado de servicio social de carreras como: arquitectura, diseño industrial, arquitectura de paisaje, pedagogía, ingeniería química y

comunicación, de diversos campus de nuestra Universidad, hemos observado y participado, colaborado y adquirido un sinnúmero de aprendizajes, que a cada quién le han sido y le serán significativos para su desempeño profesional venidero. Cada participante ha incorporado saberes culturales y saberes productivos que le son significativos. Nuestro proyecto toma esta parte material y proponemos prototipos prospectivos de espacios para aprender, para interactuar en ellos, como cocreadores del conocimiento, y en su interior poner en práctica experiencias educativas novedosas, que deriven en estrategias y modelos educativos vanguardistas, para construir el futuro. Asimismo, se propondrá un diseño innovador del espacio para el aprendizaje interior y exterior que incluye un entorno multiusuario que fusiona la realidad física con la virtualidad digital y que permite el uso y convergencia de tecnologías como la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR).

Resultados

A la fecha se cuenta, al cabo de estos tres años, con prototipos prospectivos físicos de espacios para aprender de nueva generación, en los que hemos podido observar a investigadoras e investigadores, docentes y alumnado, durante su desempeño, ya sea en sesiones de aprendizaje, seminarios, talleres, foros y reuniones de trabajo, entre otras actividades; esto en las ocasiones que la situación sanitaria lo ha permitido; el proceso ininterrumpido, a veces lento, del proyecto, nos permitió contribuir con los prototipos resultantes a impulsar cambios necesarios, más evidentes a partir de las obsolescencias, en las prácticas docentes tradicionales, que afloraron durante la pandemia, nuestros logros/productos de este proyecto son:

1. Prototipo de 50 m², cuenta con piso de vinilo para trabajo pesado impreso con bocetos del alumnado de la Facultad y con marcador para realidad aumentada, 60 m² de pizarrón de vidrio templado blanco en los muros longitudinales, desmontables, cada uno de 30 m². Iluminación blanca en techo, cálida y fría. Iluminación RGB en la parte posterior de ambos pizarrones. Plafones acústicos para otorgar condiciones adecuadas durante su uso, que disminuyen la reverberación. Gracias a los recursos autorizados por nuestra Facultad se adquirieron pupitres nuevos con rodamientos y amplia movilidad en la paleta; también se adquirió una pantalla de 75" (Smart TV).
2. Prototipo de 150 m², cuenta con piso de vinilo para trabajo pesado, en el acceso se encuentra impreso en el piso un código QR que al escanearse con algún dispositivo electrónico, teléfono celular o tableta, abre un enlace en el que se describe el prototipo de espacio educativo al que se va a ingresar, dicho piso, está impreso en su totalidad con marcadores para que profesorado y alumnado puedan diseñar aplicaciones tanto de realidad aumentada como de realidad virtual; 30 m² de pizarrón, desmontable, de vidrio templado blanco en los muros longitudinales, cada uno de 15 m², colocados con 3° de inclinación por razones acústicas también. Iluminación blanca fría en el techo. Iluminación RGB en la parte posterior de ambos pizarrones. Plafones acústicos para otorgar condiciones adecuadas durante su uso, que disminuyen la reverberación.

Gracias a los recursos autorizados por nuestra Facultad se modificaron las mesas individuales de trabajo y se les colocaron ruedas y cubiertas de metal porcelanizado; también se adquirió una pantalla de 75" (Smart TV), así como dos proyectores digitales de tiro corto interactivos.

3. Las condiciones nuevas que ofrecen estos prototipos dan una posibilidad más amplia para estimular la creatividad de quienes los utilicen, permitiendo crear entornos y experiencias de aprendizaje innovadoras, detonando maneras nuevas, más amplias, de expresar sus ideas y manifestar su pensamiento, de manera gráfica, ya sea con textos, diagramas o dibujos, gracias a la disponibilidad de los pizarrones de gran formato de vidrio blanco, en ambos prototipos interiores. El prototipo exterior, al aire libre (en construcción), también contará con pizarrones de gran formato, en este caso transparentes, también de vidrio templado.

Conclusiones

- i) Hemos generado ideas y conceptos novedosos visibles y lo más importante funcionales, para ser experimentados directamente por quienes los utilicen, que sin duda, pueden fungir como directrices para el diseño de aulas nuevas que facilitan la creatividad y la innovación sustancial de profesoras y profesores, así como del estudiantado durante los diferentes tipos de experiencias de aprendizaje que se pueden crear y en general actividades académicas de diversa índole y hasta actividades administrativas específicas.
- ii) El conocimiento que hemos generado, gracias a la presencia del cuerpo docente de distintas áreas de la nuestra Facultad y de otras áreas de la UNAM, han tenido un efecto "polinizador" en el sentido de su interés por replicar muchas de las ideas que observaron en los prototipos que hemos elaborado, que también utilizaron durante alguna actividad presencial.
- iii) A la fecha de este informe, hemos convenido con TV·UNAM el uso de los prototipos resultantes de este proyecto PAPIIT, para que sea utilizado como set de filmación para algunos capítulos de una serie educativa televisiva.
- iv) Para el regreso a actividades presenciales, dentro de nuestra Facultad, se están reacondicionando algunos espacios, con base en las ideas y conceptos que hemos diseñado y desarrollado, en los prototipos que elaboramos, durante la pandemia, gracias a este proyecto PAPIIT.
- v) Percibimos como escenario a corto y mediano plazo, que nuestros resultados contribuirán, tanto para la UNAM como para que otras instituciones educativas puedan transformar sus espacios para aprender, así como para el diseño y edificación de nuevos centros educativos o ampliaciones.
- vi) En otras palabras, estaremos contribuyendo con una tendencia nueva para la concepción, diseño y edificación de espacios para aprender que promuevan la evolución necesaria de la educación en la UNAM y en México.

- vii) Dos alumnas tesistas, de diseño industrial realizaron su trabajo terminal con base en este proyecto y presentaron sus exámenes profesionales con los prototipos de espacios prospectivos que implantamos en el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI, de la Facultad de Arquitectura. Debemos destacar que todo esto sucedió, en mayor parte, durante los tiempos pandémicos, lo cual no obstaculizó el trabajo físico, de nuestro equipo, requerido para instrumentar, en la medida de lo posible, las metas que nos planteamos.
- viii) Un criterio importante en el diseño de espacios físicos para el aprendizaje es la comodidad ambiental. Los espacios físicos deben proporcionar confort térmico, aire de buena calidad e iluminación. La calidad acústica de los espacios constituye una gran restricción en términos de diseño, ya que distintas actividades pueden convivir en un mismo espacio.
- ix) Como corolario podemos decir que hemos aprendido que, independientemente de la organización de un centro escolar, debe existir una correspondencia entre los criterios utilizados en el diseño arquitectónico del espacio físico, así como de los objetos necesarios y la forma en que se lleva a cabo la enseñanza y el aprendizaje.

Agradecimientos

A la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM, por haber financiado el proyecto "Espacio de aprendizaje". Prototipo prospectivo", IN404819.

REFERENCIA

Design of the Learning Space: Learning and Design Principles design of the Learning Space: Learning and Design Principles

Johnson, Ch., Lomas, C. (2005). Design of the Learning Space: Learning and Design Principles. EDUCAUSE, Review, vol. 40, no. 4, pp. 16-28.

JISC. (2016). Designing Spaces for Effective Learning. A guide to 21st century learning space design. Disponible en: <https://www.d41.org/cms/lib/IL01904672/Centricity/Domain/422/learningspaces.pdf>

Consultado el 1 de agosto de 2022.

Fonseca, D., Martí, N., Redondo, E., Navarro, I., & Sánchez, A. (2014). Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.03.006> Consultado 12 agosto, 2022.

Sistema Experto orientado a la educación ambiental. Una propuesta para el bachillerato

*Nicolás C. Kemper Valverde, Josefina Bárcenas-López
Alejandra Alvarado Zink, Ana Ma. Vázquez de la Torre*

RESUMEN

Se presenta una propuesta metodológica para el desarrollo de un tutor inteligente para la educación ambiental, que estudia el impacto de la actividad humana en los ecosistemas. El sistema inteligente propone la integración de temas que forman parte del programa curricular de Biología del nivel medio superior de la Universidad Nacional Autónoma de México. El STI (Sistema Tutorial Inteligente) propone el diseño de tres módulos: Módulo del Tutor, Módulo del Alumno y el Módulo de Dominio. Cada uno de estos módulos como su nombre lo indica incorpora a la arquitectura propuesta la base de conocimiento del experto, compuesta por tres submódulos de conocimiento del experto; el módulo del Alumno permitirá adquirir y definir el nivel del conocimiento y aprendizaje obtenido por el estudiante. El módulo de dominio deberá contener y administrar el conocimiento y los contenidos, así como la orientación pedagógica. La importancia de incorporar aplicaciones de la inteligencia artificial en la educación radica principalmente en que estos sistemas proponen apoyar la enseñanza y el aprendizaje de temas que por su naturaleza quedan inconclusos en la formación de los estudiantes ya que los objetivos curriculares se marcan en tiempos específicos. En este sentido, la educación ambiental es un tema que queda asignado al pensamiento reflexivo y crítico de los estudiantes por lo que los tutores inteligentes son la respuesta para guiar al estudiante en un proceso de aprendizaje a través de la inteligencia artificial.

PALABRAS CLAVE:

Sistema Experto, Educación Ambiental, Tutor inteligente, inteligencia artificial

Introducción

En el marco de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (2015) la UNESCO reconoce la necesidad de “proteger y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030”. En estos objetivos la Inteligencia Artificial juega un papel fundamental para alcanzar estos objetivos debido a su “potencial para acelerar el proceso de consecución de los objetivos globales de educación mediante la reducción de las dificultades de acceso al aprendizaje, la automatización de los procesos de gestión y la optimización de los métodos que permiten mejorar los resultados en el aprendizaje” (UNESCO, 2019). En este contexto, los STI (Sistemas Tutorales Inteligentes) o Tutores Inteligentes, son tecnologías de la Inteligencia Artificial que permiten emular a un tutor en un ambiente educativo mediante la interacción del estudiante con un sistema que se puede ajustar a sus necesidades para fortalecer su formación académica y, como en nuestro caso, apoyar la construcción de nuevos conocimientos, de manera que estos tutores tienen la capacidad de simular la “inteligencia” necesaria para guiar al estudiante en el proceso de aprendizaje.

De acuerdo con García (en Urretavizcaya, 2001) se identifican cuatro modelos de aprendizaje en la construcción de sistemas inteligentes educativos:

1. Aprendizaje de otros, a través de la realización de cursos. En este apartado, podríamos incluir cualquiera de los sistemas docentes STI y sistemas multimedia, incluso sistemas lineales y ramificados.
2. Aprendizaje solo, mediante autoformación, estudio bibliográfico, etc. En este apartado tendrían cabida los sistemas multimedia desde un punto de vista exclusivamente constructivista.
3. Aprendizaje con otros realizando seminarios y actividades en grupos. Claramente quedan reflejados en este apartado los sistemas desarrollados en el ámbito del aprendizaje colaborativo. aprendizaje informal o no planificado y abierto, quizás con el estudio de pequeñas unidades didácticas
4. Aprendizaje informal o no planificado y abierto, quizás con el estudio de pequeñas unidades didácticas pero sin objetivos docente claros. En este sentido, la utilización de un sistema constructor parece que se adapta fácilmente a este tipo de necesidades pero sin objetivos docente claros

Actualmente existen varios STI entre los que se encuentran Scholar, Why, Sophie, Guidon, West, Buggy,

Debuggy, Steamer, Meno, Proust, Sierra (Cataldi y Lage, 2009), entre los se presentan estrategias pedagógicas para el trabajo personalizado, individual y/o colaborativo.

En esta propuesta, el diseño se centra en el desarrollo de un sistema inteligente que pueda ser utilizado por el docente y el estudiante en modalidades educativas síncronas y asíncronas, de manera que el conocimiento que se construya por el estudiante puede ser personalizado con un aprendizaje individual o colaborativo.

Importancia de la educación y comunicación ambiental en la formación de los estudiantes

La educación y la comunicación ambiental se refieren a la enseñanza y la comunicación organizadas de forma que permiten entender cómo funciona el entorno natural, de manera que la población entienda y maneje el comportamiento y los ecosistemas para tener una vida sostenible.

En este sentido los resultados de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible (UNESCO,2015), al tiempo que protegen el medio ambiente de aquí a 2030 (ONU MUJERES, 2023). De acuerdo con estos objetivos la educación es parte esencial para hacer frente a las problemáticas climáticas, por lo que parte del compromiso de los gobiernos es proporcionar los conocimientos, los valores y las aptitudes que se necesitan para que la población actúe como agente de cambio, adoptando un enfoque holístico y realista del aprendizaje al vincular los aspectos ecológicos, sociales y económicos de la vida diaria.(figura 1) con las problemáticas climáticas que vive en la actualidad nuestro planeta como son:

1. Contaminación
2. Calentamiento global
3. Sobrepoblación
4. Agotamiento de los recursos naturales
5. Eliminación de desechos
6. Cambio climático
7. Pérdida de biodiversidad .
8. Deforestación

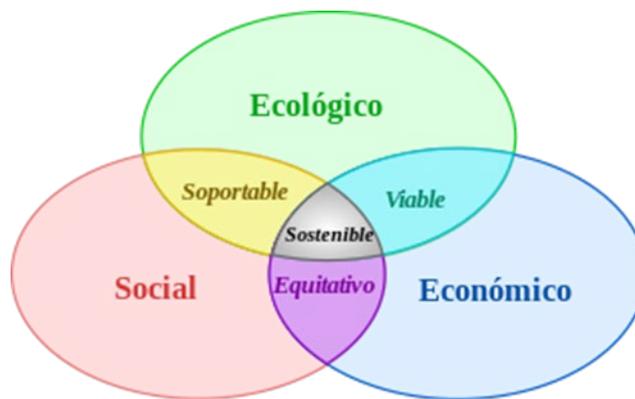


Figura 1. Enfoque holístico de la educación Ambiental
Fuente Elaboración propia

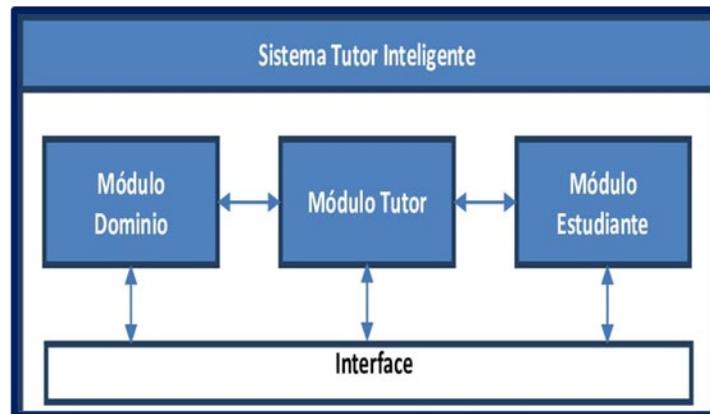
En el bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México el enfoque de la asignatura de Biología, se comprende a partir de la concepción de aprendizaje como " *un proceso en construcción y pretenden que el alumno no sólo conozca las características de los sistemas biológicos y sus fundamentos, sino que mejoren su desempeño en su vida. Se pretende que los alumnos adquieran habilidades cognitivas que les permitan detectar problemáticas y saber elaborar cuestionamientos que los lleven a la búsqueda de respuestas, a través de diversos métodos, como el experimental, sin perder de vista el contexto del momento que está viviendo, comprender su realidad como parte de una sociedad que exige mayor compromiso y mejores valores humanos para que asuman los retos que conlleva la pérdida de especies, la crisis ecológica, la búsqueda de nuevas formas de obtención de energía, enfermedades, etcétera.*" (C.C.H., 2016)

Con base en lo anterior, con esta propuesta se pretende orientar el aprendizaje a partir de un modelo constructivista en el que el estudiante fomente su autonomía en la construcción de nuevos conocimientos a través del aprender a saber y comprender. La apropiación del conocimiento por medio de experiencias significativas aplicando la teoría aprendida en el salón de clases y desarrollando nuevos métodos que den como resultado la transformación de su entorno.

La propuesta: Diseño de un tutor inteligente Compostero

Esta propuesta tiene como objetivo usar la lombricomposta como un "material vivo" de utilidad en diversas aplicaciones, a través de estudios de problemas relacionados con la materia de biología que se imparte en el bachillerato.

El diseño del Sistema Tutor Inteligente considera una arquitectura formada por los módulos del estudiante, el módulo del tutor y el módulo del dominio



El módulo del dominio contiene la descripción del conocimiento que representa los contenidos o tema, es decir, los recursos educativos del curso.

Todos estos módulos se enlazan a un interfaz de usuario para interactuar con el estudiante.

La delimitación del módulo de conocimiento es una de las partes esenciales de un tutor inteligente, en esta etapa el análisis y la problemática a solucionar son elementos imprescindibles para iniciar la planeación y diseño de un Tutor Inteligente. Actualmente se han seleccionado a los expertos, quienes han definido los criterios para valorar y comparar las respuestas del estudiante. El diseño del mapa de conocimiento se basa en información como:

Área de conocimiento

Educación ambiental y sustentabilidad

Temas

Lombricomposta

Antecedentes

Introducción a conceptos clave

Subtemas

1. Lombricultura y Lompricomposta+
2. Por qué es importan LOMBRICULTURA PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE te

(Reciclaje) (Biodiversidad en la lombricomposta Residuos cero y otro usos de la lombricomposta

3. Las lombrices en general
4. Características de las lombrices composteras
5. Qué es un lombricompostero
 - Características del lombricompostero
 - Características de la lombricomposta
 - Estimación de la biodiversidad en la comunidad de la lombriz
6. Elaboración de un lombricompostero
 - Teoría y práctica
 - Tipos de lombricomposteros
7. Cosecha de lombricomposta
 - Uso de la lombricomposta

Partiendo de esta premisa, el análisis de las necesidades de aprendizaje y conocimiento se realizó a partir de un mapa conocimiento (Figura 3)

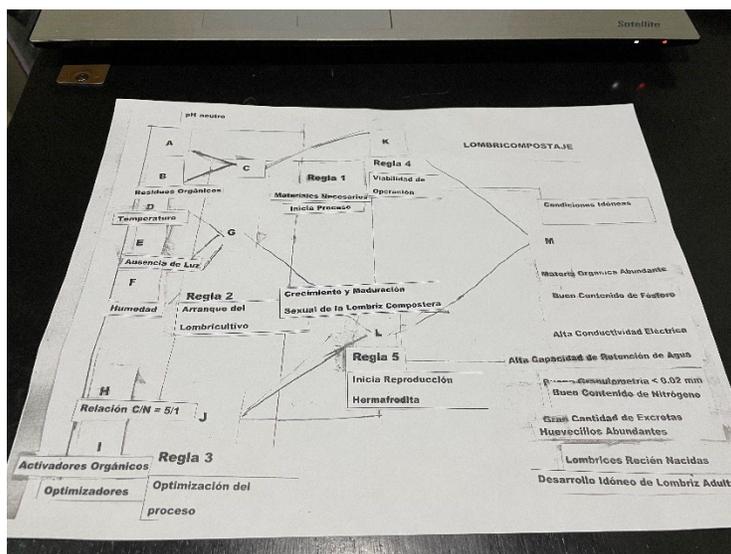


Figura 3. Mapa de conocimiento del TI Compostero
Fuente : Elaboración propia

El Módulo del Conocimiento se conforma de:

Subtemas

1. ¿Qué es y por qué es importante la lombricomposta?
 - a. Reconocer al lombricompostero como un "modelo de ecosistema" construido

Definición de conceptos:

- Ecosistema
- Comunidad
- Interacciones en los ecosistemas

b. Población de lombrices composteras

- Elementos de un ecosistema modelo
- Identificación de poblaciones

c. Factores bióticos y abióticos del modelo del ecosistema (lombricomposter)

- F. Bióticos: Organismos

- F. Abiótico: materia orgánico, materia inorgánica (temp, humedad, pH etc...)

- d. Identificar las relaciones intra e interespecíficas que se establecen el "Modelo de ecosistema"
- Interacción entre las especies con los
 1. Factores abióticos
 2. Factores bióticos

El módulo tutor se encargará de dosificar las actividades pedagógicas de aprendizaje, tareas y exámenes para evaluar al alumno. El tutor accesa al módulo del dominio para sacar los temas que debe prestar al estudiante según el módulo tutor.

El módulo del estudiante permite al tutor monitorear el avance de su proceso de aprendizaje y con base a ello retroalimentarlo. Comentarios

La delimitación del módulo de conocimiento es una de las partes esenciales de un tutor inteligente, en esta etapa el análisis y la problemática a solucionar. Actualmente los expertos han seleccionado y definido los criterios para valorar y comparar las respuestas del estudiante. La selección de los expertos en contenido cubre el perfil de ser profesores de Biología con más de 10 años de experiencia docente impartiendo la asignatura de Biología, con el que se ha conformado el módulo tutor. Las actividades de aprendizaje se diseñan con una orientación para el Aprendizaje Activo, en el que la experimentación a partir del método del Aprendizaje Basado en Proyectos.

Por otro lado, el módulo del estudiante relacionado con las actividades que orientan el Módulo del Tutor se diseñará con base en rúbricas que permitirán al alumno dar seguimiento a su aprendizaje realizando "test" de autoevaluación.

Agradecimientos

Agradecemos a la DGAPA-UNAM el apoyo para el desarrollo de los proyectos PAPIME PE105021 "Diseño y desarrollo de un libro electrónico para el aprendizaje de Sistemas Expertos" y el PAPIME PE105021 "Diseño de e-Actividades de Biología para el bachillerato"

REFERENCIAS

Cataldi, Z., Lage F., 2009, La agenda 2030 para el desarrollo sostenible
Sistemas tutores inteligentes orientados a la enseñanza para la comprensión. Edutec, Núm. 28 En
<https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/download/456/190/>

C.C.H., 2016, Plan de estudios de Biología II-IV. UNAM

ONU MUJERES, 2023,
UNESCO, 2015. Educación 2030. Declaración Incheón. En
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa

UNESCO, 2019. ¿Cómo la inteligencia artificial puede reforzar la educación? En
<https://es.unesco.org/news/como-inteligencia-artificial-puede-reforzar-educacion>

Wikipedia para conocer los hongos del parque Nacional el Chico Hidalgo

*Paula Susana Larios Jurado, Luis Gerardo Sánchez Pacheco,
José Cosme Aguilar Bazán, Erika Susana Loyo Espíndola*

RESUMEN

Mediante Wikipedia se generó una galería fotográfica de hongos que observaron los profesores de Biología y Química durante una visita al Parque ecológico el Chico Hidalgo y durante las condiciones de pandemia se compartió con los estudiantes una galería fotográfica de hongos encontrados en él.

La Galería Fotográfica ha sido un apoyo en el estudio, conocimiento y conservación de la biodiversidad son las Áreas Protegidas las cuales son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido alterado y ofrece servicios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.

Además, se abordaron las temáticas de Química, Temas Selectos de Biología, y Biología IV, destacándose las características de los hongos, la importancia de las áreas naturales protegidas, y la utilidad de Wikipedia para generar un acervo informativo para las clases y al alcance de todo el público.

Cabe resaltar que se realizó una visita virtual con el estudiantado y además se les invito a compartir materiales para las clases futuras al ser Wikipedia una enciclopedia libre que puede ser editada colaborativamente, se puede enriquecer la galería fotográfica y el conocimiento de otras áreas naturales y mostrar su biodiversidad a la distancia.

PALABRAS CLAVE:

Wikipedia, Hongos, parque nacional, Biología

Introducción

Wikipedia es una enciclopedia libre, que permite editar de manera colaborativa fotografías e información en general. Para este trabajo Wikipedia fue en medio para compartir recursos para el estudio de la biodiversidad de hongos alojados en el parque nacional el **Mineral del Chico** que es uno de los 5 pueblos mágicos con que cuenta el estado de Hidalgo. Ubicado en el llamado **Corredor de la Montaña hidalguense**, este municipio tiene mucho por mostrar al visitante, pues se trata de un pintoresco pueblo de origen minero rodeado de bosques de pino, encino y oyamel, que ofrece al turismo múltiples atractivos, como asombrosas formaciones rocosas para la práctica de diversas actividades deportivas y ecoturísticas, hermosos ríos que serpentean el bosque, apacibles presas enclavadas en la montaña boscosa e interesantes recorridos a antiguas minas, sólo por mencionar algunos.

Su pequeño poblado, fundado hace más de 440 años como fruto de la explotación minera en la región, tiene bellas postales desde cualquier punto que se le mire, destacando sus casonas de techados rojos y fachadas multicolores, a veces escondidas tras la densa niebla que le da un especial encanto. Hoy no es la riqueza mineral la que atrae el turismo, es, junto con ese rico pasado minero que aún se conserva en la memoria de todos sus habitantes, su riqueza ecológica, protegida bajo el decreto de **Parque Nacional**; su sabrosa gastronomía; sus bellos paisajes; su gente y todo ese entorno natural que lo distinguen como un gran destino turístico.

Originalmente, la población era conocida como Atotonilco o Real de Atotonilco, que significa «Lugar de aguas termales». Al ser fundado debido al descubrimiento de ricas vetas de oro y plata y su proximidad con la población de Atotonilco El Grande, es que se le cambia el nombre a Atotonilco El Chico, con la finalidad de diferenciarlo. Posteriormente, ya con la explotación minera, se le cambia la nomenclatura a Mineral del Chico. Tanta era la riqueza mineral, que se dice que durante su mayor esplendor existieron 300 minas de plata.

Este hermoso parque natural es uno de los más antiguos del país, decretado como tal en 1898, por el entonces presidente de México, el Gral. Porfirio Díaz. El parque tiene una extensión de **2739 h** pobladas por densos bosques de pino, encino y oyamel e innumerables formaciones rocosas de gran belleza; dentro del parque funciona un albergue alpino de la CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) y diversos centros turísticos con instalaciones adecuadas para actividades propias del ecoturismo como el campismo, la escalada en roca, pesca deportiva, ciclismo de montaña, senderismo y observación de flora y fauna entre muchas otras.

Los bosques de coníferas son característicos de regiones montañosas de climas templados y fríos, ocupando aproximadamente el 15% del territorio del país, correspondiendo la mayor parte a formaciones dominadas por la especie *pinus* o *pinus- Quercus*.

En el caso del Parque Nacional El Chico, su vegetación está conformada por bosques de coníferas y bosques de encino, representados principalmente por las especies de flora: *Abies religiosa* (Oyamel, pinabeto), *Quercus laurina* (Encino, encino amarillo), *Quercus rugosa* (Encino), *Arbutus glandulosa* (Madroño), *Arbutus xalapensis* (Madroño), *Taxus globosa* (Romerillo, tejo mexicano), *Pseudotsuga menziensis* var. *glauca* (Pinabeto), *Crupressus lusitánica* var. *benthamii* (Cedro de San Juan) y Matorral de *Juniperus monticola*.

Esta abundancia de árboles genera suelos muy fértiles, donde los hongos tienen un hábitat idóneo para su proliferación. Árboles y hongos dependen unos de otros en cuanto a ciertos nutrientes, por ello, si se corta un árbol, los filamentos de muchas especies de hongos que crecen alrededor de sus raíces mueren; si entonces se siembra un árbol en el mismo lugar, no crecerá tan sano porque el suelo carece ahora de estos importantes hongos.

Cada año caen al suelo boscoso grandes cantidades de hojas, que una vez en el suelo pasan a formar parte de la cadena alimenticia de los llamados descomponedores. Los hongos son parte de esta cadena alimenticia junto a las bacterias e insectos que también viven en el suelo y que obtienen nutrientes de materiales orgánicos como hojas y animales en descomposición.

A los hongos y bacterias puede tomarles hasta tres años para descomponer las hojas caídas, o incluso, tomar más tiempo si se trata de las duras agujas de las coníferas. Durante el invierno, los hongos no pueden descomponer activamente estos materiales debido a las bajas temperaturas, como tampoco lo harán en suelos extremadamente ácidos, como las ciénagas.

El cuerpo de un hongo, llamado micelio, es capaz de sobrevivir varios cientos de años y hacer crecer nuevos filamentos fúngicos a medida que se desprenden o mueren por viejos. Las estructuras reproductoras de los hongos, setas y bejines, son fáciles de encontrar en el otoño, luego de fuertes lluvias y días soleados. Pueden tener diversas formas y colores, y cada una de ellas tendrá miles de millones de diminutas esporas que serán liberadas y tendrán todas las capacidades de formar un nuevo hongo, si tienen la suerte de caer en un lugar apropiado para comenzar a crecer.

La mayoría de los hongos no son parásitos, y muy pocas especies llegan a hacer daño a los árboles; por el contrario, la mayoría son realmente beneficiosos y muchos de ellos hasta comestibles para el ser humano, aunque del mismo modo, hay gran cantidad de especies que son tóxicas.

Los géneros más comunes de hongos que se encuentran en los bosques de coníferas son: *Amanita*, *Acetabula*, *Auriscalpium*, *Boletus*, *Cantharellus*, *Clavariadelphus*, *Clitocybe*, *Collybia*, *Cortinarius*, *Geastrum*, *Gomphus*, *Gomphidens*, *Hebeloma*, *Helvella*, *Hohenbuehelia*, *Laccaria*, *Lactarius*, *Lentinellus*, *Lenzites*, *Lycoperdon*, *Macropodia*, *Melanoleuca*, *Otidea*, *Phaeocollybia*, *Phlogiotis*, *Pholiota*, *Russula*, *Sarcosphaera*, *Spongipellis*, *Tricholoma*, *Tricholomopsis*, *Tremella*.

Objetivos

- Describir mediante una galería fotográfica alojada en Wikipedia las características de un área natural protegida y su biodiversidad.
- Conocer especies de Hongos del parque nacional el Chico Hidalgo.

Materiales y método

Los alumnos se organizaron en equipos de trabajo de tres o cuatro personas, se compartió con ellos el link de la cuenta en Wikipedia:

https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=Special:ListFiles/Susan_Laris_J.&ilsho_wall=1

Se dio la introducción al tema de la biodiversidad de hongos, áreas naturales protegidas y la etnobotánica revisadas en las asignaturas de Biología principalmente y en química se revisó la producción biotecnológica de medicamentos extraídos de la biodiversidad.

La práctica se realizó mediante las fotografías que los profesores aportaron de la visita al parque nacional el Chico Hidalgo y mediante Wikipedia se dieron a conocer con los jóvenes estudiantes.

Se solicitó a los estudiantes que crearan sus cuentas para que también compartan fotografías de la biodiversidad.

Por el momento solo se revisó la biodiversidad de hongos virtualmente en el presente ciclo escolar se pretende enriquecer la cuenta en Wikipedia con fotografías de otras áreas naturales y su biodiversidad.

WIKIMEDIA COMMONS

Para Susan Laris J. (discusión · contribuciones · registro de movimientos · registro de bloques · cargas · registro de filtro de abuso)

Esta página especial muestra todos los archivos cargados que no se han eliminado; para aquellos ver el registro de carga.

lista de archivos

Elementos por página: 50

Nombre de usuario: Susan Laris J.

Incluir versiones antiguas de archivos

Vamos

Fecha	Nombre	Miniatura	Tamaño	Descripción	Versión actual
04:35, 29 de septiembre de 2022	Población de hongos en el camino 2022.jpg (file)		181 KB	Trabajo propio subido con UploadWizard	Si
04:35, 29 de septiembre de 2022	Hongos comestibles 2022.jpg (archivo)		191 KB	Trabajo propio subido con UploadWizard	Si

Imagen 1. Cuenta en Wikipedia

04:35, 29 de septiembre de 2022	Hongos comestibles 2022.jpg (archivo)		191 KB	Trabajo propio subido con UploadWizard	Si
04:35, 29 de septiembre de 2022	Hongos en el camino 2022.jpg (archivo)		156 KB	Trabajo propio subido con UploadWizard	Si
04:35, 29 de septiembre de 2022	Vista panorámica del Chico-2022.jpg (archivo)		400 KB	Trabajo propio subido con UploadWizard	Si
04:35, 29 de septiembre de 2022	Vista panorámica del parque.2022.jpg (archivo)		310 KB	Trabajo propio subido con UploadWizard	Si

Imagen 2. Galería Fotográfica del Parque el Chico Hidalgo

04:35, 29 de septiembre de 2022	Vista panorámica del parque.2022.jpg (archivo)		310 KB	Trabajo propio subido con UploadWizard	Si
04:35, 29 de septiembre de 2022	Panorámica del Chico 28 septiembre 2022.jpg (archivo)		356 KB	Trabajo propio subido con UploadWizard	Si
04:35, 29 de septiembre de 2022	Vista panorámica del Parque Nacional Chico H.jpg (archivo)		364 KB	Trabajo propio subido con UploadWizard	Si
04:35, 29 de septiembre de 2022	Venta de Hongos 28 de septiembre 2022.jpg (archivo)		340 KB	Trabajo propio subido con UploadWizard	Si
04:35, 29 de septiembre de 2022	Venta de Hongos1 28 de septiembre 2022.jpg (archivo)		363KB	Trabajo propio subido con UploadWizard	Si

Imagen 3. Galería Fotográfica del Parque el Chico Hidalgo

Resultados y análisis de resultados

Después de realizar la visita a la galería fotográfica del parque nacional el Chico Hidalgo los estudiantes evidenciaron la importancia de los recursos generados por los profesores e identificaron la biodiversidad de algunos hongos encontrados en el mercado local de la comunidad.

Con base en la información generada en Wikipedia se consolida como un recurso para para desarrollar proyectos que contribuyan a los procesos de enseñanza aprendizaje incluso en otros idiomas para favorecer además del aprendizaje de contenidos conceptuales, habilidades procedimentales y valores al respecto de los contenidos de los programas de estudio.

Conclusiones

Los retos de la educación a distancia promovieron la creatividad y echar mano de recursos didácticos generados por los profesores de acuerdo a las necesidades y estilos de enseñanza. La tecnología es un apoyo didáctico potencial que puede seguir ya en la presencialidad con prácticas innovadoras en el ámbito de las asignaturas de Biología y Química.

Wikipedia es un recurso didáctico colaborativo que permite al profesor y al estudiantado compartir materiales para el estudio de la biodiversidad y generar un área de oportunidad para la comprensión y

apoyo de las temáticas de los programas de estudio de las asignaturas de Biología IV, V y Temas Selectos de Biología y Química en el Bachillerato.



Imagen 4. Parque el Chico Hidalgo Imagen 5. Panorámica del Parque el Chico Hidalgo



Imagen 6. Hongos en el camino



Imagen 7. Hongos Comestibles



Imagen 8. Hongos del Parque el Chico Hidalgo

REFERENCIAS

Starr, C., y Taggart, T. (2013). *Biología la unidad y la diversidad de la vida*. México: CENGAGE Learning

Khan Academy. (2022). *Unidad: Ecología*. <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/ecology-ap>

Mineraldelchico.com.mx / Zonart. (2020). *¿QUÉ VISITAR? Un pueblo mágico de origen minero, rodeado de hermosos bosques*. <https://www.mineraldelchico.com.mx/que-visitar/>

SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales) (s.f.). http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/

Wikimedia Commons. (s.f.) *Uploads by Susan Laris J.*
https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=Special:ListFiles/Susan_Laris_J.&ilshowall=1

Solomon, E., Berg, L. y Martin, D. (2013). *Biología*. México: CENGAGE Learning.

Souza, V., Eguiarte, L., Equihua, C. y Espinosa, L. (2012). *BIO: Biología*. México: McMillan

SEMARNAT. *NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/134778/35.-_NORMA_OFICIAL_MEXICANA_NOM-059-SEMARNAT-2010.pdf

Nuevas perspectivas para la enseñanza de la Geografía en la postpandemia

*Rafael Ernesto Sánchez Suárez, Eva Citlali Jiménez Rodríguez,
Paola Gabriela Cueto Jiménez*

RESUMEN

La pandemia del virus SARS-CoV2 ha transformado la actividad escolar en todos los niveles educativos, al modificar el modelo de aprendizaje presencial a uno en línea, y posteriormente transitar por un modelo híbrido que permitiera regresar nuevamente al presencial; lo que ha implicado un mayor uso de recursos tecnológicos. En la enseñanza de la postpandemia se puede considerar el modelo SAMR (Sustituir, Aumentar, Modificar, Redefinir) para mejorar la integración de estos recursos en el diseño didáctico de actividades. En el caso de las asignaturas de Geografía, el uso de la tecnología debe orientarse a desarrollar y fortalecer las habilidades del pensamiento espacial, el conocimiento geográfico y la ciudadanía espacial, por lo que es fundamental considerar herramientas tecnológicas que empleen información geográfica para analizar y comprender diversos problemas ambientales y sociales. El objetivo del trabajo se encamina a explicar la aplicación del modelo SAMR en la enseñanza de la disciplina además de ejemplificar algunos recursos didácticos que se pueden implementar en estrategias didácticas orientadas al desarrollo de habilidades de pensamiento espacial. Los recursos didácticos que se proponen son globos virtuales, simuladores, Sistemas de Información Geográfica y recorridos virtuales, con la intención de generar una enseñanza, de calidad, más colaborativa inclusiva, resiliente y accesible para todo el alumnado.

PALABRAS CLAVE:

Enseñanza geográfica, Modelo SAMR, geotecnologías, pensamiento espacial.

Introducción

La emergencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV2 (COVID-19) comenzó inesperadamente en diciembre de 2019. En México, el Gobierno Federal, a través de la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud, adoptó las políticas, estrategias y acciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud. El 28 de febrero de 2020 comenzó la primera fase de propagación del virus por importación al registrar el primer caso en el país, por lo que se alertó a la población sobre la pandemia a través de los medios de comunicación. La segunda fase, por contagio comunitario, dio inicio el 20 de marzo, en respuesta, se buscó la prevención de contagios en espacios públicos mediante medidas de aislamiento preventivo, suspensión de actividades no esenciales y suspensión de clases en todos los niveles educativos, así como la adopción de medidas de higiene básicas. Finalmente, la tercera fase, por contagio epidémico, inició el 21 de abril (Amador, 2020).

Bajo este contexto, la UNESCO (2020) estimó que hacia abril de 2020 el cierre de las escuelas habría afectado a más de 91% de la población estudiantil en el mundo. En México, la Secretaría de Educación Pública estimó que 33.2 millones de niños y adolescentes fueron afectados por el cierre de escuelas en México a raíz de la pandemia por COVID-19 y los planteles de los diversos niveles educativos permanecieron cerrados por más de 250 días (OCDE, 2021).

Esta situación obligó a que todo el sistema educativo tuviera una rápida migración de la enseñanza tradicional hacia un modelo basado en el aprendizaje a distancia con cursos y exámenes en línea, al que se puede denominar "enseñanza remota de emergencia" o "aprendizaje remoto de emergencia". La adopción de este modelo implicó que muchos docentes, sin una planeación adecuada y, a menudo, sin los conocimientos y habilidades metodológicos necesarios, volcarán su formación y habilidades educativas a las plataformas en línea. Los enlaces para acceder a videoconferencias, las grabaciones de conferencias para transmitir al estudiantado, las sesiones destinadas a la realización de actividades y la aplicación de exámenes evaluados digitalmente, se volvieron el enfoque didáctico durante la pandemia; no obstante, diversos profesionales de la Educación a Distancia digital advierten, que el aprendizaje en línea no es un aprendizaje por videoconferencia, este se podría solamente considerar como un "aprendizaje en línea placebo" o "falso aprendizaje en línea" (Blas, 2020).

El panorama para el ciclo 2022-2023 debido a las sucesivas oleadas de contagios del virus SARS-CoV2 (COVID-19) pone de manifiesto que las clases deben permanecer a la vanguardia en cuanto a los recursos tecnológicos, para ofrecer al alumnado una enseñanza de calidad, inclusiva, resiliente y accesible, independientemente de la modalidad (presencial, en línea o mixta) con la que se desarrolle. Por ello, este trabajo se centrará en abordar

diversos recursos tecnológicos que se pueden emplear en las aulas para adquirir, procesar y transmitir el conocimiento geográfico y la comprensión y análisis de diversos procesos espaciales.

La pandemia y las transformaciones escolares

Los modelos de aprendizaje que actualmente se siguen son:

a) Presencial, la modalidad clásica que considera la presencia simultánea de los actores (docentes y alumnos) en un ambiente físico específicamente destinado a docencia (aulas, laboratorios, reuniones y salones de clases) donde pueden reunirse para lecciones, ejercicios, tutorías o exámenes.

b) En línea, los actores no interactúan en un entorno físico sino virtual, llevan a cabo un estudio preciso y una experiencia de aprendizaje utilizando herramientas de tecnología de la información y la comunicación. La comunicación entre los actores puede darse de forma sincrónica o asincrónica. En la primera, los actores están simultáneamente conectados y presentes en una plataforma a través de la cual interactúan. En la segunda, la conexión se produce en diferentes momentos con lecciones a partir de material elaborado y puesto a disposición por el profesor para su posterior uso por parte del alumnado.

c) Híbrido o mixto, es una combinación de las modalidades presencial y en línea, que brinda a los estudiantes flexibilidad entre los dos tipos de interacción de aprendizaje (Figura 1).

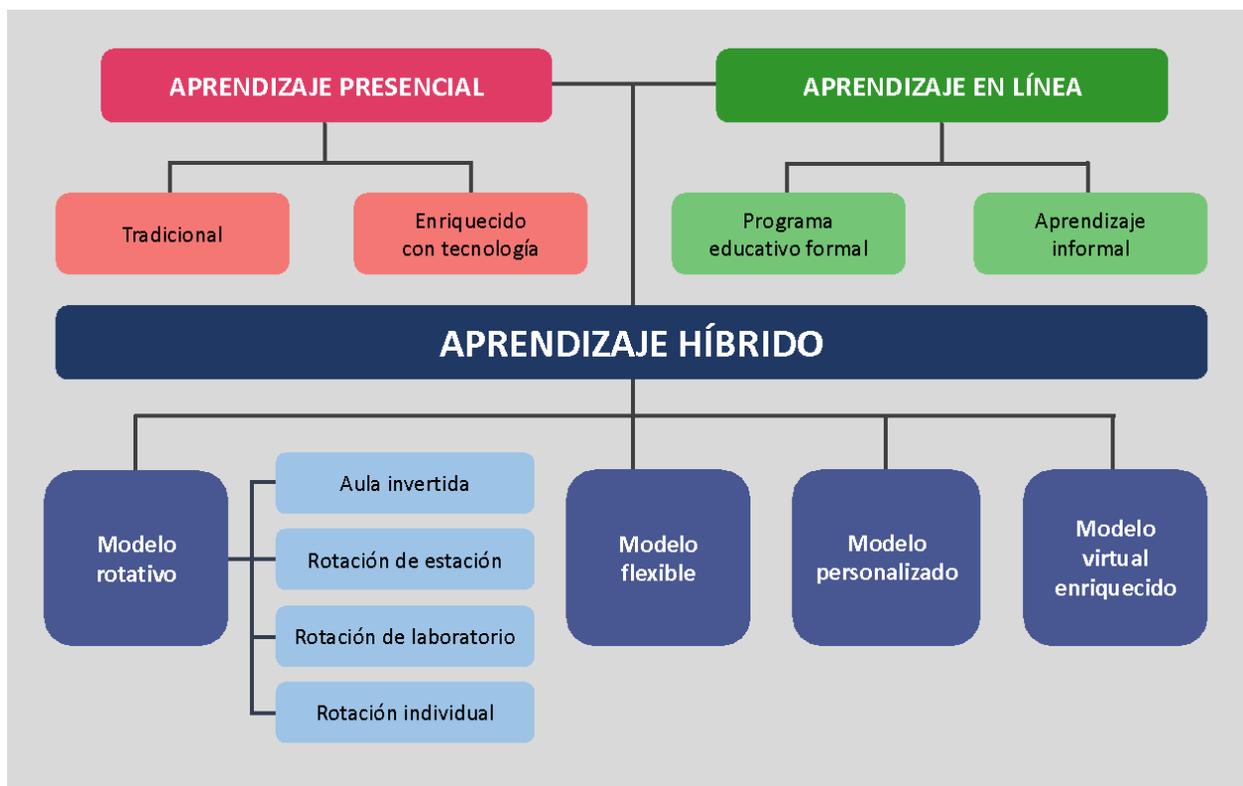


Figura 1. Modelos de aprendizaje híbrido

Ahora bien, con la modalidad en línea adoptada durante la pandemia se hicieron presentes diversas cuestiones críticas, entre las que nos resulta importante destacar:

- Se pudo advertir la dependencia hacia los recursos relacionados con la comunicación, como dispositivos móviles o computadoras de alto rendimiento o conexiones rápidas de internet, que en ocasiones resultaba en una falta de concentración en aprender, además de la evidencia de las diferencias sociales y económicas del alumnado.
- La experimentación de una profunda sensación de aislamiento, a diferencia de la sensación habitual de pertenencia a una comunidad de clase, que, en muchos casos, impidió la interacción con los demás miembros de la clase virtual y la pérdida de la percepción de que detrás de la pantalla había otros seres humanos.
- En el caso de los docentes, tuvimos que asumir el rol de expertos en el uso de las herramientas tecnológicas, pero a menudo, nos encontramos carentes del soporte técnico necesario, tanto en la preparación del material didáctico como en el uso de plataformas que no siempre eran confiables y eficientes, debido a la sobrecarga de usuarios. Estas dificultades también se han observado en los estudiantes a pesar de una mayor flexibilidad y disposición para el cambio.

A pesar de estas experiencias ciertamente no emocionantes que podrían conducir a un juicio negativo sobre la enseñanza en línea, se debe reconocer que esta modalidad ha sido objeto de estudios durante décadas en las que se han desarrollado teorías, modelos, estándares y criterios de evaluación específicos que permiten diseñar y obtener cursos en línea de calidad que aseguren un alto nivel de interacción: alumno-contenido, alumno-alumno y alumno-profesor (Bernard, *et al*, 2009).

La creación de un entorno de aprendizaje adecuado, independientemente del modelo (presencial, en línea o mixto), requiere una gran cantidad de preparación, planificación y diseño. Además, de contar con habilidades transversales que conecten el conocimiento individual, las habilidades tecnológicas y las características intelectuales y afectivas del alumnado para activar los procesos cognitivos y estimular su capacidad de pensamiento crítico y reflexivo y la adquisición de un conocimiento cada vez más dinámico y complejo.

La enseñanza de la postpandemia debe orientarse a ser de calidad, inclusiva, resiliente y accesible, por lo que es conveniente considerar el proceso SAMR, el cual consta de cuatro etapas: Sustituir, Aumentar, Modificar, Redefinir (Figura 2) que permite mejorar la integración de las TIC en el diseño de actividades con la intención de mejorar la calidad de la enseñanza y garantizar un sistema de promoción social que garantice la equidad (Puentedura, 2014).

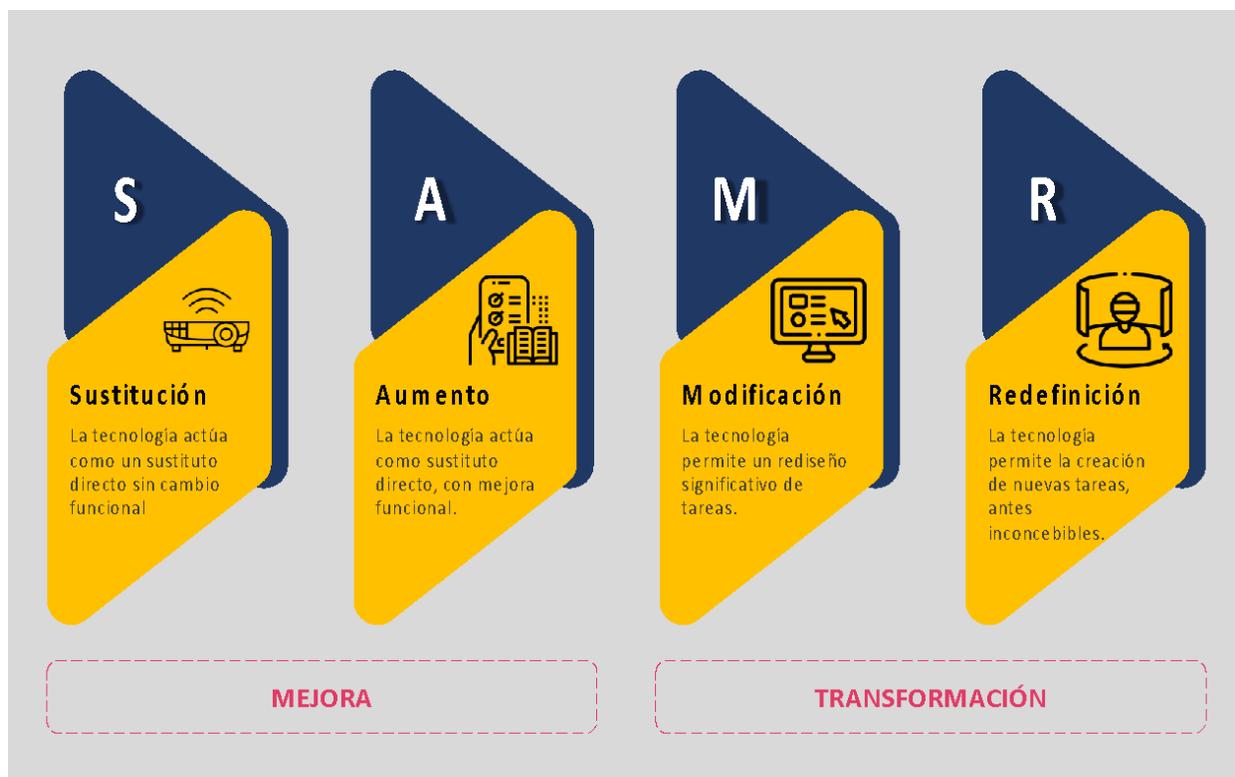


Figura 2. Proceso SAMR
Fuente: Elaboración propia con base en Puentedura, 2014.

Sustitución, los recursos tecnológicos actúan como herramientas que sustituyen actividades y materiales tradicionales, pero el uso de los formatos electrónicos no presenta un cambio funcional en la enseñanza, solo cambia el modo de la entrega, por ejemplo, la entrega de textos digitales o escaneados y no en papel o el uso de proyector para presentar una exposición.

Aumento, implica una mejora funcional en el uso de los recursos tecnológicos, el contenido permanece intacto, pero los estudiantes pueden tomar ventaja de las apps para mejorar la clase.

Modificación, se genera cuando el uso de los recursos tecnológicos permite un rediseño significativo de las tareas, por ejemplo, cuando se utilizan sistemas de gestión del aprendizaje como Moodle, Google Classroom o Teams, para la realización de evaluaciones o sesiones asincrónicas. En el que las herramientas pueden favorecer el trabajo colaborativo y las discusiones guiadas, favoreciendo habilidades de argumentación, valores de respeto e inclusión.

Redefinición, se presenta cuando los recursos tecnológicos permiten la creación de nuevas tareas que antes eran inconcebibles, como pueden ser la visita a un museo virtual, la exploración de diversos lugares del planeta, las videoconferencias de investigadores para profundizar un tema, escribir los propios blogs o wikis. Emplear la

tecnología para innovar y transformar el aprendizaje aumenta el interés de los estudiantes y sus logros (McGinnis, 2019).

Para García, Figueroa y Esquivel (2014), el modelo SAMR está situado en el ámbito tecnológico; por lo tanto, es necesario que el docente primero logre los objetivos de aprendizaje de su disciplina y la metodología que utilizará para, posteriormente, seleccionar las tecnologías a emplear como herramientas en su actividad pedagógica. En la tabla 1 se muestra un ejemplo de la aplicación del modelo SAMR para el uso de representaciones cartográficas en la asignatura de Geografía.

Tabla 1. Aplicación del modelo SAMR en Geografía

S	<p>En la clase de Geografía, los alumnos emplean un mapa digital o una app de juego para memorizar países y capitales. Aunque no es la actividad más idónea, es muy usual en la asignatura. El docente emplea recursos tecnológicos sin tener que salir de su zona de confort y sin requerir de conocimientos tecnológicos complejos.</p>	
A	<p>En esta segunda etapa se aumenta el uso de las funciones tecnológicas. Por ejemplo, los alumnos pueden generar mapas en Google Maps sobre la reciente gira de su artista favorito y medir las distancias entre las ciudades visitadas, así como registrar datos relevantes de los lugares donde se ha presentado. Marcar recorridos de sus vacaciones o posibles sitios por visitar.</p>	
M	<p>En esta tercera etapa comienza a surgir una transformación en el aprendizaje del alumnado, se pueden analizar mapas de diversas fuentes institucionales y encontrar patrones de distribución. Pueden apoyarse de la función "Street View" de Google Maps para realizar recorridos virtuales y conocer la realidad representada en los mapas. También pueden elaborar mapas colaborativos con padlet para plasmar información que les permita identificar espacialmente problemáticas.</p>	

R

Los alumnos analizan situaciones de la vida real basándose en información representada en los mapas y toman decisiones a partir de la misma. Por ejemplo, de acuerdo con los datos encontrados en diferentes mapas sobre agricultura en el programa QGIS, los alumnos deciden a cuáles productores se debería prestar dinero para poder realizar sembradíos. Sin la tecnología, este tipo de actividades serían inconcebibles.



Fuente: Elaboración propia.

El análisis espacial y las tecnologías

Actualmente es posible encontrar una gran variedad de recursos digitales tales como: animaciones, podcast (audios digitales), videos, documentos, presentaciones, libros, modelos, simulaciones, juegos, sitios web, entre otros. Sin embargo, Starkey (2012) sostiene que los tipos de recursos digitales que tendremos disponibles son difíciles de predecir y es probable que a medida que avancen las tecnologías, haya cada vez más variedad y un crecimiento exponencial de estos.

Por otro lado, existen recursos digitales que han sido diseñados expresamente para atender una necesidad educativa, los cuales resultan de gran utilidad dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, dado que facilitan el logro de los objetivos de aprendizaje al contar con diseños y características didácticas adecuadas para ello, a estos recursos los llamamos recursos educativos digitales. Un recurso educativo digital puede tener distintos propósitos como: informar sobre un tema, ayudar en la obtención de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, fomentar el desarrollo de una determinada competencia y/o evaluar el conocimiento de un determinado tema (Zapata, 2012).

El uso de tecnologías digitales favorece un enfoque educativo participativo y transdisciplinar, ampliado a todo el sector STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), a través de la integración e interoperabilidad con otras tecnologías de información geográfica, incluidos los dispositivos móviles (GPS y datos de geolocalización, datos abiertos, infraestructuras de datos multiescala, datos en tiempo real y datos espaciales).

Para el caso de las asignaturas de Geografía, el análisis espacial es fundamental para el conocimiento geográfico y las tecnologías de información geográfica (TIG) representan una ayuda válida para docentes y estudiantes para clarificar y consolidar conceptos, lograr conocimientos y habilidades más concretos, desarrollar el pensamiento crítico para analizar los problemas del espacio e involucrarse en la investigación basada en datos reales (Bednarz y Bednarz, 2008).

El término TIG indica la gama de herramientas tecnológicas que se emplean en la actualidad para la cartografía y el análisis territorial, entre los que destacan: globos virtuales, sensores remotos, Sistemas de Información Geográfica (SIG), webSIG, Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) o aplicaciones que emplean la geolocalización móvil para hacer recopilación, distribución, almacenamiento, análisis, procesamiento, presentación de datos o información geográfica, así como de servicios, sistemas y plataformas para el manejo de información. Cabe señalar que muchas de estas herramientas se utilizan ampliamente en la vida cotidiana, y ya se emplean en las aulas escolares, particularmente cuando se adoptan metodologías activas en la enseñanza, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas o el *design thinking* (pensamiento de diseño).

La Unión Geográfica Internacional ha reconocido la importancia de estas herramientas a través de la reciente Carta Internacional sobre Educación Geográfica donde se establece que "las tecnologías geoespaciales ofrecen oportunidades únicas para dar sentido al mundo moderno" y constituyen un conjunto de habilidades invaluableles del siglo XXI para la educación geográfica (Stoltman, Lidstone y Kidman, 2017).

Estas tecnologías se constituyen como importantes herramientas para desarrollar la capacidad de pensamiento espacial, el conocimiento geográfico y la ciudadanía espacial en todos los niveles educativos (De Miguel, 2015).

El pensamiento espacial se concibe como una capacidad, independiente de la inteligencia y el resultado de la combinación constructiva de habilidades cognitivas. Se basa en tres elementos: conceptos de espacio, herramientas de representación y procesos de razonamiento complejo; mientras que la visualización espacial, la orientación espacial y las relaciones espaciales se consideran las tres habilidades espaciales principales del conocimiento geográfico.

La diferencia entre el pensamiento espacial y el conocimiento geográfico es que el primero se orienta a los aspectos topológicos del espacio, mientras que el segundo abarca los elementos sociales, económicos, políticos y culturales en él. En otras palabras, el conocimiento geográfico implica la aplicación del pensamiento espacial para abordar conceptos geográficos complejos a diversos problemas ambientales y sociales.

Finalmente, la ciudadanía espacial constituye un tercer componente esencial en la enseñanza de la disciplina junto con el pensamiento espacial y el conocimiento geográfico. En consecuencia, los docentes de Geografía deben sensibilizar sobre los problemas del mundo actual para que los estudiantes fortalezcan el pensamiento crítico y sean ciudadanos activos en la acción de mejorar el entorno en el que vivimos (Buzo, 2021).

De esta manera, la enseñanza del pensamiento geográfico, antes basada en habilidades mentales tradicionales como la memorización, ahora debe basarse en un enfoque basado en la capacidad de razonamiento e

investigación orientado a la resolución de problemas y, por tanto, las tecnologías de información geográfica juegan un papel básico.

Estrategias con TIG a implementar

Las tecnologías de información geográfica (TIG) implican una mejora permanente de la capacidad para interpretar el mundo y, por lo tanto, ayudan a plantear soluciones que puedan minimizar o erradicar problemas ambientales y sociales, además de que contribuyen a desarrollar habilidades que pueden ayudar a los estudiantes a adquirir competencias que hoy y en el futuro demande la sociedad, por lo que el uso y aplicación de la tecnología debe integrarse en los contenidos curriculares. Por ello, planteamos algunos ejemplos de recursos didácticos que se pueden implementar en estrategias a trabajar con el alumnado orientadas al desarrollo de habilidades de pensamiento espacial.

A) Interpretar un paisaje

El paisaje es el resultado de la actuación del ser humano sobre el espacio. De esta forma, las distintas actividades económicas modifican el medio natural dando lugar a paisajes agrícolas, urbanos o industriales. Sobre sus componentes naturales y antrópicos, actúan factores que dan lugar a procesos que hacen del paisaje un sistema dinámico. En el ejemplo que se muestra puede emplearse Google Maps para analizar la actividad agrícola de Sinaloa (Figura 3), y que los alumnos adviertan elementos del paisaje como el relieve o los cuerpos de agua, así como la infraestructura y la distribución de la actividad económica. Esto, junto con los datos de producción de los principales cultivos de la entidad permite dimensionar la relevancia de la agricultura en el Producto Interno Bruto estatal, así como la participación de las empresas agroindustriales que se establecen.

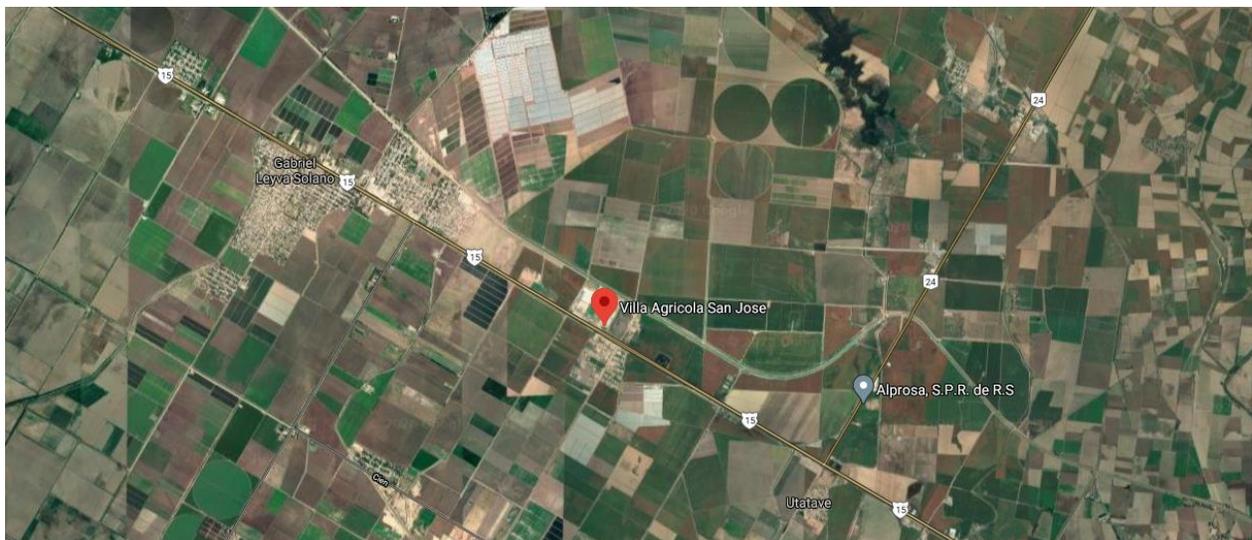


Figura 3. Paisaje de Guasave, Sinaloa
Fuente: Google Maps, 2022.

B) Impactos del cambio climático

Uno de los mayores desafíos en este momento histórico es el problema del cambio climático, debido a los efectos ambientales, sociales, económicos, políticos y culturales que se padecen en las escalas global, regional, nacional y local. Los diversos procesos y problemáticas ambientales que conlleva el cambio climático afectan de manera desproporcionada a los países en desarrollo y a los ciudadanos más vulnerables, aquellos que viven en condiciones de pobreza y marginación social.

Dynamic maps of sea level rise es un simulador que, mediante información de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés), permite visualizar con imágenes de satélite las zonas del planeta que se pueden ver afectadas con el incremento del nivel del mar. En esta página se puede acceder a catorce elevaciones del nivel del mar distintas que generan diferentes escenarios (Figura 4).



Figura 4. Espacios susceptibles de inundación con una elevación de 7 m del nivel del mar
Fuente: Flood Maps (2022).

C) Sistemas de Información Geográfica

Los Sistemas de Información Geográfica permiten crear, visualizar, consultar y analizar datos georreferenciados, su empleo contribuye a concretar el pensamiento espacial mediante la representación y análisis de diferentes procesos tanto físicos como sociales. Por su característica de código abierto, Quantum Gis es el software fundamental para el trabajo con los estudiantes; desde ejercicios simples de ubicación de su ruta de la escuela a la casa o la distribución de indicadores socioeconómicos en su demarcación, hasta la representación de las preferencias electorales o la vinculación de las zonas de riesgo y con la vulnerabilidad que enfrentan las familias dadas las condiciones de su vivienda.

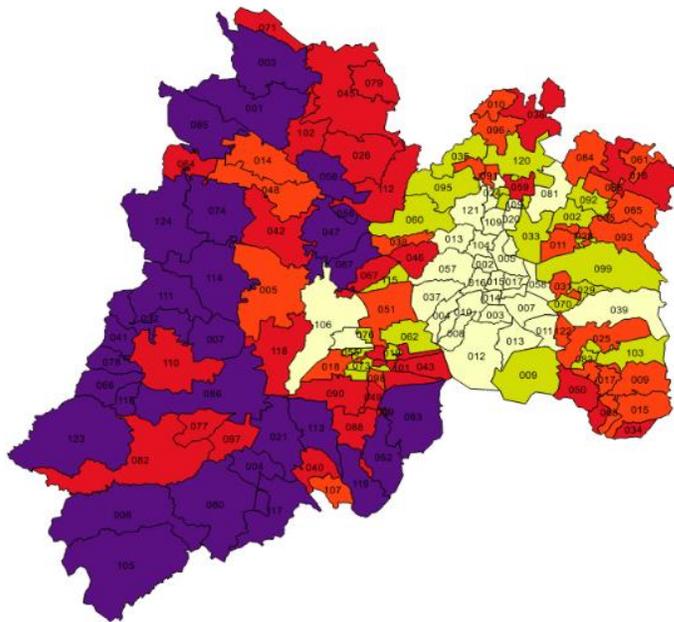


Figura 5. Regionalización del Estado de México según su IDH
Fuente: Ejercicio de la alumna Ramírez Bautista (2022).

D) Recorridos virtuales

Una de las ventajas del uso de la TIG en la educación es el acceso a recorridos de distintos lugares. Con la aplicación Google Arts & Culture, podemos recorrer museos, zonas arqueológicas, observar a detalle alguna pintura o adentrarnos en las favelas de Río de Janeiro. Mediante el proyecto "*Rio: Beyond The Map*", se puede hacer un recorrido de 360° a la zona, con la idea de cambiar los estereotipos de los barrios empobrecidos de la ciudad al presentar historias de esperanza e inspiración. Los estudiantes pueden vivenciar la configuración urbana y los problemas que enfrentan los habitantes en esos espacios de exclusión, reconociendo similitudes con su realidad, a la par de desarrollar habilidades en la comprensión de otra lengua.

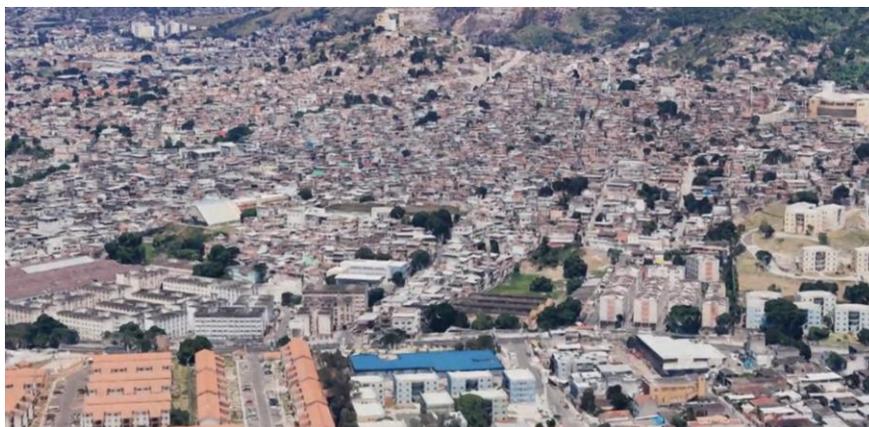


Figura 6. Vista de la favela
Fuente: Rio: Beyond The Map (2022).

Conclusiones

La utilización de recursos tecnológicos en Geografía (y en todas las asignaturas), independientemente del modelo de aprendizaje -presencial, en línea o híbrido- representa una alternativa válida para proceder a una enseñanza más colaborativa, compartiendo información y contenidos en un proceso en constante evolución y enriquecimiento que implica la contribución de profesores y estudiantes que pueden explotar el enorme potencial del entorno tecnológico.

Se debe reconocer que la introducción de tecnologías de información geográfica en las aulas a menudo requiere un esfuerzo adicional por parte de los docentes, ya que se requiere aumentar el conocimiento del contenido disciplinar y pedagógico y no tanto el conocimiento tecnológico, para proporcionar una buena retroalimentación sobre el proceso de aprendizaje y para organizar una discusión en clase, una vez empleados estos recursos tecnológicos.

Finalmente, la enseñanza de la Geografía mediante TIG puede generar efectos positivos en la capacidad de pensamiento espacial, el conocimiento geográfico y la ciudadanía espacial de los estudiantes. Sin embargo, este tipo de habilidades implican formas complejas de pensar. Assaraf y Orion (2004) señalan que las habilidades de pensamiento espacial se pueden enseñar, pero requieren una cantidad considerable de tiempo. No obstante, estamos conscientes de que es un objetivo que vale la pena perseguir, en virtud de que es una forma de pensar muy importante para estudiar los desafíos del mundo que nos rodea.

REFERENCIAS

- Amador, R. (2020), "Aprende en casa con #SanaDistancia en tiempos de #COVID-19" en IISUE (coord.) *Educación y pandemia. Una visión académica*. México: Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM. 138-144. Recuperado de: <https://www.iisue.unam.mx/investigacion/textos/educacion_pandemia.pdf>.
- Assaraf, O. & Orion, N. (2004), "Development of systems thinking skills in the context of earth system education" en *Journal of Research in Science Teaching*, 42(5): 518-560. Recuperado de: <<https://www.researchgate.net/publication/227629406>>.
- Bernard, R.; Abrami, P.; Borokhovski, E.; Wade, A.; Tamim, R.; Surkes, M. & Bethel, E. (2009), "A meta-analysis of three types of interaction treatments in distance education" en *Review of Educational Research*, 79: 1243-1289. Recuperado de: <<https://doi.org/10.3102/0034654309333844>>.

- Bednarz, R. & Bednarz, S. (2008). "Spatial thinking: The key to success in using geospatial technologies in the social studies classroom" en Milson, A. y Alibrandi, M. (eds.) *Digital geography: Geospatial technologies in the social studies classroom*. New York: Information Age Publishing, 249-270. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1080/00221341.2011.521849>>.
- Blas, J. (2020, septiembre 17). "¿Enseñanza en línea o enseñanza presencial? Puntos de debate y encuentro". *Transformar la escuela, reflexiones y acciones para replantear la Educación* [Blog]. Recuperado de: <<http://www.jblasgarcia.com/2020/09/ensenanza-en-linea-o-ensenanza.html>>.
- Buzo, I. (2021) *Aprendizaje inteligente y pensamiento espacial en Geografía*. Tesis de Doctorado en Geografía. Facultad de Geografía e Historia. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de: <<https://eprints.ucm.es/id/eprint/70029/1/T43019.pdf>>.
- De Miguel, R. (2015). "Del pensamiento espacial al conocimiento geográfico a través del aprendizaje activo con tecnologías de la información geográfica" en *Giramundo: Revista de Geografía do Colégio Pedro II*, 2(4), 7-13. Recuperado de: <<http://www.cp2.g12.br/ojs/index.php/GIRAMUNDO/article/view/668/572>>.
- García, L., Figueroa, S. & Esquivel, I. (2014). "Modelo de sustitución, aumento, modificación" en Esquivel, I. (coord.). *Los modelos tecno-educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*. México: Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos, Universidad Veracruzana. 205-220. Recuperado de: <https://www.uv.mx/personal/iesquivel/files/2015/03/los_modelos_tecno_educativos_revolucionando_el_aprendizaje_del_siglo_xxi-4.pdf>.
- McGinnis, P. (2019). "Moving up the SAMR model" en *Science Scope*, 43(4), 1-1. Recuperado de: <<https://www.jstor.org/stable/26899092>>.
- OECD (2021). *The state of global education. 18 months into the pandemic*. Paris: OECD Publishing. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1787/1a23bb23-en>>.
- Puentedura, R. (2014, junio 29). "Learning, technology, and the SAMR model: Goals, processes, and practice" [Blog]. Recuperado de: <<http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/06/29/LearningTechnologySAMRModel.pdf>>.

Staker, H. & Horn, M. (2012). *Classifying K-12 blended learning*. Mountain View: Innosight Institute. Recuperado de: <<https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>>.

Starkey, L. (2012). *Teaching and learning in the digital age*. Nueva York: Routledge, Taylor & Francis Group. Recuperado de: <https://www.routledge.com/rsc/downloads/Explore_New_Ways_of_Teaching_in_the_Digital_Age_Free_Book.pdf>.

Stoltman, J.; Lidstone, J. & Kidman, G. (2017). "The 2016 International Charter on Geographical Education" en *International Research in Geographical and Environmental Education*, 26(1), 1-2. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1272849>>.

UNESCO (2020). "El coronavirus covid-19 y la educación superior: impacto y recomendaciones", Recuperado de: <<https://www.iesalc.unesco.org/2020/04/02/el-coronavirus-covid-19-y-la-educacion-superior-impacto-y-recomendaciones/>>.

Zapata, M. (2012). *Recursos educativos digitales: Conceptos Básicos*. Recuperado de: <<https://sites.google.com/site/ritascueito72/las-tecnologias-digitales-en-la-ensenanza>>.

Un marco de referencia para diseñar juegos de aventura en la vida real con propósitos educativos

Alessio, Claudio Andrés, Ormeño, Emilio Gustavo

RESUMEN

En el presente trabajo se propone un marco para diseñar juegos serios en los que su mecánica y dinámica van introduciendo al jugador a una aventura “seria” en la vida real, en la que él es el protagonista. El adjetivo “serio” se relaciona, en este caso, con narrativas que conectan la vida real con objetivos que buscan impactar o generar un cambio de perspectiva o actitud en el jugador frente a desafíos medioambientales, sociales, culturales, o de salud. Con esta tecnología lúdica se espera ofrecer experiencias altamente efectivas en el cambio de actitud, toma de conciencia, e impacto significativo en el mundo, a medida que se juega, es decir, “persuadir para cambiar” ...

PALABRAS CLAVE:

Aprendizaje basado en juegos, aventuras en la vida real, aprendizaje.

Introducción

1.1. ¿Qué es una aventura en la vida real?

Un videojuego de aventura es un tipo de experiencia lúdica realizada en una pantalla en el que el jugador se involucra en actividades de investigación, exploración, solución de puzzles mediante la interacción con personajes ficticios de la historia, también conocidos como "personajes no jugadores" (NPCs). Este tipo de juegos está más basado en la narrativa que en las habilidades motrices o reflejos de un jugador, aunque los juegos actuales combinan aventura con acción. La leyenda de Zelda, The Secret of Monkey Island, Indiana Jones and the Fate of Atlantis son algunos ejemplos del género.

Por su parte, en una aventura en la vida real, el jugador desempeña las mismas acciones que en un videojuego de aventuras estándar, pero físicamente. Es decir, el jugador en persona juega en un mundo narrativo mixto, en la pantalla y en la realidad. Las acciones realizadas por el jugador en la vida real impactan en el juego, los desafíos y misiones ocurren, en general, en la vida real. De este modo, si el juego propone una excursión, la excursión se realiza en el mundo real, o en una mezcla entre lo real y lo virtual.

Que sean juegos en la vida real no significa que no incluyan fantasía o que dejen de ser videojuegos. Poseen de hecho, un componente de videojuego en el sentido de que para jugar se debe interactuar con una pantalla. Los juegos de tipo escape room en salas físicas son un formato similar a las aventuras en la vida real al igual que los juegos de realidad alternativa. De hecho, pueden haber aventuras en la vida real combinadas con los puzzles de un escape room o con una narrativa similar a las de realidad alternativa en donde realidad y ficción son difíciles de diferenciar.

1.2. ¿Qué entendemos por "juego educativo"?

Las aventuras en la vida real pueden tener propósitos recreativos o serios, o persuasivos en términos de [1]. Dentro de los propósitos serios puede haber algunos con fines educativos o terapéuticos, incluso políticos o promoviendo una causa social; como también con vistas a vender algún producto (advergame). Que un videojuego pueda ser educativo no necesariamente significa que es un videojuego áulico, y ni siquiera escolar. Suele haber una equivalencia entre estos conceptos, pero en esta sección se ofrecerá una taxonomía conceptual, incompleta tal vez, para poder establecer con claridad qué es un juego educativo en el marco del presente trabajo.

Un juego educativo es aquel juego que se diseña a fin de que los usuarios puedan tener oportunidades para adquirir conocimientos o desarrollar habilidades a través de la experiencia lúdica. Esos conocimientos o habilidades pueden ser extraídos del currículum de la educación institucional, y en ese caso, se tratará de videojuegos de tipo escolar, pero dependiendo del contexto de uso, podrán ser áulicos, es decir, un videojuego podrá ser implementado en el marco de un salón de clases o podrán ser juegos diseñados para ser usado de manera individual en el hogar, o en espacios extraescolares por un número reducido de usuarios. De modo que dentro de los videojuegos educativos están los escolares, y dentro de los escolares hay juegos áulicos y extra áulicos. Pero además de videojuegos escolares, es posible crear juegos con propósitos educativos centrados en contenidos no escolares, como puede ser la educación financiera, la educación emocional o la educación nutricional como también la ambiental. Si bien puede ser posible que la educación escolar trate estos contenidos, en ocasiones los fragmenta y administra a lo largo de varios años, mientras que puede ser que un videojuego no atienda a esa organización del contenido y por lo tanto no sea equivalente a la manera de presentar el contenido escolar. En ese caso, los juegos siguen siendo educativos, pero no escolares. Esos juegos educativos no escolares pueden encontrarse por ejemplo en ferias, muestras o museos, pero también en plataformas usuales de videojuegos. Pueden ser de uso individual o grupal.

En el presente trabajo se ofrece este marco para el desarrollo de aventuras en la vida real con propósitos educativos, pudiendo desarrollarse para ser aplicados o no en el ámbito escolar, incluso en el áulico. En cualquier caso, se deberá atender a las características del juego. El marco propuesto ha sido empleado en el diseño de una experiencia áulica, educativas no escolares y en jornadas de un día con tres versiones del juego "Mensajes del Futuro" (MF) y con una experiencia lúdica llamada "Los Restauradores del Alma Cristal" (RAC).

Metodología

Se crearon una serie de juegos siguiendo una metodología de diseño iterativo incremental. En un primer momento se definieron áreas temáticas de interés conectado con algún posible tema de relevancia escolar y/o social. A partir de la selección de la temática se procedió a definir el concepto narrativo de la misma. Se organizó la narrativa en etapas o fases y se definieron conjuntos de misiones o tareas para realizar en cada fase. Las tareas o actividades (retos) propuestas se ejecutan en el mundo real con un doble impacto, uno en el mundo real y otro en el narrativo que acerca o da feedback más explícito de las consecuencia de las acciones cuando se realizan. A partir de este marco metodológico se crearon las aventuras "Mensajes del Futuro" y "Alma cristal".

1.1 Los juegos "Mensajes del Futuro" y "Los Restauradores del Alma Cristal"

MF es un juego en el que los participantes se involucran en una experiencia en la que reciben mensajes de un personaje llamado Capitán Chopra sobre el estado de la biodiversidad y el medio ambiente en el futuro. Les propone que si se realizan ciertas acciones en el tiempo presente tendrán un impacto beneficioso en la vida vegetal, animal, humana e incluso sobre el estado del agua en el futuro. Tres modalidades del juego han sido desarrolladas. Una con propósitos escolares, implementadas durante tres semanas en un salón de clases de un espacio denominado "Formación Ética y Ciudadana", otra de formación docente en el que se capacitaba a los asistentes en aprendizaje basado en juego y se empleó el juego como ejemplo en una experiencia de 2.30 hrs. De duración. Finalmente, se realizó una versión de juego para ser jugado por participantes voluntarios mayores de 21 años. En los tres casos, la estructura de la experiencia es más o menos la misma, un mensaje de Chopra, en el que se plantea una situación con respecto a la biodiversidad del futuro y al medio ambiente, un conjunto de retos para realizar que son acciones orientadas a tomar conciencia de la biodiversidad, a valorarla o a contribuir a ella [2]. Un reporte de las acciones realizadas y un impacto en la narrativa.

Tabla 1. Misiones y ejemplos de retos en Mensajes del Futuro

Misión	Ejemplos de retos
Una valiente decisión	Aceptar o rechazar participar en la aventura.
Salgamos de la indiferencia	Desafío 203: Reconoce las necesidades. Descubre qué animal está en peligro en el lugar donde vives y requiere esfuerzos para su cuidado.
Que todos lo sepan	Desafío 304: Que todos sepan que la gestión de residuos desde el hogar es valiosa. Comparte un Flyer, un Gif o un breve video que nos ayude a salir de la indiferencia con respecto a la manera en que gestionamos nuestros residuos.
Haciendo del mundo un lugar mejor	Desafío 404: Compra local. Usualmente desconocemos el impacto en el ambiente que trae aparejado el transporte de productos. Identifica productos de producción local que puedas emplear en tus comidas diarias. Cómpralos y cocina al menos durante tres días con la mayor cantidad de productos locales que puedas.
Creando nuevos futuros	Desafío 503: Crea un cuento corto sobre la aventura de algún Agente de Cambio intentando lograr lo imposible.

“Los restauradores del Alma Cristal” es un juego centrado en la formación en habilidades sociales. Se propone una narrativa estableciendo que en el origen todas las personas tenían asignado un Záratos, una comunidad vital vinculada por lo que en el juego se denomina Alma Cristal, esta comunidad está conformada por una “vecindad emocional”, amigos, familia, mentores de la vida, compañeros de proyectos, forman parte del “Záratos”. En la narrativa se propone la idea de un personaje ficticio llamado Vándalon abandonó su Záratos y llevó a muchos consigo destruyendo el Alma Cristal. Los jugadores son invitados a restaurar el alma cristal a través de la revinculación con su Zaratós haciendo explícita esa vinculación. Se estructura en cinco misiones. Cada misión tenía como reto realizar una actividad abierta. La participación era individual pero simultánea, diseñado y ejecutado para ser jugado en dos horas con unos 20 minutos aproximados por misión. En la tabla 2 se encontrará el detalle de misiones y actividades. El juego fue presentado en formato de video, un video para cada misión, y las actividades se realizaban en la vida real, todo a través de la plataforma Zoom.

Tabla 2. Misiones y ejemplos de retos en Alma Cristal

Misión	Ejemplos de retos
Forja tus armas	Realizar armas de cartón o papel, simbólicas y escribir y representar en ellas los valores que dan sentido a esta búsqueda e intento de restaurar el Záratos.
Crea un mapa	Crear un mapa de tu Záratos, ubicando en un papel (ilustrado como mapa) el lugar de los vínculos personales, familia, compañeros de trabajo, ancestros, mentores de la vida.
Reconoce la sabiduría de los ancestros	Evocar alguna enseñanza de algún adulto mayor en nuestra vida y compartirla en redes sociales.
Apoya al cercano	Expresar halagos y reconocimiento público de un compañero de trabajo.
Ofrece una sorpresa	Ofrecer una sorpresa a alguien que necesita compañía y al finalizar esta actividad, destruir las armas iniciales.

1.2 Participantes, feedback y generalización

Mensajes del futuro tuvo tres versiones e implementaciones, en un primer momento en un salón de clases con 30 participantes realizado durante dos semanas. Luego 50 participantes docentes que realizaron parte de la

misma en una jornada de media mañana y finalmente una participación de dos semanas por alumnos universitarios. Por su parte, Alma Cristal se realizó en el marco de una jornada de media mañana con participantes de entre 25 y 50 años. En general la satisfacción de la experiencia fue alta. Todos reportaron aprendizajes en diferentes aspectos. Pero más allá de ello, el presente artículo trata sobre la generalización de la estructura subyacente a los juegos presentados. Por ello, luego de las implementaciones satisfactorias se explicita todas las etapas consideradas que se exponen a continuación.

Resultados: estructura de una aventura en la vida real

Una aventura en la vida real está estructurada por los siguientes componentes:

- Una narrativa que da cohesión y sentido a la experiencia lúdica,
- Un conjunto de misiones que estructuran capítulos de esa narrativa,
- Un conjunto de retos en la vida real que vinculan la realidad con la narración,
- Un impacto de la realización de esos retos en el juego,
- Una retroalimentación de la actuación del jugador.

Entre los primeros pasos en el diseño de una aventura en la vida real se encontrarán aquellos vinculados a la historia y el tema. Luego la narración de esa historia y la producción multimedia de la misma organizada en capítulos. Estos capítulos estructuran partes de la aventura llamadas misiones. Una vez que los capítulos narrativos están determinados se procede a definir el conjunto de retos de la vida real que tendrán que ejecutar los jugadores. La colección de esos retos conformará la misión que dará cohesión a las acciones.

3.1 Narrativa y objetivos serios

En el presente marco, se entiende por "narrativa" al conjunto de relatos expresados de manera multimedial para que el participante pueda interiorizar, comprender y crear significado personal del relato y de la experiencia de juego global. Esta narrativa se materializa en cinemáticas acompañadas por texto (oral o escrito). La narrativa puede ser de fantasía, verosímil o histórica. Se entiende por narrativa de fantasía cuando el juego es contado en el marco de una historia inventada, con personajes, tiempo, lugares inexistentes o con problemas imaginarios. Por su parte, una narrativa se entiende como verosímil cuando algunos componentes del relato, personajes, tiempo, lugares o problemas son históricos y otros de imaginarios. Finalmente, una narrativa se entiende como histórica cuando tanto los personajes, los lugares y los problemas son existentes en la historia de la humanidad. Esta narrativa histórica puede ser pasada o presente.

Además de dar sentido a toda la experiencia lúdica, la narrativa tiene la función de establecer un rol específico al jugador o jugadores. Todas las acciones estarán motivadas por la narrativa e impactarán en ella, por ejemplo,

resolver misterios, hacer excursiones, llevar a cabo campañas de distinto tipo, e incluso realizar acciones difíciles en la vida real.

La narrativa tiene una importancia clave en darle un sentido épico a la experiencia de jugador favoreciendo el sentido vital. Este aspecto lo ha explicado [3]. La autora dice que la vida podría ser mejorada si tuviera un sentido épico, textualmente: "Comparada con los juegos, la realidad es trivial. Los juegos nos permiten ser parte de algo mayor, dándole a las acciones un sentido épico". Los videojuegos épicos, logran esto en tres maneras, sigue diciendo McGonigal, crean contextos de acción épicos, sumergen a los jugadores en entornos épicos, y los comprometen en proyectos épicos, es decir, proyectos que requieren de esfuerzos de cooperación sostenida por personas de distintos lugares durante meses.

Desde el punto de vista del diseño entonces, se debe:

- Establecer tema e historia junto a objetivos serios.
- Construir los relatos y organizarlos en 4 a 5 capítulos.
- Conectar los relatos con las acciones de la vida diaria que son necesarios realizar en las misiones.
- Crear un árbol de narrativas por capítulo conectando con el impacto de las acciones de los jugadores.
- Materializar los relatos en videos de 1 minuto.
- Utilizar los videos en el soporte lúdico elegido (web, app)

Los objetivos serios son definidos en esta etapa inicial del diseño puesto que durante toda la propuesta debe haber cohesión entre los gestos lúdicos (las acciones realizadas por el participante durante el juego) y los objetivos serios a fin de que la experiencia lúdica sea un espacio de aprendizaje. De lo contrario, la experiencia lúdica no funciona como herramienta de aprendizaje sino como sistema motivacional, un enfoque usual en el uso de juegos o como plataforma de evaluación o aplicación de lo aprendido en otro sistema. Pero en este caso, se espera obtener el potencial del juego en sí mismo, esto es, un sistema arbitrario en el que el participante libremente decide sortear un conjunto de obstáculos artificiales para conseguir el objetivo narrativo propuesto. En el proceso de sortear obstáculos, el jugador aprende estrategias, habilidades, lo que vemos usualmente cuando se juega un juego. Ese proceso de aprender a sortear obstáculos y a manejar el juego es lo que esperamos que suceda en este tipo de juego, y donde el manejar el juego, y el sortear obstáculos lleva a equiparte con habilidades relevantes para la vida real, el planeta, el cuidado del propio cuerpo, entre otros.

3.2 Misiones y retos en la vida real como zonas de aprendizaje

La estructura lúdica de una aventura en la vida real está vertebrada por las misiones y los retos en la vida real. La narrativa establece una serie de objetivos y obstáculos para lograr esos objetivos. Cada objetivo es definido

como una misión. Cada misión puede satisfacerse mediante la consecución de retos, que son acciones concretas que instancian la misión.

Por ejemplo, la misión "Salgamos de la indiferencia" de Mensajes del futuro, se puede concretar mediante retos específicos tales como:

- Desafío 201: Identifica la diversidad biológica del lugar donde vives. Descubre una variedad de planta, arbusto o árbol típico del lugar donde vives (provincia o región).
- Desafío 203: Reconoce las necesidades. Descubre qué animal está en peligro en el lugar donde vives y requiere esfuerzos para su cuidado.
- Desafío 205: Toma conciencia. Descubre cuál es el proceso desde que tú desechas tu basura hasta que recibe su tratamiento final.

Dependiendo del tipo de reto que se proponga, puede involucrar a las personas en actividades diferentes. Desde el punto de vista pedagógico, esas actividades pueden considerarse zonas de aprendizaje, equivalentes a las que se proponen en el enfoque Aulas del Futuro [4]. Si bien en Aulas del Futuro, esas zonas se dan en espacios físicos puntuales, son espacios que facilitan tareas específicas y en tanto conjunto de tareas pueden definirse como un equivalente virtual. Las zonas que se proponen en las Aulas del Futuro son seis, a saber:

- Investigar: espacio en el que se ofrece la oportunidad de aprender por descubrimiento.
- Crear: un espacio para llevar a cabo actividades de creación, ya sea de fabricación, manualidades, diseño, arte, etc.
- Presentar: espacio para mostrar el trabajo hecho a pares o a la comunidad.
- Interactuar: espacio para interactuar con el docente y con pares, es un espacio centrado en compartir opiniones, comentarios, o dudas.
- Intercambiar: lugar para colaborar, para cooperar y para tomar decisiones en grupo.
- Desarrollar: espacio dedicado al aprendizaje independiente.

Estas zonas de aprendizaje pueden emplearse como estructuras que dan apoyo a las misiones y retos de una aventura en la vida real.

Dado que los videojuegos educativos tienen un propósito de involucrar o vincular al usuario a porciones de conocimiento, parte de las actividades del juego pueden ser oportunidades de aprendizaje por descubrimiento. Es verdad que existen juegos que entregan la información, en este caso se busca que el juego promueva la necesidad de saber y sea el usuario quien tenga que poner los medios para acercarse al conocimiento requerido para la satisfacción de un reto. De modo que una misión, o grupo de retos debe definirse a partir de tareas de investigación. Adicionalmente, y teniendo en cuenta el enfoque constructorista, el aprendizaje ocurre en forma

especialmente oportuna en un contexto donde la persona está conscientemente dedicada a construir una entidad pública con significado personal y social, ya sea un castillo de arena en la playa o una teoría del universo [5, pp. 1–11]; [6]. Por tal razón, parte de los retos, además de involucrar a los usuarios en tareas de búsqueda de información, y trabajo intelectual, la aventura debe ofrecer oportunidades de creación, invención, fabricación, diseño e incluso reparación. Además, en las propuestas formativas, puede ser instructivo dos aspectos, uno vinculado al consumo de contenido y a su producción; y el impacto en la vida real que esto puede tener. Es claro que generar contenido y comunicarlo son habilidades fundamentales en el siglo XXI por lo tanto, cualquier juego educativo debe ofrecer oportunidades para el desarrollo de esas habilidades. A su vez, también es bien sabido que no solo hay que saber cosas sobre algo, sino que también es necesario ser capaces de hacer algo, o cambiar ciertos hábitos, por estos motivos, además de ofrecer misiones de investigación y creación, es interesante proponer misiones de comunicación y cambios de hábito, sobre todo en aquellas vinculadas a estos contenidos como puede ser la educación financiera, la nutricional o la ambiental entre otros.

Las zonas propuestas en Aulas del Futuro como “Desarrollar” o “Intercambiar” son zonas que pueden definirse en otros procesos en el marco del juego, por ejemplo, el “Desarrollar” se da a la hora de seleccionar un desafío basado en un interés personal el cual es profundizado para la consecución del mismo, por su parte, el intercambio puede darse en la zona de reporte de logros que más adelante se explicará. En síntesis, se propone emplear cuatro categorías de desafíos que pueden o no ser identificados a las misiones, estas categorías son: retos de Investigación, retos de comunicación, retos de creación y retos de cambio de hábito.

En MF se organizaron las misiones de la siguiente manera:

- La Misión 1. “Salgamos de la indiferencia” compuesta por un conjunto de retos de investigación;
- La Misión 2. “Que todos lo sepan” compuesta por un conjunto de retos de comunicación;
- La Misión 3. “Haciendo del mundo un lugar mejor” compuesta por un conjunto de cambios de hábito;
- La Misión 4. “Creando nuevos futuros” está compuesta por un conjunto de retos de creación.

Es posible proponer estas actividades por tipo de misión, pero también cada misión tener actividades de investigación, comunicación, creación y cambio de hábito. Cada una tendrá sus características y permitirá generar versiones alternativas de aventuras.

3.3 Reporte de logros e impacto en el juego

Las aventuras en la vida real exigen que los participantes reporten los logros mediante algún tipo de evidencia tales como fotos, videos, informes, relatos. Ese reporte determinará el impacto de la acción en la misión y la retroalimentación al jugador de su progreso en relación a ciertas habilidades. La validación del reporte debe ser humana y establece si esta constituye una acción adecuada al reto. En MF, el reporte se hacía en la zona de

comentarios de la página web. Cada comentario incluía un breve texto y una foto. Cada comentario del usuario era respondido por el gestor del juego involucrado en el rol del Capitán Chopra. En ocasiones, esos comentarios invitaban a los usuarios a profundizar. Y otros comentaban o valoraban la producción de los pares.

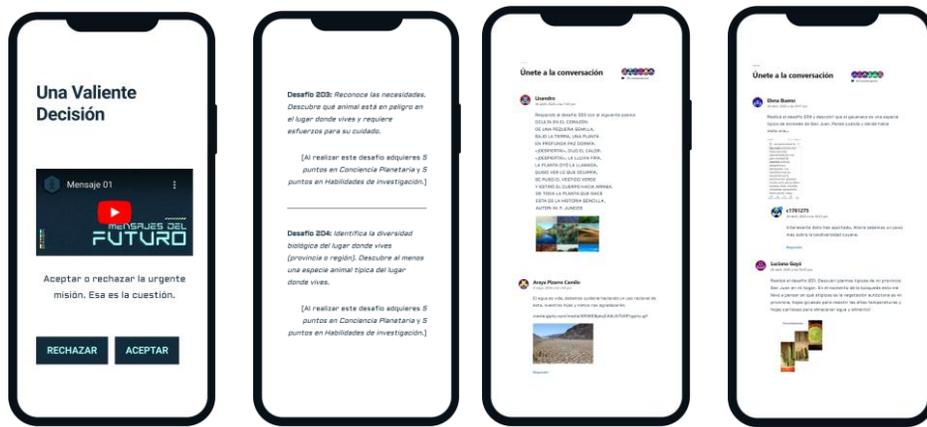


Figura 1. Ejemplo de misiones y reportes
Fuente: Elaboración propia

El objetivo principal de las aventuras en la vida real tiene que ver no sólo con romper las fronteras entre fantasía y juego, como cualquier pervasive game [7], sino con el impacto bidireccional entre realidad y fantasía. Para ello, la narrativa debería invitar y promover la realización de acciones en la vida real, que en sí mismas deberían lograr un impacto genuino en la realidad [8]. Por ejemplo, al hacer un desafío real como “reducir el consumo de plástico en una semana”, no sólo impactaría en la vida real de la persona, sino que también tienen un impacto positivo en el medio ambiente. Esta acción reportada en el marco del juego, también tendrá su impacto sensible en el juego. Las acciones reales impactan en el juego y pueden lograr cambios en la historia si las acciones son adecuadas para la narrativa. Este aspecto es clave, sobre todo para todas aquellas acciones cuya retroalimentación es a largo plazo. Por ejemplo, en los regímenes para bajar de peso, o la actividad física de personas que inician un proceso, suelen no tener a corto plazo los resultados esperados, experimentando frustración y pérdida de motivación. Experiencias de este tipo pueden narrar los impactos [9] y brindar paliativos a esos procesos altamente frustrantes. Lo mismo en relación al cuidado del medio ambiente. Al no tener conciencia de lo que pasa con nuestras prácticas caracterizadas por el “consumo-uso-tiro” somos indiferentes a sus consecuencias. Con vistas a poder calcular el impacto e implementarlo en el marco de un juego, es posible determinar una métrica para el impacto de las acciones de los jugadores que asigne un puntaje determinado por el logro obtenido y cambie el trayecto del juego.

Dependiendo del resultado de las acciones de los jugadores, ya de manera individual o de manera colectiva, se generan impactos en la narrativa. Si la misión se cumple en distintos niveles se siguen versiones de capítulos, lo

mismo en caso de que no se cumpla. Los retos pueden mantenerse igual por una cuestión práctica, o pueden modificarse o incorporarse algunos en particular. La figura 2 ilustra la estructura.

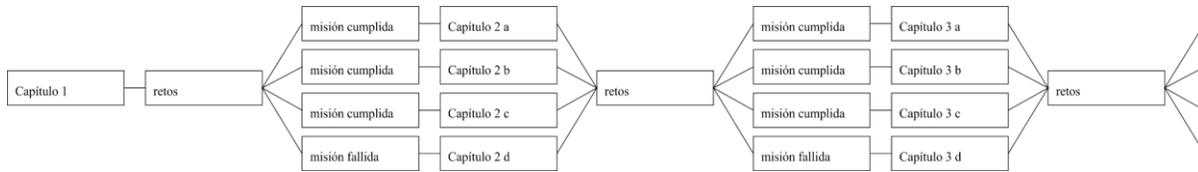


Figura 2. Ejemplo de árboles de impacto en la narrativa
Fuente: Elaboración propia

3.4. Feedback de desarrollo de habilidades y conocimiento

Dado que el juego tiene propósitos formativos, es menester que el juego ofrezca maneras específicas de devolver al jugador cómo es su actuación en relación a las habilidades y conocimientos demandados por las misiones. La pregunta de diseño que surge aquí es ¿Cómo definir el progreso de una habilidad?

Cada desafío debe tener una habilidad asociada, es verdad que podemos pensar que el desafío pone en juego más de una habilidad, en ese caso debemos identificar cuál es la que más resalta o establecer dos habilidades por desafío. Una vez decidida la habilidad asociada al desafío se define la estructura de progreso en ella de la siguiente manera:

Cada vez que un usuario realiza una acción como respuesta a un desafío, y esa acción es correcta, el jugador recibe un punto de habilidad. Cada habilidad puede estar definida por una barra de habilidad dividida en 5. De modo que, si un usuario realiza cinco acciones correctas como respuesta a retos de esa habilidad, el usuario tendrá esa habilidad, o medalla.

Por ejemplo, en MF están los siguientes desafíos asociados a una habilidad:

- Desafío 203: Reconoce las necesidades. Descubre qué animal está en peligro en el lugar donde vives y requiere esfuerzos para su cuidado. [Al realizar este desafío adquieres 5 puntos en conciencia ambiental y 5 puntos en habilidades de investigación]
- Desafío 2004: Identifica la diversidad biológica del lugar donde vives (provincia o región). Descubre al menos una especie animal típica del lugar donde vives. [Al realizar este desafío adquieres 5 puntos en conciencia ambiental y 5 puntos en Habilidades de investigación]

De modo que, si un usuario cumpliera los desafíos 203 y 204 tendría su barra de habilidad conformada como en la figura 3, donde cada casillero representa los 5 puntos obtenidos por cada desafío, es decir, 10 puntos para conciencia ambiental y 10 en habilidades de investigación.



Figura 3. Ejemplo de barra de habilidad
Fuente: Elaboración propia

Una pregunta que puede surgir en esta etapa es la vinculada a cuántas habilidades y cuáles, y aunque las habilidades seleccionadas dependerá del tipo de objetivo serio y del juego en particular, es posible organizar las habilidades en dos grupos, las habilidades genéricas y las habilidades específicas, donde las específicas serán las surgidas de los propósitos serios del juego, por ejemplo, si se trata de juegos vinculados a nutrición, educación financiera, educación ambiental, patrimonio cultural, cultura científica.

Las habilidades generales se pueden incluir las siguientes:

- Habilidades de investigación
- Habilidades de comunicación
- Habilidades de creación
- Habilidades de transformación del mundo

Conclusiones

El “producto” u objetivo de un juego es lo que marca la diferencia entre un fin puramente de diversión o pasatiempo respecto de un fin “serio”. En el caso de los “serious games”, el resultado o producto es una ganancia en términos de formación, salud o bienestar de una persona. Así, si tomamos las aventuras en la vida real, son juegos serios en el mismo sentido, pero rompen los límites del impacto del juego, debido a que no solo impactan en la esfera personal, o intergrupales sino y principalmente en el mundo externo. Dicho de otra forma, las aventuras en la vida real expanden el impacto del juego. El “Level Up” ocurre en el jugador a nivel personal y sus logros o su inactividad tiene consecuencias en el mundo real.

Respecto a las actividades futuras del marco, actualmente se está trabajando en una herramienta web que permitirá diseñar experiencias en la vida real, siguiendo las pautas y experiencias adquiridas.

Con el fin de difundir y promover el diseño de experiencias lúdicas en la vida real, hemos presentado en este artículo una guía o marco para facilitar el desarrollo de tales experiencias. Pensamos que el camino por recorrer aún es largo, y presentará sin dudas, desafíos a medida que este interés y su importancia vaya siendo probado.

REFERENCIAS

- I. Bogost, *Persuasive Games: The Expressive Power of Videogames*. MIT Press, 2010.
- M. Taguma and M. Barrera, "OECD future of education and skills 2030: Curriculum analysis." Paris: OECD, 2019.
- J. McGonigal, *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*, Edición: Reprint. Penguin Books, 27 de diciembre de 2011.
- D. Bannister, "Pautas para estudiar y adaptar los espacios de aprendizaje en centros educativos. Brussels: European Schoolnet." 2017.
- S. Papert and I. Harel, "Situating constructionism," *Constructionism*, vol. 36, no. 2, pp. 1–11, 1991.
- S. L. Martínez y G. Stager, *Inventar para aprender: Guía práctica para instalar la cultura maker en el aula*. Siglo XXI Editores, 2019.
- A. Coelho et al., "Serious Pervasive Games," *Frontiers in Computer Science*, vol. 2, p. 30, 2020.
- J. Arango-López, C. C. Cerón Valdivieso, C. A. Collazos, F. L. Gutiérrez Vela, and F. Moreira, "CREANDO: Tool for creating pervasive games to increase the learning motivation in higher education students," *Telematics and Informatics*, vol. 38, pp. 62–73, May 2019.
- E. Ormeño, C. Alessio, S. Ochoa, C. Collazos, "A Formative Instrument to Evaluate User Experience in Virtual Reality Serious Games," In *Proceedings of the 5th Workshop on ICTs for improving Patients Rehabilitation Research Techniques (REHAB '19)*, 2019.
- R. Lynch, B. Mallon, and C. Connolly, "Assessment in Serious Alternate Reality Games," in *2018 10th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games)*, 2018, pp. 1–8.
- S. Patton, "The definitive guide to playtest questions," *Schell games*, vol. 27, 2017.

Aplicación gamificada como apoyo en el reforzamiento de conocimientos de Matemáticas

*Christian Córdova Pérez, Elena Fabiola Ruiz Ledesma
Lorena Chavarría Báez*

RESUMEN

En este artículo se muestra el proceso empleado en la construcción de una aplicación gamificada y que se presentó en forma de videojuego, cuya finalidad es que los estudiantes recuerden y practiquen sus conocimientos sobre las disciplinas de Aritmética, Álgebra y Cálculo Diferencial e Integral. Dicho proceso abarca desde la concepción de la idea, las modificaciones que se tuvieron que realizar para adaptarse a las necesidades detectadas, hasta el proceso de desarrollo de la aplicación, es decir, análisis de requerimientos, diseño, implementación y pruebas, todo esto a partir del modelo de desarrollo en cascada.

PALABRAS CLAVE:

Aplicación gamificada, Matemáticas, metodología de software, reforzamiento de conocimientos.

Introducción

La idea de crear una aplicación gamificada surgió a partir del gran impulso que tuvo la educación a distancia en el año 2020, ya que por motivos sanitarios era imposible llevar a cabo el aprendizaje de manera presencial. Debido a la situación presentada, los profesores implementaron distintas estrategias empleando recursos digitales, para poder dar continuidad a sus cursos. La gamificación tuvo un papel importante en el desarrollo de software educativo y aplicaciones digitales, por lo que se pensó en realizar una aplicación gamificada que permitiera a los estudiantes reforzar lo que previamente aprendieron en sus asignaturas de Matemáticas. Así, se propuso un proyecto (Ruiz, 2021) que fue registrado en la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional (SIP-IPN), que permitiera desarrollar una aplicación, la cual inicialmente fue planteada como un videojuego web que fuera similar a un juego de mesa, donde dos o hasta 4 jugadores irían avanzando a través de varias casillas, con la finalidad de acumular puntos que posteriormente podrían canjear por casillas que representaban terrenos de distintas medidas, lo cual era el objetivo final del juego, y, para lograr ganar, cada vez que se cayera en una casilla del juego, tenían que resolver problemas matemáticos que permitieran determinar las áreas de los terrenos, haciendo uso de la operación de la integral definida, con lo cual se estaría abordando uno de los temas que se ven en la asignatura de Cálculo Integral.

Al empezar con la etapa de requerimientos de la aplicación se aplicó un cuestionario a una muestra de 250 estudiantes de nivel medio y superior y con base en las respuestas dadas se consideró que la dinámica de un juego de mesa no permitiría generar un gran interés en los alumnos, razón por la cual se plantearon diversas alternativas de juegos que permitieran implementar las ideas propuestas inicialmente. Entre los tipos de juegos considerados se presentaron las siguientes opciones: un avance simple de un nivel a otro mediante la resolución de problemas matemáticos; un modo *frenesí* donde se contestarían preguntas; un concurso parecido a programas vistos en la televisión, y, finalmente, un combate por turnos donde para atacar se requería resolver ejercicios y problemas también de matemáticas. Eligiéndose este último y precisamente el objetivo del presente artículo es mostrar los pasos empleados en la creación de la aplicación gamificada a la que se denominó *Matema's World*, la cual pretende motivar al estudiante de nivel medio y superior a reforzar sus conocimientos en el campo de la Matemática mediante su uso, en particular en Aritmética, Álgebra y Cálculo diferencial e integral. Para ello el soporte teórico necesario fue la motivación y su relación con la gamificación.

La gamificación se define como el uso de elementos de juego fuera de su propio contexto (Deterding, Khaled, Nacke y Dixon, 2011) y surgió al inicio de la década de 2000 (Marczewski, 2013). La idea central detrás de la gamificación es, aprovechar el potencial motivacional de los videojuegos, mediante la transferencia de elementos del juego y de diseño a entornos que no son de juego (Deterding et al. 2011). De acuerdo con Sailer et al. (2017), algunos elementos del juego que se toman en cuenta son los siguientes:

- Puntuación: Permite ver al usuario una representación de qué tan bien se ha desempeñado.
- Insignias: Especie de trofeo o título que se le otorga al jugador al cumplir cierto requisito.
- Tablas de puntuación: En caso de que el juego pueda manejar múltiples jugadores se registra la puntuación de cada uno de los jugadores y se muestra quien va liderando.
- Narrativa atrapante: Como bien indica su nombre, se presenta una historia ante el jugador para que éste quiera seguir avanzando y ver su conclusión.
- Avatares: Son la manera en que se representa al jugador, ya sea mediante una imagen, icono, o un personaje en 2D o en 3D.
- Compañeros/Oponentes: El jugador requiere de otros jugadores o bien, personajes no jugadores (npcs) que provoquen una competencia o una dinámica de cooperación entre ellos.

Por lo que respecta a la motivación, se dice que cuando alguien está motivado, se refleja en su actuar, al mostrar energía para completar una tarea en específico (Ryan & Deci 2000). Hay tres áreas de la motivación que empatan con la gamificación, estas son el área cognitiva, emocional y social (Lee et al,2011). El área cognitiva representa el deseo del jugador por entender el cómo funcionan las cosas, en este caso las reglas del mundo del juego; la emocional apela a recompensar al jugador por acciones bien hechas (ganar un nivel) y penalizarlo en caso de que no se obtenga el resultado esperado, por último, el área social, que involucra la interacción del jugador con otros y la manera en que se presenta ante ellos.

Algunos estudios muestran que hay beneficios para el cerebro al jugar videojuegos (Kühn, Gleich, Lorenz, Lindenberger y Gallinat, 2014), creando plasticidad y desarrollando habilidades como toma de decisiones rápidas, mejoras en la memoria, la concentración o la rapidez visual. También, los videojuegos se juegan por placer, contienen mecánicas que activan la motivación intrínseca (Valderrama, 2010), la que se realiza por propio convencimiento de que el acto será placentero o útil (Brophy, 2004; Harlen, 2003). De esta forma, los jugadores pueden estar jugando por varias horas sin caer en el desánimo o el aburrimiento.

Así pues, mientras los juegos aplican las mecánicas, la historia, la tecnología y estética (Schell, 2008) de forma holística, en gamificación se emplean de forma seccionada, aplicando los elementos necesarios en el momento necesario.

Metodología

La metodología empleada en este trabajo fue de tipo mixta de acuerdo con lo señalado por Hernández-Sampieri, Baptista (2014), esto debido a que además del desarrollo explicado a continuación, se realizó una encuesta a una muestra aleatoria de 230 estudiantes de una unidad Académica del Instituto Politécnico Nacional, para determinar aspectos de la aplicación.

Para la creación de la aplicación gamificada se empleó el modelo de desarrollo en cascada, cuyas etapas son mostradas en la Figura 1 y son descritas más adelante.



Figura 1. Etapas del desarrollo en cascada.
Fuente: (Arciniega,2021)

- Análisis: Aquí se debe recopilar la información de todo lo que necesita el proyecto, esto se puede lograr de distintas maneras, entre ellas, la realización de entrevistas y de cuestionarios. Para concluir esta fase todos los requisitos deben ser claros y estar plasmados en un documento.
- Diseño: En esta etapa aún no hay codificación, sino que se busca definir formalmente los aspectos de la aplicación a partir de los requisitos encontrados.
- Implementación: Se codifica toda la aplicación a partir del diseño, generalmente en partes individuales que posteriormente se integrarán entre sí.
- Verificación: En esta etapa se hacen las pruebas de funcionamiento a la aplicación, con la finalidad de verificar que todo funcione como debería, y en caso de que haya algún error poder solucionarlo.

- Mantenimiento: Una vez que el producto esté en uso con el usuario final, éste deberá ser monitoreado con frecuencia para determinar si se debe realizar alguna modificación para mejorar la experiencia de usuario y su funcionamiento en general (Lucidchart, 2017).

Resultados

En este apartado se detalla el proceso que se siguió durante cada etapa para la creación de la aplicación gamificada Matema's World.

Etapa 1. Análisis

Se consultó al usuario final, estudiantes de nivel medio y superior, tomando una muestra de 250 alumnos a quienes se les aplicó un cuestionario para conocer las preferencias que tienen de videojuegos. El cuestionario fue realizado en Google Forms y fue aplicado en el mes de enero de 2021 a una muestra de 250 estudiantes de nivel medio y superior.

Una vez que se definió la base de la aplicación, se replantearon las mecánicas de acuerdo con las características vistas en la teoría sobre gamificación (Sailer et al., 2017). También, se planificó la manera en que se desarrollaría el juego, a partir de las necesidades de aprendizaje detectadas en el cuestionario aplicado, y, procurando que se diera la motivación intrínseca como lo señala Valderrama (2010).

Enseguida se presentan los requerimientos funcionales de la aplicación gamificada;

- Generación de problemas aleatorios de Álgebra, Cálculo, Aritmética y Teoría.
- Se almacena el inventario empleado por el jugador, sus puntuaciones obtenidas y las estadísticas.
- Interacción entre el jugador y los personajes de la historia.
- El tiempo que tiene el jugador para responder un problema es de 60 segundos.
- El jugador puede subir de nivel, dependiendo de los combates que haya ganado.
- El jugador dispone de un inventario y cierta cantidad de dinero.
- Los objetos tienen diferentes efectos: los que curan (objetos que restablecen su salud), los que aumentan el daño que hacen en un ataque y los que reducen el daño que recibe el jugador.
- El jugador puede realizar varias acciones: Atacar, defender, usar un objeto o huir.
- El jugador tiene la opción de comprar los objetos con el dinero disponible.
- Los diálogos e interfaces del juego están en el idioma español.
- La aplicación está desarrollada con Unity, lo cual permite generar un ejecutable para distintas plataformas computacionales.

- El juego tiene una narrativa enfocada mayormente en un mundo de ensueño medieval llamado Matema y levemente en una versión del mundo real.
- Además de la narrativa principal, el juego tiene narrativas más pequeñas, es decir, misiones secundarias.
- El juego posee 3 niveles de dificultad, fácil, normal y difícil.
- El objetivo final del juego es completar la historia de éste.
- El jugador puede explorar el mundo con su personaje y hablar con otros personajes, quienes le dan pistas y consejos relacionados a las matemáticas.
- Los enemigos impiden el avance del jugador, para ello, cuando el jugador se encuentra con un enemigo se inicia una batalla donde para atacar o defender se deben resolver problemas aritméticos, de cálculo diferencial e integral o preguntas teóricas, esta dinámica se repite cada turno hasta que el enemigo o el jugador sean derrotados.
- En los combates tanto el jugador como el enemigo tienen un nivel numérico que determina la cantidad de daño que infringen y reciben. Además, ambos tienen una afinidad, la cual define el tipo de ataque y representa su especialidad y su punto débil. El jugador también puede usar objetos obtenidos en su aventura, y que le otorgarán efectos positivos durante el combate.

Etapa 2. Diseño

Al establecer lo que la aplicación debía cumplir, se empezó a diseñar la narrativa del juego, que es uno de los elementos fundamentales, de acuerdo con lo señalado por (Deterding et al. 2011 y Schell, 2008). Se diseñaron los eventos en los que transcurriría dicha narrativa, la base para generar los problemas a resolver, las descripciones de los personajes y lugares del mundo, descripciones de objetos y misiones secundarias para su posterior implementación y la arquitectura de la aplicación.

La historia del juego narra la travesía de un estudiante universitario llamado Yun (el avatar del jugador), el cual no es particularmente habilidoso con las matemáticas. Un día el profesor de matemáticas de su escuela le comenta a su grupo que al día siguiente tendrán un examen, por lo que Yun decide estudiar toda la noche, pero al llegar a su casa y empezar a estudiar, se queda inevitablemente dormido, aquí es donde Yun, sin recuerdos más allá de su nombre, aparentemente despierta en el pueblo de Matema en una era medieval, lugar donde los hechiceros usan las matemáticas para conjurar sus hechizos. Yun conoce a los sabios magos del castillo (basados en matemáticos importantes de nuestra historia) y estos le recuerdan que es su aprendiz, pero poco después estos son secuestrados por un hechicero malvado que busca todo el conocimiento para sí mismo y dependerá de Yun salvarlos, para lograrlo deberá aventurarse en el mundo de Matema y mejorar su magia matemática a medida que avance su aventura, para eventualmente derrotar al villano y rescatar a sus maestros.

Parte de los eventos iniciales del juego se muestran en la tabla 1.

Evento	Escenario	Detalles
El profesor del protagonista les dice que tienen examen al día siguiente.	Salón de clases. Día	Se sugiere que la vista del salón de clases sea de este estilo, pero frontal, y en el pizarrón algún dibujo de cálculo.
Después de una transición (pantalla en negro), el prota está sentado delante de un escritorio con muchos libros, eventualmente se va quedando dormido e inicia otra transición, pero con animación.	Habitación real del protagonista. Noche	La transición a la historia será mediante la expansión de un globo de pensamiento. Este evento transcurrirá de noche.
El jugador despierta en las inmediaciones del castillo, desorientado sin saber que ha pasado, lo último que recuerda es haber estado estudiando cálculo, cuando se le acerca un hombre misterioso.	Pueblo, donde se pueda ver parte del castillo. Día	El jugador estará en el comienzo del pueblo, después de una breve animación de confusión, Fermad se le acerca, en esta escena se podrán ver algunos puesto y el castillo en el fondo un poco a la lejanía.

Tabla 1. Eventos iniciales de la historia.

Fuente: Elaboración propia.

De forma paralela al desarrollo de la historia y eventos, se desarrollaron plantillas de los ejercicios y problemas a manejarse dentro del juego. Dos de estas plantillas se muestran en la Figura 2.

-Base: Resuelve $-ax + b = -cx - d$
"x" se mostrará tal cual.
Respuestas (pueden aparecer en cualquier orden)
a) Correcta b) Correcta * a c) Correcta / a d) No hay solución
EJEMPLO: $2x + 4 = -7x - 1$
a) $-5/9$ b) $-6/2$ c) $25/3$ d) $12/5$

Rango fácil:
 $1 < a, b, c, d < 10$

Rango normal:
 $11 < a, b, c, d < 20$

Rango difícil:
 $15 < a, b, c, d < 35$

Base: Elige la notación científica de z.
"z" entre -25 y 25.

Figura 2. Plantillas de algunos ejercicios a resolver por el jugador.
Fuente: Elaboración propia.

En relación con las descripciones de personajes, ubicaciones del juego, descripciones de objetos y de misiones secundarias, parte de esto se muestra en la Tabla 2 y en la Tabla 3.

Tabla 2. Descripciones de algunos lugares y personajes del juego.

Lugar/Personaje	Descripción
Salón de clases de Yun.	Salón 3141 de la universidad Baye, ubicado en el tercer piso, su estética es similar a la de los demás salones, paredes blancas con algunas ventanas hacia el pasillo con una vista al frente diseñado para albergar una gran cantidad de estudiantes.
Habitación de Yun	Una habitación normal para un estudiante de universidad, ropa regada por doquier, útiles dispersos por todos lados, aunque hay un escritorio relativamente limpio donde Yun suele poner sus libros para estudiar (si es que no se distrae).
Yun	Protagonista de la historia, es un estudiante común de universidad, no particularmente alto, que le gusta vestirse de manera casual, especialmente con hoodies, no muy bueno en matemáticas, sus calificaciones suelen ser de máximo 7 ya que no le importan mucho, prefiere pasar su tiempo libre escuchando música y evitando preocuparse de lo que pasa a su alrededor. Al estar en Matema, su apariencia cambia a la de un hechicero, con una capa y un atuendo algo formal.
Archimagos	Los hechiceros más poderosos del reino se caracterizan por su traje es bastante llamativo, casi todos ellos en sus 50s debido a su gran trayectoria de adquirir conocimiento a través del tiempo, todo con el fin de esparcir el conocimiento y cuidar al reino, aunque uno de ellos, Albtein, está ya en sus 70s.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Descripciones de objetos y misiones secundarias del juego.

Objeto/Misión	Descripción y datos
Jugo del saber	Un pequeño jugo concentrado de frutas de tonalidad rojiza permite recuperar 20% de vitalidad, vendido por todo mercader.
Probus vitalae	Un brebaje hecho por alquimistas recupera un 70% de vitalidad, o si llegas a tener suerte, recupera toda tu vitalidad.
“Por favor, ¡salva a mi Sed!” (H)	Una madre en el pueblo pide ayuda al protagonista para encontrar a su pequeño hijo, el cual había ido al bosque el día del ataque a Matema, pero no ha vuelto, por lo que está preocupada de que algo pueda haberle pasado. Eventualmente el protagonista encuentra a un niño perdido en el bosque, cuando se le acerca y descubre que es Sed, un hechicero repentinamente lo ataca, por lo que después de derrotarlo, Sed le dice que había ido a buscar bayas, pero escuchó un trueno que lo asustó e hizo que corriera hasta perderse. Posteriormente Yun lo lleva de regreso con su madre y esta le agradece. Recompensa: Jugo del saber x1, Exp:50.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se contó con los elementos de la aplicación gamificada se diseñó la arquitectura, la cual se muestra en la Figura 3.

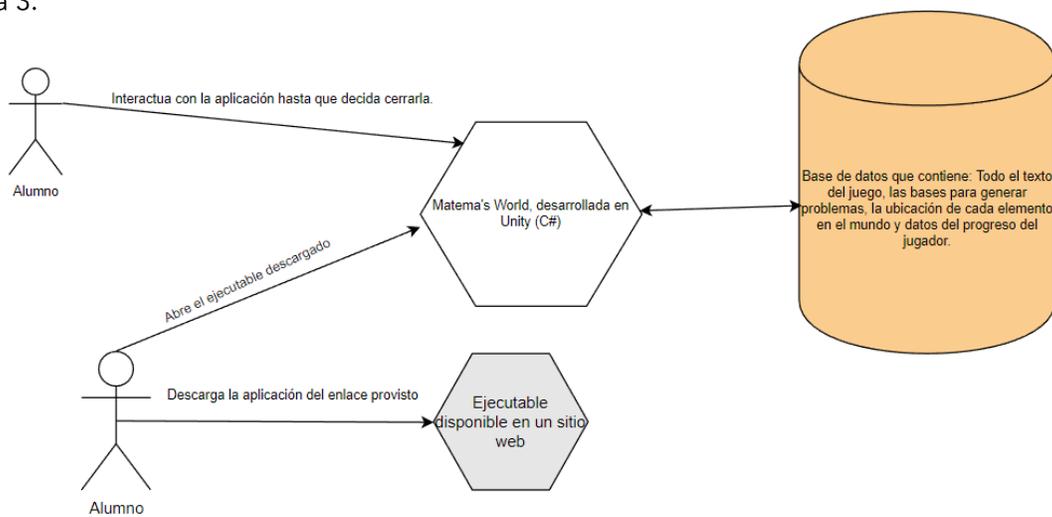


Figura 3. Diagrama de arquitectura de la aplicación.

Fuente: Elaboración propia.

Etapas 3 y 4. Implementación y verificación

En la implementación se realizó todo el código del juego para lo cual se empleó la herramienta de Unity, misma que utiliza el lenguaje de programación C#. En la Figura 4 se aprecian algunos de los archivos del proyecto. Después de concluida la programación, se probó que el juego fuera funcional y no tuviera errores. De la Figura 5 a la Figura 8 se visualizan distintas pantallas de la aplicación.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
.vscode	04/07/2021 07:57 p. m.	Carpeta de archivos	
Assets	03/03/2022 06:26 p. m.	Carpeta de archivos	
Library	29/03/2022 03:31 p. m.	Carpeta de archivos	
Logs	29/03/2022 02:56 p. m.	Carpeta de archivos	
Packages	13/02/2022 08:03 p. m.	Carpeta de archivos	
ProjectSettings	28/02/2022 05:27 p. m.	Carpeta de archivos	
UserSettings	24/02/2022 02:06 p. m.	Carpeta de archivos	
.collabignore	20/11/2021 05:52 p. m.	Archivo COLLABIG...	1 KB
Assembly-CSharp.csproj	29/03/2022 02:46 p. m.	Archivo de origen ...	57 KB
Assembly-CSharp-Editor.csproj	13/11/2021 03:40 p. m.	Archivo de origen ...	52 KB
ignore.conf	12/02/2022 06:12 p. m.	Archivo CONF	1 KB
Proyecto v1.0.sln	07/12/2021 01:43 a. m.	Archivo SLN	2 KB
Unity.2D.Tilemap.Extras.csproj	29/03/2022 02:46 p. m.	Archivo de origen ...	49 KB
Unity.2D.Tilemap.Extras.Editor.csproj	29/03/2022 02:46 p. m.	Archivo de origen ...	51 KB
Unity.2D.Tilemap.Extras.Placeholder.Edit...	29/03/2022 02:46 p. m.	Archivo de origen ...	48 KB

Figura 4. Archivos varios de la aplicación generados por Unity.
Fuente: Elaboración propia.

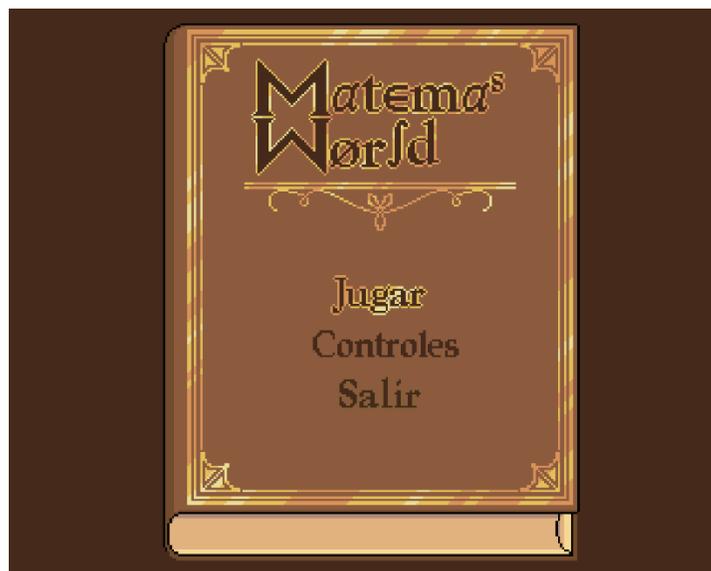


Figura 5. Menú principal del juego.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 6. Jugador interactuando con un npc.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 7. El jugador se encuentra con un enemigo.
Fuente: Elaboración propia.

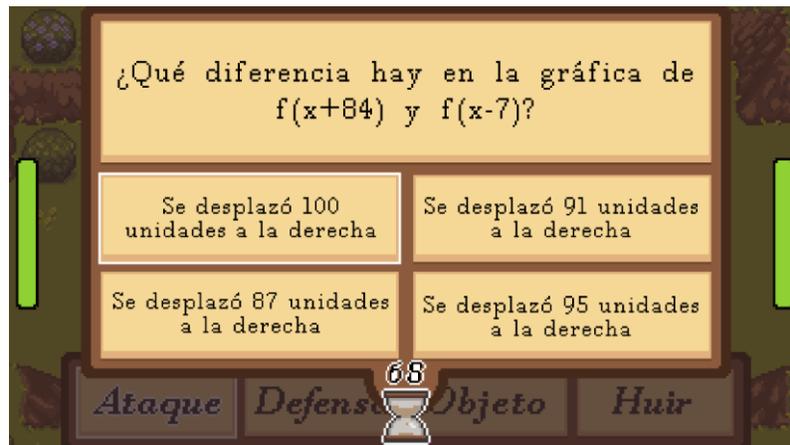


Figura 8. Ejemplo de problema empleado en el combate.
Fuente: Elaboración propia.

Etapa 5. Mantenimiento.

Debido a lo reciente del proyecto solo se han realizado pruebas de funcionamiento, las cuales han sido aprobadas con éxito. En la etapa de implementación se buscó resolver los errores de programación encontrados en el proceso.

Conclusiones

La aplicación gamificada fue exitosamente construida siguiendo el proceso descrito en el presente trabajo, obteniendo finalmente una aplicación que es en esencia un videojuego, el cual en un futuro podrá ser probado con estudiantes de nivel medio superior y superior para observar el efecto que tiene sobre los alumnos, ya que desafortunadamente a la fecha en que se redacta este documento no se ha tenido la oportunidad de realizar un caso de estudio con él. Con los resultados establecidos en este artículo se puede decir con certeza que una vez que esto sea posible, la aplicación cumplirá con ayudar a motivar a los estudiantes a reforzar sus conocimientos matemáticos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la sip-ipn por el apoyo brindado para desarrollar el proyecto sip-20211127, así también agradecen a cofaa y a edd.

REFERENCIAS

Arciniega f. (10 de agosto de 2021). metodología de cascada. <https://fernandoarciniega.com/metodologia-de-cascada/>

Brophy, J. (2004). *Motivating students to learn*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Deterding S., Dixon D., Khaled R., & Nacke L. From game design elements to gamefulness: Defining gamification. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, number 10.1145/2181037.2181040, pages 9–15, 2011. ISBN 9781450308168. doi: 10.1145/2181037.2181040.

Harlen, R. D. (2003). Testing and Motivation for Learning. *Assessment in Education*, 10(2), 169-207.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill.

Kühn, S., Gleich, T., Lorenz, R., Lindenberger, U., y Gallinat, J. (2014). Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a commercial video. *Molecular Psychiatry*, 19, 265-271.

Lucidchart (23 de agosto de 2017). Análisis del modelo de cascada para la gestión de tus proyectos. <https://www.lucidchart.com/blog/es/metodologia-gestion-proyectos-cascada>

Sailer M., Hince J., Mayr S. & Mandl H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*. 69. 371-380. 10.1016/j.chb.2016.12.033.

Schell, J. (2008). *The art of game design. A book of lenses*. Amstermam/Boston: Elsevier/ Morgan Kaufmann.

Ruiz, E.F. (2021). Proyecto de Investigación individual. Aplicación lúdica para apoyar la educación a distancia, promoviendo la motivación en el estudiante al resolver ejercicios y problemas de matemáticas. Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP-20211127).

Ryan R.M. & Deci E.L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *The American psychologist*, 55(1):68–78, January 2000. ISSN 0003-066X.

Valderrama, B. (2010). *Motivación inteligente*. Prentice-Hall.

Experiencia gamificada de lecto-escritura en primaria

*Mireya García Rangel
Verónica del Carmen Quijada Monroy*

RESUMEN

La transición en las modalidades educativas durante la pandemia por COVID 19, retó a los docentes a formarse en el uso de las tecnologías para mediar los aprendizajes e implementar metodologías que motivan al estudiante a aprender de forma diferente, la presente investigación aborda la experiencia de gamificación del proceso de lecto-escritura en nivel primaria en una institución privada de la Cd. de México; se fundamentó en elementos teóricos-prácticos de la Gamificación y la metodología fue la siguiente: planeación del proyecto de lecto-escritura, diseño instruccional con principios de gamificación y desarrollo en la plataforma NEO del juego la pluma mágica en 5 niveles de juego retadores, con actividades de aprendizaje a través de las cuales al implementarse bajo un modelo híbrido, los niños jugaron diferentes roles y elaboraron productos creativos, obteniendo puntos, insignias y méritos, los resultados se evaluaron en 2 períodos del ciclo 2021-2022 con la prueba SISAT (Sistema de Alerta Temprana- SEP) a través de la cual se realizó la exploración de lectura y escritura en sus indicadores teniendo como resultado que las áreas de menor puntajes fueron la comprensión lectora, ortografía y uso de signos de puntuación; obteniéndose puntajes más altos en la fluidez, uso de la voz, seguridad y disposición, legibilidad, propósito comunicativo y relación entre palabras. Asimismo, se obtuvo la perspectiva de algunas docentes titulares de los productos que los niños entregaron en la plataforma, encontrando la gamificación un escenario de aprendizaje activo, motivante y de evaluar diferente.

PALABRAS CLAVE:

Gamificación, lectura, escritura, aprendizaje activo.

Introducción

Uno de los principales problemas de la Educación en México en todos los niveles educativos son los indicadores de logro en los procesos de lectura y escritura, encontrándose entre los 4 lugares más bajos del desempeño lector de 42 países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2022) en el resultado de la prueba estandarizada PISA (por sus siglas en inglés: Programme for International Student Assessment) que es el informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes de 15 años, en el cual se mide el desempeño lector y la capacidad de comprender, utilizar y reflexionar sobre textos escritos para lograr objetivos, desarrollar conocimientos y potencial, y participar en la sociedad; definimos "lectura a un proceso de construcción de significados (Smith, 1992, p.17) y a la producción de textos como una actividad compleja que involucra la resolución de múltiples problemas. El aprendizaje de ambas prácticas tiene lugar tanto fuera como dentro de la escuela. Sobre todo, en este siglo XXI en que los niños y adolescentes están inmersos en entornos mediados por tecnología, a partir de éstas, asistimos a una enorme transformación de las características mismas y de las funciones de la lectura y de la escritura (Janin, 2019) citados por (SEP, 2022).

En la educación básica primaria los estudiantes cuentan con recursos didácticos como libros oficiales y obligatorios de la SEP (Secretaría de Educación Pública) lengua materna español y lengua materna español lecturas para practicar y desarrollar habilidades como lectores y escritores, asimismo algunas instituciones privadas implementan otros libros de apoyo o refuerzo, sin embargo la metodología usada se ubica dentro de la modalidad presencial; la pandemia por COVID 2019 que puso como reto y desafío cambios de paradigmas en el modo de enseñar y aprender, llevó a innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación y los procesos mencionados que son claves para el aprendizaje de los niños, niñas y adolescentes de México (NNA) no fueron la excepción; enseñar a leer y escribir en tiempos de pandemia bajo modalidades e-learning, b-learning, aula invertida o a través de dispositivos electrónicos conocida como m-learning implicó la necesaria mediación de las TICCAD (Tecnologías de Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital) en dichos procesos.

Dicha innovación consistió en pasar a un proceso de lecto-escritura gamificado para el nivel primaria, durante la transición del modelo presencial a un híbrido, así la Gamificación representó "la aplicación de estrategias de juegos en espacios o ámbitos cuya naturaleza no es principalmente lúdica" (Deterding et al, 2011, p. 10), con la finalidad de motivar el cambio de comportamientos hacia un objetivo concreto. Esto se logra incorporando elementos de juegos (tanto mecánicas como dinámicas y estéticas) que potencien la experiencia del usuario,

alineando los objetivos que se quieren alcanzar con sus deseos y sus aspiraciones (Romero Rodríguez, Torres-Toukourmidis y Aguaded, 2018). García Aretio (2014, p.276) retoma la definición de gamificación de Deterding como una connotación aceptada por la comunidad científica “aludiendo que es el uso de elementos de juegos en contexto de no juegos y añade para el contexto de aprendizaje se logra un proceso divertido a través de recompensas, incentivos y premios conforme se alcancen metas u objetivos de aprendizaje, no sería sólo otorgar puntos, insignias o méritos sino rediseñar la forma de enseñar y aprender”.

En el ámbito educativo, la gamificación se ha ganado un lugar especial e importante de reflexión y análisis, al ser una estrategia de motivación para el estudiantado en su proceso de aprendizaje. Su objetivo principal en consecuencia es motivar a participantes y fomentar los comportamientos esperados de manera significativa (Dichev y Dicheva, 2017). Asimismo, a pesar de que la gamificación es considerada una metodología innovadora y atractiva en los procesos de enseñar y aprender, muy pocos docentes la utilizan (Martí Perreño et al, 2016). Es pertinente precisar que para gamificar una situación de aprendizaje es necesario contar con los siguientes elementos de la estructura piramidal:

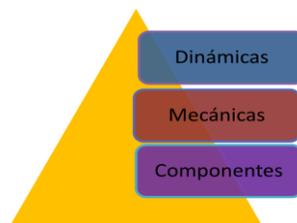


Figura 1: Elementos de una actividad gamificada
Peñalva et al (2018, p. 201)

- “En relación con los componentes, éstos están ligados al ámbito del conocimiento y se encuentran en la base de la pirámide, por lo que el docente debe determinar qué parámetros utilizar para gamificar la actividad o asignatura (la elección de los puntos, el ranking, las tablas de clasificación, las insignias, los bienes virtuales, etc.).
- Concerniente a la mecánica, en segunda posición, el docente debe definir qué tipo de normas se van a emplear en el proceso (los retos, las reglas del juego, las recompensas, la dinámica de la competición, etc.).
- Por último, en cuanto a la dinámica, ubicada en la cúspide de la pirámide, el profesor explica y detalla qué actividades se van a desarrollar para superar la asignatura.” Werbach & Hunter (2015) y Pérez-Rodríguez & Delgado-Ponce (2012) citado por Peñalva et al (2018, p. 201)

Una obra fundamental para esta investigación fue “Gamificación en Iberoamérica. Experiencias desde la comunicación y la educación” que reunió aproximadamente a 54 autores de diversos países Iberoamericanos en el 2018, construyendo una conceptualización sobre el tema, y compartiendo experiencias gamificadas por diversos investigadores, retomando una de ellas como base para el desarrollo de este proyecto “Desarrollo de habilidades de lecto-escritura desde una propuesta gamificada” implementada en la Facultad de Educación, de la Universidad Autónoma de Yucatán con resultados óptimos en los estudiantes.

Los elementos teóricos-metodológicos citados fueron fundamentales para la experiencia de Implementación que se llevó a cabo en una escuela privada de la Ciudad de México, en nivel primaria durante el ciclo escolar 2021-2022 en todos los grupos de 1ero a 6to grado; 1ero se desarrolló el proyecto de lecto-escritura, precisando el objetivo por alcanzar y desde luego partiendo de las dimensiones de lectura y escritura a desarrollar en los niños establecidos por la SEP, asimismo se precisaron los roles de los actores involucrados y las insignias, méritos y penalizaciones del juego, posteriormente se realizó el diseño instruccional en la plataforma NEO que tiene herramientas de gamificación para proceder a la implementación de la Gamificación de lecto-escritura en cada periodo del ciclo escolar.

A la par de la implementación, se siguió un proceso investigativo bajo un diseño mixto de manera paralela, derivado de la pregunta de investigación: *¿Qué habilidades de lecto-escritura desarrollaron los niños a través de un proceso gamificado? Para valorar los niveles de logro de lectura y escritura se empleó la prueba SISAT (Sistema de Alerta Temprana) al cierre de cada período, está contó con 3 niveles de logro requiere apoyo, en desarrollo y nivel esperado, tomando mediciones del 1er y 2do período del ciclo escolar a partir de la hipótesis descriptiva: La Gamificación del proceso de lecto-escritura motiva y desarrolla en los niños habilidades para leer y escribir asumiendo roles de lector, escritor, evaluador y expositor a través de un aprendizaje activo.*

Con el objetivo de: Desarrollar habilidades de lecto-escritura para coadyuvar en el aprendizaje de los niños a través del juego y fomentar el gusto por leer y escribir.

Metodología

La implementación de la gamificación del proceso de lecto-escritura se llevó a cabo a través de la siguiente metodología, bajo un enfoque mixto (Edel, 2007) que se apoya del paradigma cuantitativo y cualitativo para abordar el objeto de estudio:

a) **Planeación del proyecto escolar** "Jugando a la pluma mágica" mismo que se dio a conocer a las docentes titulares de grupo, alumnos y padres de familia al inicio del ciclo escolar, a continuación, se muestran la estructura de este, el objetivo del proyecto coincide con el de la investigación:

Objetivo: Desarrollar las habilidades de lecto-escritura en las dimensiones que la integran para coadyuvar en el aprendizaje de los niños a través del juego y fomentar el gusto por leer y escribir.

Se precisaron los componentes e indicadores de lectura y escritura tomados de la Secretaría de Educación Pública:

COMPONENTES E INDICADORES						
I	La lectura es fluida	3	La lectura es medianamente fluida	2	No hay fluidez	1
II	Precisión en la lectura	3	Precisión moderada en la lectura	2	Falta de precisión en la lectura	1
III	Atención en todas las palabras complejas	3	Atención en algunas palabras complejas que corrige	2	Sin atención a palabras complejas	1
IV	Uso adecuado de la voz al leer	3	Uso inconsistente de la voz al leer	2	Manejo inadecuado de la voz al leer	1
V	Seguridad y disposición ante la lectura	3	Seguridad limitada y esfuerzo elevado ante la lectura	2	Inseguridad o indiferencia ante la lectura	1
VI	Comprensión general de la lectura	3	Comprensión parcial de la lectura	2	Comprensión deficiente	1

COMPONENTES E INDICADORES						
I	Es legible.	3	Es medianamente legible.	2	No se puede leer.	1
II	Cumple con su propósito comunicativo.	3	Cumple parcialmente con su propósito comunicativo.	2	No cumple con su propósito comunicativo.	1
III	Relación adecuada entre palabras y entre oraciones.	3	No relaciona correctamente algunas palabras u oraciones.	2	No relaciona palabras ni oraciones.	1
IV	Diversidad del vocabulario.	3	Uso limitado del vocabulario.	2	Vocabulario escaso o no pertinente.	1
V	Usa los signos de puntuación.	3	Utiliza algunos signos de puntuación.	2	No utiliza los signos de puntuación.	1
VI	Ortografía correcta.	3	Uso de algunas reglas ortográficas.	2	No respeta las reglas ortográficas.	1

Asimismo, se describieron los roles de los actores involucrados en el proyecto:

Rol del docente: Asignar las obras a leer por período y realizar evaluación continua del proceso de lecto-escritura involucrando a los niños en el juego de la “Pluma mágica” impactando en el aprendizaje de los niños, desarrollando el pensamiento crítico y generando interés y amor por la lectura.

Rol del padre: Vigilar en casa la práctica de la lectura y escritura de los niños, de acuerdo a las indicaciones de las docentes titulares.

Rol de los niños: Lector, narrador, revisor y expositor, asumieron todos los roles dentro del juego.

Se precisaron las reglas del juego y el número de obras a leer en el Proyecto: 3 representativas en el ciclo escolar, 1 por período. Las insignias, méritos y penalizaciones del juego otorgados fueron las siguientes:

Las insignias se otorgaron en cada nivel del juego alcanzando 100 puntos por cada insignia ganada, estos fueron acumulativos en cada nivel. Las Insignias se definen como los distintivos que ganaron los estudiantes por realizar una acción de manera eficiente y eficaz, dando como consecuencia algunos privilegios o méritos para facilitar el cumplimiento de las metas.



Esta insignia se asignó por realizar una búsqueda en la obra a leer e identificar ideas importantes en la misma, se evaluaron la seguridad y comprensión lectora.

Otorgada en Nivel 1=100 puntos

1er mes

Producto entregado mapa mental.



Para obtener este distintivo se requirió realizar un análisis minucioso de la obra a leer y compartir puntos de vista de ésta, se incluye fluidez, precisión, atención, uso de voz, seguridad y comprensión lectora.

Otorgada en Nivel 2=200 puntos

1er mes

Producto entregado podcast



Escribir de forma correcta propósito (inicio, desarrollo y cierre), conexión entre palabras y oraciones, uso de vocabulario, respetar las reglas ortográficas, tuvo como recompensa esta insignia.

Otorgada en Nivel 3=300 puntos

2do mes

Producto entregado ensayo o resumen



Esta insignia se asignó por evaluar el trabajo de sus compañeros o el de él mismo de forma activa y proactiva.

Otorgada en Nivel 4=400 puntos

2do mes

Producto por entregar evaluación del escrito apoyado de preguntas detonadoras

En los niveles anteriores se les dio a los niños la oportunidad de repetir 3 veces el juego hasta lograr los 100 puntos de cada nivel con el propósito de desarrollar las habilidades requeridas. En el nivel 5 o final del juego los niños expusieron a través de un video la obra leída y escrita, la nota obtenida fue 10, 9 u 8, los puntos de los 4 niveles anteriores sumaban 400 puntos más los puntos del 5 nivel $100=10$, $90=9$ y $80=8$ sumando 500 puntos para obtener el mérito "pluma mágica", 490 para el "organizador de ideas" y 480 para el "documento premium".

Méritos: Los obtuvieron al cierre del período como un resultado logrado y ganado.



Figura 3: Méritos rediseñadas por la docente titular de 2do grado Karina González Badillo Beltrán Poot y Reyes Cabrera (2018)

Pero como en todo juego también hay penalizaciones, éstas tuvieron como propósito motivar al niño a ser mejor, no a descalificarlo.



Figura 4: Penalizaciones rediseñadas por la docente titular de 2do grado Karina González Badillo Beltrán Poot y Reyes Cabrera (2018)

Beltrán Poot y Reyes

Sin datos= No entrego nada; Ejercita tu lectura= Lee por favor más;
Escritura de muerte= Escribe correctamente.

b) **Diseño y Desarrollo:** Se realizó en la plataforma Neo que tienen herramientas para el proceso de gamificación, cada nivel de juego tenía actividades de lecto-escritura y la evidencia de aprendizaje por entregar que permitía el desarrollo de habilidades de lectura y escritura.

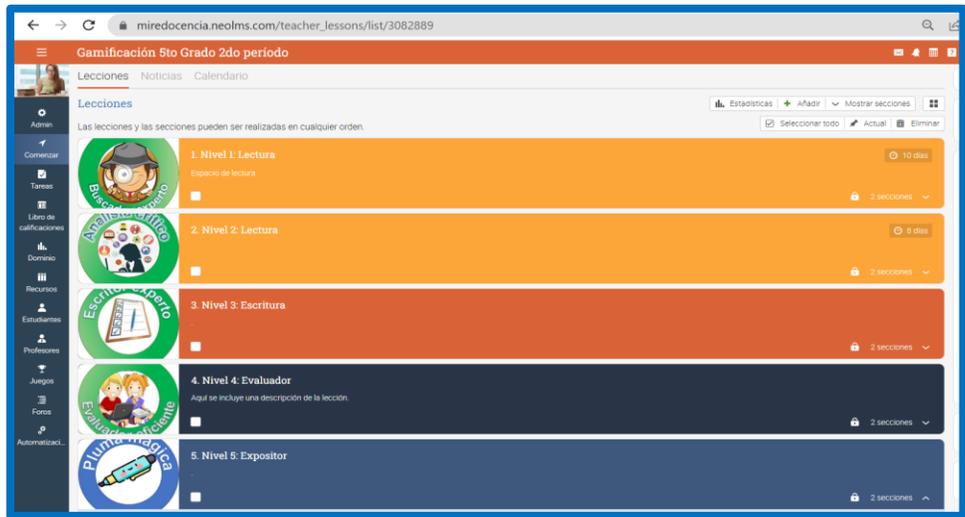
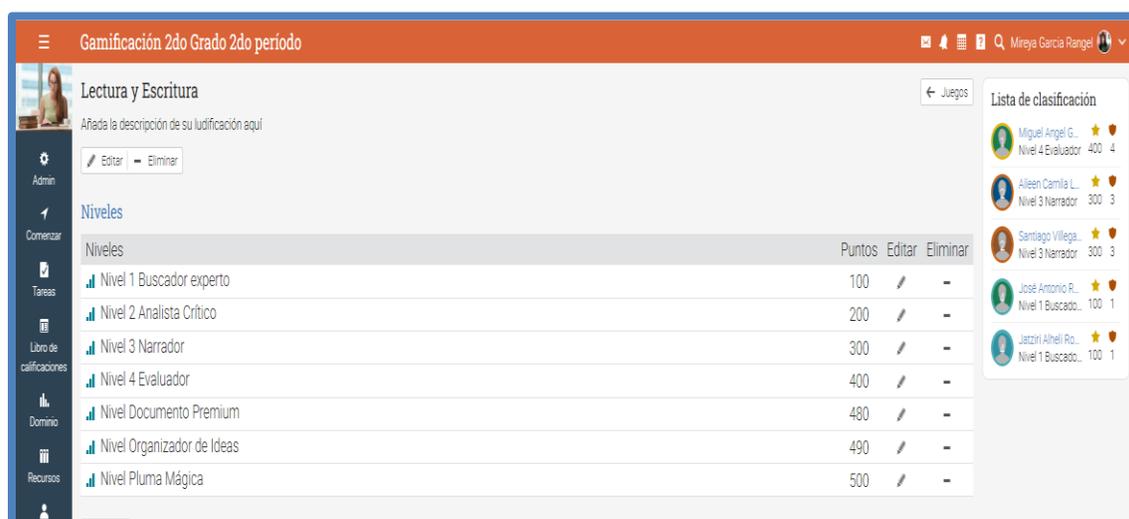


Figura 5: Gamificación en NEO de los niveles del juego de la pluma mágica, creación propia

Las siguientes 2 pantallas de Neo muestran los puntos otorgados en cada nivel de juego, así como las insignias otorgadas a través de la plataforma. Cabe señalar que los niños recibían con gran gusto los puntos, insignias y méritos en su correo electrónico motivándolos a continuar en el siguiente nivel de juego

Insignias	
Descripción	Insignia
Por alcanzar el nivel Nivel Documento Premium.	Writing wizard
Por alcanzar el nivel Nivel Organizador de Ideas.	Gold star
Por alcanzar el nivel Nivel Pluma Mágica.	Student of the month
por completar la tarea Sube tu reto de lectura.	Participation
por completar la tarea Sube tu podcast.	Participation
por completar la tarea Sube lo que escribiste sobre la obra leída.	Participation
por completar la tarea Sube tu evaluación.	Positive attitude

Puntos	
Descripción	Puntos
por completar la tarea Sube tu reto de lectura.	100
por completar la tarea Sube tu podcast.	100
por completar la tarea Sube lo que escribiste sobre la obra leída.	100
por completar la tarea Sube tu evaluación.	100
Por tener su envío para la tarea El Mérito al esfuerzo es: scored = 80%.	80
Por tener su envío para la tarea El Mérito al esfuerzo es: scored = 90%.	90
Por tener su envío para la tarea El Mérito al esfuerzo es: scored = 100%.	100



c) Implementación: El proceso de lectura lo llevaron inicialmente en modalidad e-learning y luego se transitó a la b-learning, los niños leyeron en plataforma las lecturas asignadas y subían su evidencia de aprendizaje: mapa mental, podcast, ensayo o resumen, evaluación de lo escrito y el video de la exposición final; las docentes titulares les dieron seguimiento a través de la evaluación continua reforzando tanto la lectura y escritura en los momentos de conectividad síncrona o virtual-presencial.



Figura 8: Estudiante en la exposición final obteniendo el mérito de la pluma mágica

d) Evaluación: Se hicieron 2 mediciones de SISAT al cierre del 1ero y 2do período, la cual realizaban las docentes titulares de forma individual con cada niño a través de pruebas SEP, asimismo los niños fueron evaluados en sus

habilidades de lecto-escritura a través de las actividades de aprendizaje de la plataforma de forma continua para cerrar con las exposiciones finales de los niños al cierre de cada período, en el círculo de la "pluma mágica" lo resultados se muestran a continuación.

Resultados

Se implementó el proceso gamificado de la lectura y escritura como actividad primordial en las asignaturas de Español y Lecturas de docentes titulares de 1ero a 6to grado, se hacían mediciones de comprensión lectora en los exámenes mensuales de las asignatura de Español como parte del proceso de evaluación continua, así como la realización de actividades de aprendizaje en la Plataforma NEO lo cual era muy motivante para los niños cuando avanzaban en los niveles del juego y recibían la notificación de ganar puntos, insignias o méritos, así como mejorar cuando recibían una penalización; derivado de lo anterior se realizaron 2 mediciones SISAT en el ciclo escolar, los indicadores de lectura y escritura fueron:

Tabla 3: Indicadores de Lectura y Escritura, SEP.

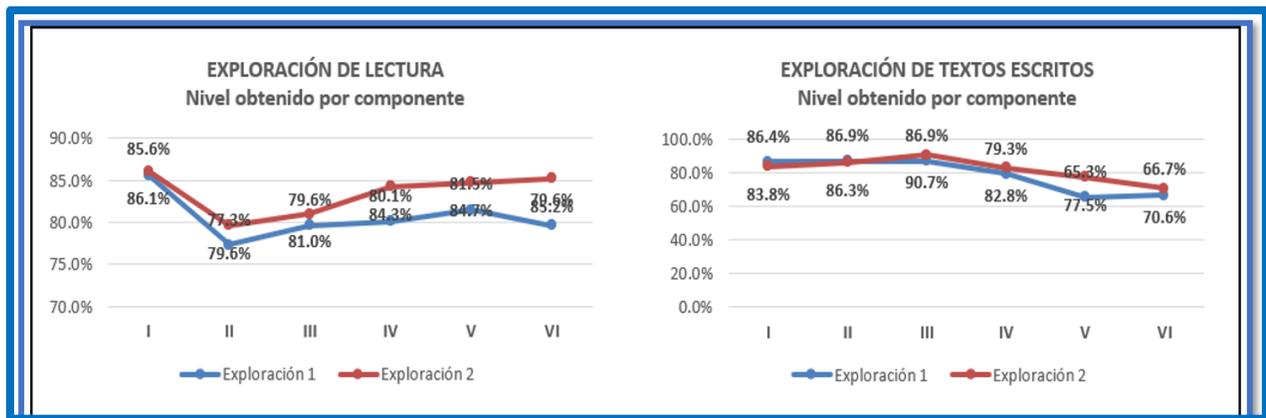
I Legibilidad
II Propósito Comunicativo
III Relación entre palabras
IV Vocabularios
V Signos de Puntuación
VI Reglas Ortográficas
I Fluidez
II Precisión
III Atención a errores
IV Uso de la voz
V Seguridad y Disposición
VI Comprensión

Los resultados descriptivos a nivel escuela en el 1ero y 2do período del ciclo escolar 2021-2022, muestran en los indicadores de lectura que se debe poner especial atención en la precisión a leer que oscilo de 79.6 a 77.3 %, la atención de errores oscilando entre 81 a 79.6 %, y el indicador que más nos interesa la comprensión lectora de 83.2 a 70.6 %, uso de la voz o dicción de los niños al leer con puntuaciones de 84.3 y 80.1 %, mientras la

seguridad y disposición de 84.7 y 84.5 %, siendo la fluidez el puntaje más alto 86.1 a 85.6 % en exploración 1 y 2 respectivamente.

Se observa de manera general en los indicadores de escritura, las puntuaciones más bajas son para ortografía de 70.6 y 66.7 %, seguidas de signos de puntuación de 77.5 a 65.3 %, vocabulario 82.8 a 79.3%, de la exploración 1 a la 2 respectivamente, legibilidad, el propósito comunicativo, la relación entre palabras con ¡Muy buenas puntuaciones! Que oscilan de 83.8 a 90.7%, sin duda la lectura al igual que la escritura son importantes canales de aprendizaje y ambas las competencias que todo niño de educación básica debe llevar con buenas bases. Es importante señalar que de la exploración 1 a la 2 algunos puntajes bajaron siendo la variable que influyó la transición de modalidades.

Perspectivas Docentes:



Algunas docentes compartieron su punto de vista respecto del proceso gamificado de lecto-escritura: Para los niños fue grato y motivador llevar el proyecto gamificación en las diferentes etapas y procesos del desarrollo de un mapa mental, podcast, ensayo con inicio, desarrollo y cierre, autoevaluación y el video que se tomó para explicar el libro seleccionado, las habilidades que desarrollaron al hacer un mapa mental con descripción y dibujos, fue seleccionar las ideas principales del libro; en el podcast mejorar la entonación y quitarse el miedo a escucharse, en la escritura ordenar textos y coordinar ideas y mejorar la redacción, en la autoevaluación revisar su propio escrito fijarse en la redacción y puntuación y buscar en el diccionario, en el video que era el último producto autocontrolarse y ver su entonación y algunos errores que con los nervios de repetían constantemente y sobre todo que les ilusionaba leer más libros y comprenderlos.

El proyecto de gamificación implementado en la primaria fue una manera diferente a la convencional de inculcar e invitar al alumno a leer ya que a través de diferentes retos en donde se involucra el análisis y reflexión ellos

desarrollan por sí mismos la comprensión de la lectura que realizaron además de reforzar habilidades como el desarrollo de textos.

Al final los niños contaron con las evidencias del proyecto guardadas en el e-portafolio, a continuación, se muestran 2 evidencias de aprendizaje:

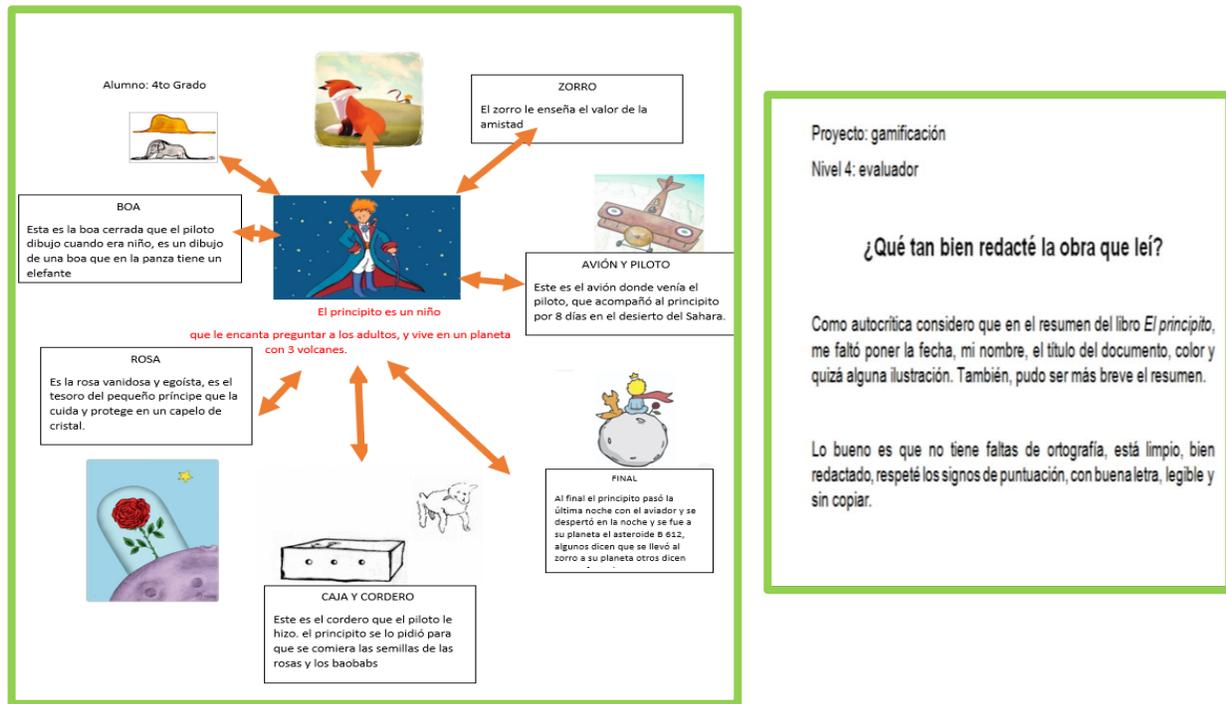


Figura 9: Evidencias de aprendizaje mapa mental y autoevaluación de la obra el Principito Niveles de juego 1 y 4, alumno de 5to grado

Resultados

Los procesos de lectura y escritura son fundamentales en la educación básica la gamificación representa una metodología que coadyuva en el desarrollo de las habilidades de dichos procesos y presenta un escenario de aprendizaje novedoso, activo, motivante y retador para los estudiantes. De acuerdo a los resultados obtenidos de forma cuantitativa en los indicadores de lectura y escritura en las 2 exploraciones SISAT en el 1er y 2do período se refleja que hay procesos como la comprensión lectora, el uso de vocabulario, las reglas ortográficas y los signos de puntuación que requieren de un mayor esfuerzo y práctica por parte de los niños y de una didáctica innovadora por parte del docente para los millennials que se caracterizan por ser una generación digital e hiperconectada, esa es la relevancia de un proceso de aprendizaje gamificado, asimismo se debe

considerar que los resultados descriptivos están influidos por la transición de las modalidades educativas durante la pandemia por COVID19.

Asimismo, la perspectiva docente muestra que los niños gustaban de leer y escribir jugando, sobre todo por ganar puntos, insignias y el mérito de la pluma mágica, lo más importante es que desarrollaron autonomía navegando en la plataforma, así como leyendo diferentes obras de forma digital, buscando y seleccionando información, analizando, sintetizando, evaluando su propio escrito y desarrollando la habilidad verbal al exponer sus ideas a sus compañeros. En cuanto al proceso de gamificación por parte de los docentes no sólo les ofreció una forma de enseñar diferente, sino también de evaluar porque las puntuaciones, insignias o méritos obtenidas durante el juego retroalimentaron de forma inmediata a los estudiantes a través de la Plataforma NEO.

Agradecimientos

A todos los niños, padres de familia y docentes titulares que creyeron y participaron en el proyecto de la "Pluma Mágica".

REFERENCIAS

Díaz-Barriga, F., Hernández, G. (2005). *Estrategias docentes para una aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. McGraw-Hill Interamericana.

Dichev, C. y Dicheva, D. (2017). *Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain: A critical review*. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 14. 10.1186/s41239-017-0042-5. Consultado en <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-017-0042-5>

Edel Navarro, Rubén (2007). *Diseño de proyectos de investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*. México, D.F.: Plaza y Valdés Editores.

García Aretio, L. (2014). *Bases, mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedad digital* (Síntesis, Ed.; UNED).

- García Rangel, M., & Quijada Monroy, V. (2015). *El Aula invertida y otras estrategias con uso de TIC. Experiencia de aprendizaje con docentes*. SOMECE. [Http://Somece2015.Unam.Mx/MEMORIA/57.Pdf](http://Somece2015.Unam.Mx/MEMORIA/57.Pdf), 1–15.
- Martí-Parreño, D. Seguí-Mas, E. Seguí-Mas, "Teachers' attitude towards and actual use of gamification," *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 228, pp. 682-688, Jul. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.104>. Consultado en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042816310308>
- SEP (2022). *Consejo Técnico Escolar. Tercera Sesión Ordinaria. Ciclo Escolar 2021-2022*.
- SEP. Dirección General de Desarrollo Curricular. (2022). *Marco Curricular y Plan de Estudios 2022 de la Educación Básica Mexicana*.
- OECD (2022). *Reading performance (PISA) (indicator)*. doi: 10.1787/79913c69-en (Accessed on 11 August 2022). <https://data.oecd.org/pisa/reading-performance-pisa.htm>
- Peñalva, S., Aguaded, I. De-Casas-Moreno Patricia (2018). *El uso de la gamificación como metodología educ comunicativa en el contexto Universitario*.
- Beltrán Poot, A. D., Reyes Cabrera, W. (2018). Desarrollo de habilidades de lecto-escritura desde una propuesta gamificada. Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), México
- Secretaría de Educación Pública. (2019). *La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas*. Subsecretaría Educación Media Superior.
- Torres-Toukoumidis, Ángel & Romero-Rodriguez, Luis. (2018). *Gamificación en Iberoamérica. Experiencias desde la comunicación y la educación* ([PDF Gamificación en Iberoamérica. Experiencias desde la comunicación y la educación \(researchgate.net\)](#))

Aprendizajes con videojuegos

Fernando Zarco Hernández

RESUMEN

Como parte del proyecto de investigación sobre videojuegos y educación, realizamos una encuesta sobre aprendizajes obtenidos mediante el uso recreativo de estas herramientas digitales con estudiantes de licenciaturas escolarizadas de la Universidad Pedagógica Nacional unidad 161 Morelia. En este trabajo presentamos los resultados.

PALABRAS CLAVE:

Tecnologías, videojuegos, aprendizaje, educación superior.

Introducción

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados de una encuesta sobre aprendizajes obtenidos mediante el uso recreativo de videojuegos en estudiantes de licenciaturas escolarizadas de la Universidad Pedagógica Nacional unidad 161 Morelia, como continuación del proyecto "Posibilidades educativas de los videojuegos no serios" presentado en el XXXI Simposio Internacional de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación. (Zarco, 2018)

De la misma manera que en aquella ocasión, partimos del supuesto de que es posible aprender de videojuegos que no han sido diseñados con fines educativos 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. (p. 1247)

Desde entonces, este proyecto ha permitido realizar un taller sobre el uso responsable de videojuegos en el III Foro Regional de Licenciaturas UPN en octubre de 2019 en León, Guanajuato, cuya experiencia fue presentada en el III Coloquio de Investigación de la UPN unidad 161 Morelia y en el XII Congreso Internacional de Educación Superior en febrero de 2020 en La Habana. El taller fue adaptado de manera virtual en el XXXIV Simposio Internacional de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación.

Además, ha resultado en el desarrollo de un programa de servicio social, un conversatorio en el Foro BiblioUPN en 2020, dos videojuegos con fines educativos y un taller en línea sobre videojuegos y educación para el VI Foro Regional de Licenciaturas UPN en mayo de 2022 en Zitácuaro, Michoacán.

Metodología

Para lograr el objetivo de indagar sobre los aprendizajes obtenidos mediante el uso recreativo de videojuegos en la Universidad Pedagógica Nacional unidad 161 Morelia, llevamos a cabo una encuesta con ayuda del equipo del programa de servicio social Videojuegos y Educación de esta universidad en febrero de 2022.

Dado que en ese momento la universidad estaba trabajando a distancia debido a la contingencia por COVID19, realizamos un cuestionario en línea mediante el correo institucional de cada estudiante de licenciatura escolarizada, que en total sumaban alrededor de 300.

La plataforma virtual utilizada fue Google Kit for Education, que la institución educativa asumió como medio oficial para trabajar a la distancia. En ella diseñamos el cuestionario con los siguientes ítems:

Sección 1. Datos personales.

Nombre

Licenciatura

Semestre

Grupo

Sexo

Edad

¿Juegas videojuegos?

Sección 2. Uso de videojuegos

¿Con qué frecuencia los juegas?

¿Qué videojuegos juegas? Ordénalos de mayor a menor frecuencia.

¿Qué consola usas?

¿Qué aprendizajes has obtenido con los videojuegos en general?

¿Qué aprendizajes has obtenido con cada videojuego en particular?

¿Te gustaría participar en un torneo en la UPN?

¿De cuáles videojuegos te gustaría que fuera el torneo? Escribe 3 opciones máximo y explica por qué te interesan.

Sección 3. Cierre

¿Qué te gustaría aprender sobre videojuegos?

¿Qué te gustaría aprender sobre tecnologías digitales?

El cuestionario en línea estuvo disponible durante 5 días hábiles, hasta que consideramos que no había más respuestas y por tal motivo decidimos cerrarlo para analizar la información obtenida.

Resultados

Obtuvimos 56 respuestas de estudiantes de licenciaturas escolarizadas de la Universidad Pedagógica Nacional unidades 161 Morelia, distribuidas de la siguiente manera:

Licenciatura
56 respuestas

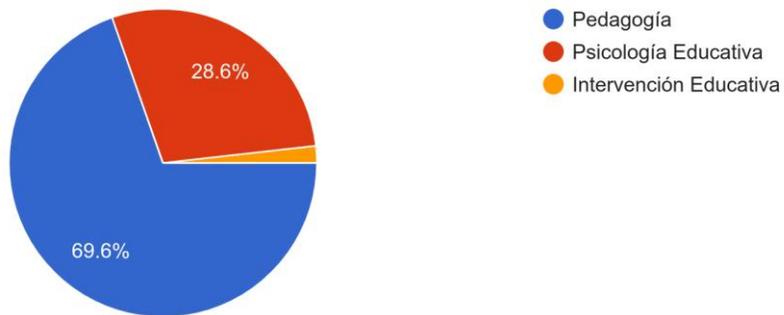


Figura 1. Distribución por licenciaturas de las personas encuestadas

La mayoría de estudiantes que respondieron la encuesta cursaban 2° semestre de su licenciatura:

Semestre
56 respuestas

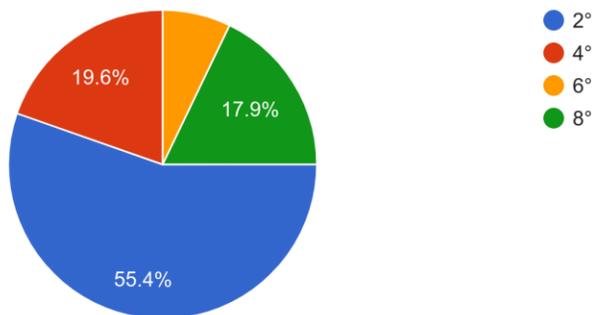


Figura 2. Distribución por semestres de las personas encuestadas

Acorde a la proporción por sexo de la población estudiantil de esta universidad, la mayoría de estudiantes fueron mujeres:

Sexo
56 respuestas

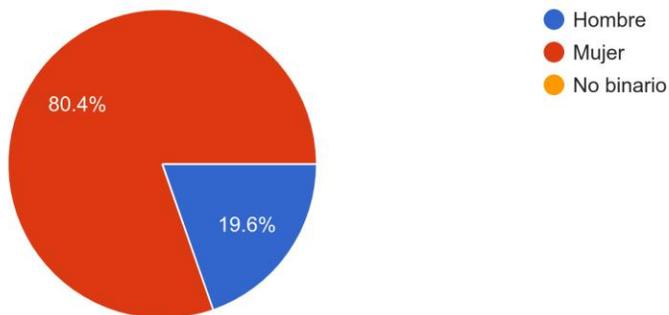


Figura 3. Distribución por sexo de las personas encuestadas

La mayoría de estudiantes tenían entre 18 y 20 años de edad:

Edad cumplida
56 respuestas

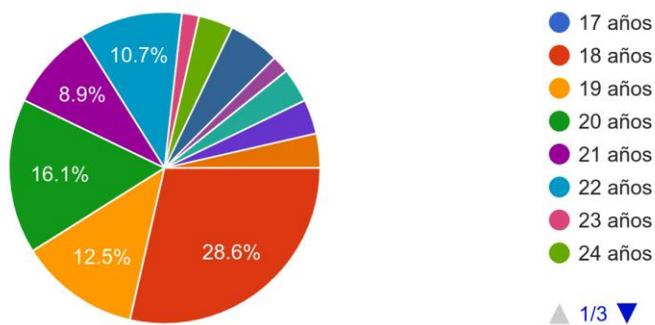


Figura 4. Distribución por edad de las personas encuestadas

Entre quienes respondieron la encuesta, sólo la mitad utilizan videojuegos como medio de entretenimiento:

¿Juegas videojuegos?

56 respuestas

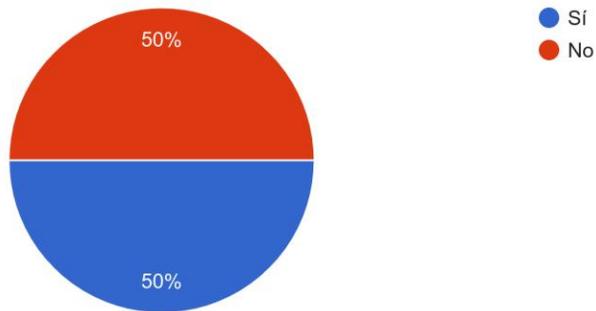


Figura 5. Personas usuarias de videojuegos entre las encuestadas

De estas últimas, la frecuencia de juego variaba desde ocasionalmente hasta diario y los videojuegos citados fueron: Fornite, FIFA, Call of Duty, Gears of War, Bomberman, Angry Birds, Among Us, Grand Theft Auto, Apex Legends, Dead by Daylight, Dark Souls, Halo, Minecraft, For Honor, Free Fire, Resident Evil, Sword Art online: Fatal Bullet, Genshin Impact, Mobile Legends, Rocket League, Formula 1, Forza Horizon, Far Cry, Red Dead Redemption, League of Legends, Apex Legends, Gang Beasts, Assassin's Creed, Forza Horizon, Battlefield, Left 4 Dead, The Sims, WWE, UFC, RPGs, Plantas vs Zombies, Animal Crossing, Pokemon, Disney Infinity, Crash Bandicoot, Los Simpson, Dragon Ball Z, Battlefield, Persona, UNO, Hitman, Age of Empires, Metal Slug, 4 fotos una palabra, Candy Crush, Mario Bros, Mario Kart, Solitario, Streamer Life Simulator, Little Nightmares y Silent Hill. Cabe mencionar que hubo quien añadió 'son demasiados juegos como para poner aquí'.

Entre las consolas más utilizadas figuran las Xbox con sus variantes, seguida del celular y la computadora. Asimismo, hay quienes utilizan consolas de Play Station y de Nintendo.

Acerca de los aprendizajes obtenidos mediante el uso de videojuegos, respondieron:

- *Nada.*
- *Trabajo en equipo.*
- *Tener paciencia y desarrollar habilidades audiovisuales.*
- *Tener paciencia, conocer la historia del juego, desarrollar habilidades*
- *Habilidad para resolver puzzles, estrategia, coordinación, cierta agilidad mental, visión periférica más sensible, algunas palabras y frases en inglés, entre otras.*

- *Aprender estrategias para eliminar al enemigo.*
- *Me gustan mucho los juegos de estrategia, supongo que a pensar rápido para actuar.*
- *Me ha enseñado que no es una pérdida de tiempo como todos piensan, ya que me ha enseñado muchas cosas de la vida, he tenido problemas que he podido resolver gracias a las enseñanzas de los videojuegos, aparte de que he conocido muchos amigos gracias a estos.*
- *He aprendido historias, física, artísticas, matemáticas, etc.*
- *Trabajo en equipo, divertirme y disfrutar del momento.*
- *Para mí los videojuegos me han favorecido mucho para desarrollar aún más mi sentido de adaptación y convivencia...*
- *Ciertas palabras en inglés.*
- *Destreza mental, organización y paciencia.*
- *Conocimientos, idiomas, destreza.*
- *Solamente trabajo en equipo.*
- *Inglés, valores, estrategias.*
- *Estrategia.*
- *Todo tiene solución, todo tiene una lógica, no darme por vencido y cumplir el objetivo.*
- *Historia y lenguaje.*
- *La verdad nada bueno.*
- *La verdad creo que un aprendizaje como tal, ninguno. Pero me gusta jugar porque me distraigo.*
- *Estimulan la creatividad.*
- *No solía jugarlos anteriormente ya que no me gustaban en absoluto, pero siendo honesta he aprendido a colaborar mejor en equipo, ya que siempre suelo hacer las cosas por mi propia cuenta :)*
- *Que son una gran ayuda para razonar y pensar las cosas o usar la lógica.*
- *Proceso más rápido la información que voy viendo y recuerdo más fácilmente las cosas.*
- *Me han sido de gran utilidad para conocer nuevas palabras, así como también los utilizo como forma de quitar el estrés.*
- *Concentración, resolución de problemas.*
- *A veces se puede convivir y trabajar en equipo a pesar de solo estar en una pantalla.*

Y los aprendizajes reportados con videojuegos en particular fueron:

- *No Importa Las Veces Que Pierdas O En Este Caso Te Caigas Debes Continuar Hasta Ganar.*
- *Convivencia, trabajo en equipo.*
- *Nada en particular, solo divertirme.*
- *Que te enseñan a divertirse con las personas que estés, sin importar aunque pierdas, y pasar el rato.*

- *Resident Evil: Habilidad para resolver puzzles, estrategia, coordinación, palabras y frases en inglés.*
- *FIFA: Estrategia, coordinación, visión periférica más sensible.*
- *Free Fire: Estrategia, coordinación, palabras y frases en inglés, visión periférica más sensible.*
- *Que se debe tener un trabajo en equipo.*
- *Y se puede desconfiar del equipo.*
- *Hay muy buenas historias tal vez valores y cosas así.*
- *No rendirse, saber resolver problemas que se van presentando.*
- *Assassins Creed: históricos, físicos y matemáticos para triangular el disparo de un francotirador en Battlefield, artísticos en Minecraft.*
- *Principalmente a trabajar en equipo, escuchar diferentes opiniones junto con los puntos de vista.*
- *Destacó el aprendizaje de la adaptación.*
- *Free fire; agilidad mental, reflejos. The sims; manejo del tiempo, organización. WWE, UFC: Paciencia*
- *Destreza, idiomas.*
- *Trabajo en equipo*
- *Animal Crossing: a vivir la vida a un ritmo tranquilo. A disfrutar las pequeñas cosas.*
- *Halo: estrategia.*
- *En la mayoría de videojuegos de roleplay he aprendido a buscar el camino hacia el objetivo, luchando con las incógnitas, frustración y trabas que se me pongan en frente*
- *trabajo en equipo.*
- *Nada.*
- *A como usar las diferentes teclas de la compu o del mando de xbox.*
- *Concentración.*
- *En Garena Free Fire aprendí a colaborar más en equipo ya que se puede jugar más en conjunto y es más divertido para ganar la partida. En UNO aprendí a generar estrategias que puedan facilitar que gane, de manera individual, es un gran reto, ya que en cuanto menos lo esperas vas perdiendo, pero ganas, esa es la onda.*
- *Ser más paciente, poder intentar una y otra vez y entender que puedes ganar o perder en cual quier juego, ser más auditivo y más visual.*
- *La coordinación, el proceso de adaptación y comprendo mejor las cosas.*
- *Con el juego de '4 fotos una palabra', he conocido palabras nuevas y con los demás solo los utilizo para quitar el estrés.*
- *En Mario Kart es importante prestar atención a todo sin descuidar tu personaje y posición, por lo que la atención y concentración es muy importante, además si quieres ser un buen jugador es importante aprender cuándo y cómo usar cada objeto para mantear o subir tu posición. Little Nightmares te enseña la resolución de problemas porque es un juego un poco de acertijos.*

- *Trabajo en equipo y estrategia.*

Acerca de lo que les gustaría aprender sobre videojuegos, respondieron:

- *Por qué se crean.*
- *Diseño de personajes.*
- *Que más usos pueden dar a la sociedad.*
- *Un poco más acerca de cómo es el proceso de creación.*
- *Cómo los elaboran, qué plan lleva detrás de todo lo que vemos.*
- *Cómo soportan los gráficos, cuánto tiempo se tarda en elaborar un juego.*
- *Más inglés, más coordinación, organizar ideas.*
- *Control, apoyo grupal y agilidad.*
- *Creatividad, trabajo en equipo, contenidos educativos, mejorar mis habilidades.*
- *A jugar los diferentes video juegos.*
- *Cómo desarrollarlos*
- *Como jugarlos mejor.*
- *¿Cuál es la finalidad al crear el juego?*
- *Desde lo básico porque me resulta interesante como lo puedo emplear en mi vida diaria.*
- *Sé que el mundo de los videojuegos es sumamente amplio y que lo más seguro es que no conozco ni una milésima parte de ello, así que si me interesa saber más al respecto.*
- *Su programación.*
- *Cómo se crean y qué es lo que más llama la atención de ellos.*
- *Cómo jugar pero de una forma sana y divertida.*
- *Cómo son elaborados a detalle.*
- *Paciencia y perseverancia.*
- *Pues todo lo que se pudiera.*
- *Estrategia, mejorar conocimientos.*
- *Su proceso de elaboración.*
- *Conocer cómo se juegan y su función.*
- *Sus beneficios.*
- *Ver el otro lado de los videos, me refiero cómo al buen uso que se le debe dar a los videojuegos y en general pues todo por qué no se nada.*
- *Ciencia.*
- *Cómo es que se hacen, cómo son los algoritmos que se ocupan.*
- *Me gustaría aprender a desarrollarlos y aprender a jugarlos con facilidad.*

- *Cómo se diseña un videojuego.*
- *¿Qué consecuencias trae en el cerebro si se juegan consecutivamente? ¿Cómo identificar cuando es un abuso de los mismos?*
- *Cómo es su programación y todos los aspectos hasta que este hecho*
- *Poder adaptarme a todos.*
- *Saber cómo programarlos.*
- *Cómo usarlos.*
- *Su forma de creación y la manera en que manera influirían con la enseñanza aprendizaje.*
- *Cómo se crean y funcionan a fondo.*

Por último, lo que les gustaría aprender sobre tecnologías digitales es:

- *Creación de animación.*
- *Nuevas actualizaciones en videojuegos.*
- *¿Se podrían involucrar y de qué forma con la educación?*
- *Sistemas computaciones en general.*
- *Cómo aprender a programar comandos básicos.*
- *Cómo se estructuran las producciones audiovisuales que se encuentran en las diferentes plataformas de internet y redes sociales.*
- *Cómo me pueden ayudar para el desarrollo de mi carrera, para emplearla en un futuro.*
- *Una nueva manera de relacionarse, de aprender, cómo crear sistemas, entre otros.*
- *No sé mucho del tema, así que toda la información es bienvenida.*
- *Todo sobre edición.*
- *¿Cómo ha evolucionado?*
- *Desde lo básico para saber emplearlo en mi día a día.*
- *Hoy en día agradecería cursos en los cuales nos enseñaran a poder ser más ágiles en el mundo digital...*
- *Hacer animaciones.*
- *Programación digital y cómo implementarlo en la educación.*
- *Cómo usarlas correctamente y de forma segura.*
- *todo lo que sea posible, no tengo un objetivo específico*
- *Cómo se realizan y como se programan.*
- *Me gustaría aprender lo más novedoso, lo que está saliendo actualmente. Esto para poder gozar de los beneficios de esta.*
- *Innovaciones en el metaverso.*

- *Conocer cómo las puedo aplicar en mi vida, cuál es su función principal para así poder usarla de una forma adecuada.*
- *Los nuevos descubrimientos y cómo llegan a la población en general.*
- *A emplear herramientas innovadoras en el aula.*
- *Me gustaría ver el lado positivo de la tecnología y todo el impacto que ha tenido, entender para qué sirve y cómo es que ha evolucionado.*
- *Cómo son los lenguajes digitales.*
- *Quiero adentrarme más en el mundo de la tecnología porque me parece interesante todo lo que se puede realizar con ella.*
- *De qué forma las tecnologías digitales ayudan a la educación y cómo influyen en el ámbito social.*
- *La fotografía digital.*
- *Me gustaría saber usarlas de una mejor manera.*
- *Saber cómo usarlas adecuadamente.*
- *Cómo pueden aportar y cómo incluirlas a la vida.*
- *Cómo se desarrolla.*
- *Su uso, sus funciones y la manera en que se manejan.*
- *Cómo es que funcionan cada una, cuál es su objetivo y cómo ayudan a la sociedad.*

Estos indicadores serán útiles para continuar con este proyecto de investigación, mediante el desarrollo de actividades académicas que involucren el uso de videojuegos.

Conclusiones

Los videojuegos son herramientas digitales relativamente nuevas que tienen muchas posibilidades educativas debido a sus características interactivas, multimediales y narrativas. Utilizarlas de manera adecuada es el reto que tenemos por delante, lo que incluye desarrollar aplicaciones didácticas lúdicas e innovadoras. Ese será el siguiente paso para este proyecto de investigación.

REFERENCIA

Zarco, F. (2018). *Posibilidades educativas de los videojuegos no-serios*. J.A. Domínguez, J. Bárcenas y E. Ruíz-Velasco (Coords.), *Construcción social de una cultura digital educativa*, 1246-1254. SOMECE.

Recursos digitales para el proceso de enseñanza- aprendizaje de la física: Praxis educativa a estudiantes de fisioterapia

Juan Hadad Aguilar Romero

RESUMEN

De acuerdo con el plan de estudios semestral de la carrera de Fisioterapia de una Universidad Privada de Cancún, México, se abordan dos asignaturas relacionadas con la Física: Física Elemental y Física aplicada a la Fisioterapia. Cada semestre se divide en tres parciales, por lo que en esta investigación se presentan los avances del semestre en el que se impartió Física Elemental, así como las dos terceras partes del semestre en el que se ha impartido Física aplicada a la Fisioterapia. La investigación se considera de tipo mixto, con un enfoque descriptivo. Se realizaron en los dos primeros parciales de la asignatura de Física aplicada a la Fisioterapia dos cuestionarios de preguntas abiertas, dicotómicas, además de una sección para enviar evidencias en diferentes formatos; su diseño e implementación se llevaron a cabo con un recurso digital que se usó para investigaciones en educación matemática de tipo cuantitativo y mixto en el nivel superior (Aguilar-Romero et al. 2021; Aguilar-Romero & Juárez-Ruiz, 2022; Aguilar-Romero, 2022), por lo que, en esta ocasión se aplicó a la enseñanza de la Física en el mismo nivel educativo. Los recursos digitales que se utilizaron fueron Google Forms, Google Docs, Google Drive, Google Slide, YouTube, Redes Sociales, PhET Interactive Simulations y Zoom.

PALABRAS CLAVE:

Recursos Digitales Abiertos, Física Elemental, Física Aplicada a la Fisioterapia y Enfoque Descriptivo.

Introducción

Los Recursos Digitales (RD) en la educación son un complemento que permitieron llevar a cabo diferentes actividades como recolección, análisis y descripción de las respuestas de 9 estudiantes de segundo semestre de Fisioterapia. También, se describen los resultados con el propósito de destacar la forma en que se realizaba divulgación y uso de Recursos Educativos Abiertos orientado bajo la perspectiva de que estudiantes de Fisioterapia identifiquen cómo influye la Física en la Fisioterapia.

Metodología

Se llevó a cabo un estudio descriptivo de corte mixto en el que se implementaron dos cuestionarios, uno por parcial en la asignatura de Física Aplicada en la Fisioterapia a estudiantes del segundo semestre de Fisioterapia de una escuela particular de Cancún, México. Estos instrumentos se compartieron en formato digital utilizando Google Forms, debido a que la praxis educativa durante dos semestres fue a distancia, mediante la aplicación zoom.

Las evidencias se guardaron en Google Drive, organizando por carpetas los documentos, entre los que podemos destacar videos, reportes, imágenes y exposiciones. El grupo estuvo conformado por nueve informantes, que estuvieron matriculados durante el primer semestre en la asignatura de FE y el segundo semestre en FAF.

En la Tabla 1 se muestran las variables que se solicitaron al inicio de los cuestionarios, los cuales fueron aplicados al grupo de estudiantes de FAF.

Tabla 1

Datos recolectados del grupo de Física Aplicada de Fisioterapia

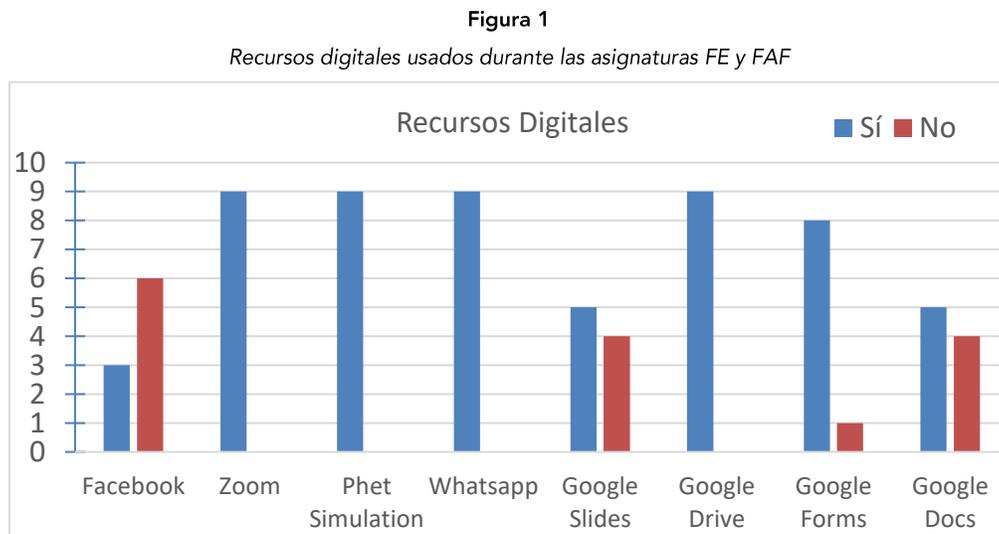
Variable	Frecuencia (%)
Genero	
Femenino	6 (66.6)
Masculino	3 (33.3)
Campus	
Cancún	9 (100)

Edad	
18	2 (22.22)
19	1 (11.11)
20	4 (44.44)
21	1 (11.11)
25	1 (11.11)

De acuerdo con los resultados, el grupo estuvo conformado por 6 mujeres y 3 hombres, en su totalidad estudiaban en el campus de Cancún, además 4 de los informantes tenían 20 años, 2 tenían 18 años y 3 estudiantes tenían 19, 21 y 25 años respectivamente.

Resultados

Durante ambos semestres se propusieron para abordar diferentes temas, así como entregar distintos productos, los recursos digitales que se muestran en la Figura 1.



Nota. Pregunta 4: De los siguientes recursos digitales, ¿cuáles consideras has aprovechado más para las asignaturas de Física Elemental y Física Aplicada a la Fisioterapia?

Resultado del uso de los mencionados RD se muestran en la Figura 2 algunas de las evidencias que entregaron a lo largo de dos semestres las y los informantes del grupo de Fisioterapia como presentaciones, videos, reportes, simulaciones y alternativas para dar a conocer su área.

Figura 2
Evidencias grupo de Fisioterapia segundo semestre



Figura 9.
Simulador de Globos y Electricidad Estática

Nota: Se perciben protones y electrones (partículas con cargas negativas y positivas) que se encuentran dentro de ambos cuerpos.
El globo en cuestión permanece estático siendo este un indicador de equilibrio entre sus cargas.

Entre los proyectos integradores que podemos destacar es, entrevistas a profesionistas de Fisioterapia, en el que preguntaron ¿cuál es la importancia de la física en la Fisioterapia?, otra de las actividades a realizar fue ser observadores de una sesión o actividad orientada a su área de formación. Para concluir, involucrarse en un proceso en el que se utilizaron agentes físicos o aparatos en el que se involucrara la física con la fisioterapia, parte de lo mencionado le antecedió el uso de RD que han mostrado resultados durante las clases de física con una perspectiva diferente (Gómez-Mercado & Oyola-Mayoral, 2012)

Considerando uno de los apartados de uno de los cuestionarios la siguiente imagen muestra los temas que se han abordado en las asignaturas de Física Elemental y Física Aplicada en la Fisioterapia. Esta actividad consiste en que describas en ¿qué parte de la Fisioterapia has escuchado o utilizado 5 de estos temas? Puedes realizar dibujos, tomar fotos y subirlo como evidencia. Los productos que se entregaron se muestran en la Figura 3.

Figura 3

Relación entre temas de Física y Fisioterapia



Se observa que establecen una relación entre la temperatura y dispositivos que utilizan calor, asimismo el uso de herramientas para procesos de rehabilitación que utilizan electricidad, además de aparatos que emiten ondas, tema que se aborda tanto en FE como en FAF. La imagen del lado izquierdo muestra el uso de un recurso digital para mostrar la relación entre la Física y Fisioterapia, un producto que se puede compartir de distintas formas con otros informantes debido a su formato, lo cual en una situación específica podría presentar ventajas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física aplicada a la Fisioterapia (Ferro-Soto et al., 2009).

La Tabla 1 muestra las respuestas proporcionadas por el grupo de Fisioterapia de segundo semestre a la pregunta ¿Cuál era tu perspectiva antes de iniciar la asignatura de Física Elemental? debido a que pensaron que sería una materia teórica, que a su vez no guardaría alguna relación con su carrera. Sin embargo, desde las primeras actividades que se realizaron, identificaron la relación entre diferentes áreas, en el tema de su formación que más lo notaron fue en los denominados agentes físicos, tanto en los naturales como en los artificiales.

Tabla 2
Respuestas a la pregunta 1

Informante	Respuesta
E1	Se me hacía aburrida, más con saber que sería en línea pensé no entenderle como cuando llevaba la asignatura en el bachillerato, pero resultó lo contrario

	pues con los proyectos que he tenido me he dado cuenta de que influye bastante en mi área y más con saber más de la labor del fisioterapeuta, los agentes, he conocido más a fondo gracias a la física, incluyendo los experimentos que hemos realizado en el salón de clases.
E2	Que iba ser mucha física literalmente, pero es la materia donde más he aprendido sobre mi área
E3	Mi perspectiva era que aprendería acerca de algunas leyes que se habían visto con anterioridad en la primaria, sin embargo, en el semestre pasado cambió totalmente mi perspectiva cuando comencé a comprender de qué manera se involucraba con la fisioterapia, ahora que en este semestre también cuento con la materia de fisioterapia, tengo noción de qué es lo que puedo aprender
E4	La verdad no mucha ya que casi no me gustaba la materia porque se me complicaba

Nota. E: Estudiante, No.: Orden, **Pregunta 1:** ¿Cuál era tu perspectiva antes de iniciar la asignatura de Física Elemental?

En una de las clases de Física Elemental destacaron en alguna ocasión lo tedioso que llega a ser esta materia al realizar ejercicios que no tengan un vínculo con su área, dado que hay estudiantes que ya habían cursado la misma materia en otras instituciones, pero no se había logrado esclarecer el propósito de su aprendizaje, del por qué es tan esencial en la Fisioterapia, y por qué era necesario tener una noción sobre diversos temas de la Física.

En la Tabla 3 se muestra la respuesta a la propuesta de recopilar en una página web todas las actividades realizadas durante ambos semestres y complementarla con la opción que proporciona Creative Commons, para que sea considerada un recurso educativo abierto.

Tabla 3
Respuestas a la pregunta 5

Informante	Respuesta
E4	Sería una muy buena idea, para que otras personas que estén interesadas en esta área.
E8	Me agrada la idea, mi opinión es que ese conocimiento que adquirimos es bueno compartirlo hacia los demás, más para aquellas personas que desconocen nuestra

	carrera, o las personas que tienen esa espinita de querer estudiar Fisioterapia, pero no se animan.
E3	Estaría bien, sería interesante para otros alumnos o personas que quisieran aprender los temas.
E7	Sería interesante verlo

Nota: E: Estudiante , **No. :** Orden **Pregunta 5:** ¿Qué opinas de recopilar todas las actividades que has realizado durante las asignaturas de Física Elemental y Física Aplicada en una página web para que sea considerada como un recurso educativo abierto para divulgar la relación que hay entre la Física y la Fisioterapia que puedan utilizar otras y otros estudiantes de tu área?

A continuación, se muestra en la Figura 4 uno de los videos que formaron parte de una actividad, la cual consistía en identificar los términos o temas vistos en Física y que son necesarios para elegir un parámetro para un tratamiento específico en una parte del cuerpo.

Figura 4

Video denominado *¿Cómo configurar un electroestimulador con corriente EMS?*



Por último, en la Tabla 4 se muestra la respuesta de uno de los informantes para escribir los parámetros de la configuración, desde el ancho de pulso hasta el tipo de señal y el tiempo de trabajo. El video que se presentó se aloja en la plataforma en Youtube, misma que utilizaron en algunas ocasiones para subir sus grabaciones de entrevistas, explicaciones, exposiciones y videos de cierres de parcial.

Tabla 4

Respuesta a la pregunta ¿Qué puedes destacar de la información que se proporciona en el mismo?

Informante	Respuesta
E5	Configuración: 1.- Elegir ancho de pulso: 150 2.-Elegir los Hertz: 50 Hz 3.-Elegir tiempo: 15 minutos. 4.-Rampa(subida y bajada): 4 5.-Tiempo de trabajo 20s 6.- Tiempo descanso(aquí se considera el tiempo de trabajo x2 más el tiempo de rampa) 7.-Se sube la intensidad del aparato hasta que se vea la contracción del músculo

Nota: **E:** Estudiante , **No.** : Orden. **Pregunta 15:** De acuerdo con el video ¿Cómo configurar un electroestimulador con corriente EMS?, ¿Qué puedes destacar de la información que se proporciona en el mismo?

Conclusiones

Considerando las respuestas de los estudiantes de las diferentes actividades que se llevaron a cabo con recursos digitales se destaca que se alcanzó el objetivo de que identificaran la relación entre la Física y la Fisioterapia, además de completar con esta praxis educativa algunos puntos que marca el perfil de egreso de la carrera de Fisioterapia (UO, 2022).

De acuerdo con las imágenes recolectadas en formato digital de las respuestas de las y los estudiantes, permite considerar a futuro como posible investigación, el análisis de las representaciones semióticas que estudiantes de Fisioterapia comparten por el cuestionario implementado en Google Forms.

Hubo recursos digitales que resultaron mejores evaluados para su uso aplicados en la praxis educativa de Física a estudiantes de Fisioterapia. Además, como propuesta es adecuado compartir lo que aprendieron a estudiantes del área, mediante una plataforma que sea considerada como recurso educativo abierto. Otra de las ventajas de este proceso de encuestar a estudiantes, es conocer su concepción del uso recursos digitales para el proceso de enseñanza-aprendizaje en otras áreas.

Agradecimientos

Agradezco a mi esposa, familia, compañeras y compañeros docentes, estudiantes e instituciones que apoyan y confían en su servidor para el desarrollo de diferentes proyectos.

REFERENCIAS

- Aguilar-Romero, J. H. (2020). *Uso de recursos digitales para el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre álgebra booleana a técnicos en electrónica* [Libro electrónico]. En E. Ruíz-Velasco & J. Bárcenas-López (Eds.), *Movilidad virtual de experiencias educativas* (pp. 511–522). Sociedad Mexicana de Computación en la Educación.
<https://books.google.com.mx/books?id=BzQNEAAAQBAJ&lpg=PP1&hl=es&pg=PA511#v=onepage&q=juan%20hadad&f=false>
- Aguilar-Romero, J. H., Juárez-Ruiz, E., & Rondero-Guerrero, C. (2021). *Validez, Confiabilidad y Actividades Cognitivas que promueve un instrumento digital: Un Estudio Cuantitativo*. In E. E. Aveyra, M. Proyetti Martino, F. Bonelli, D. Mazzoni, G. Musso, J. Perri, & R. Veiga (Eds.), *Convergencia entre educación y tecnología: hacia un nuevo paradigma* (1ra. Ed, pp. 451–455). Editorial Universitaria de Buenos Aires EUDEBA. https://r-libre.telug.ca/2437/1/Libro_de_resúmenes_EDUTEC_2021.pdf
- Aguilar-Romero, J. H., & Juárez-Ruiz, E. (2022). *Validez, Confiabilidad, Análisis de reactivos y Actividades Cognitivas de un Instrumento: Recursos digitales para un estudio Cuantitativo*. In E. E. Aveyra & M. A. Proyetti Martino (Eds.), *Escenarios y recursos para la enseñanza con tecnología: desafíos y retos* (pp. 739–752). Editorial Octaedro. <https://doi.org/10.36006/16361>
- Aguilar-Romero, J. H. (2022) *Representaciones de Lógica, Conjuntos y Álgebra Booleana a través de un Cuestionario* [Tesis de Maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.27680.05125>
- Ferro Soto, C., Martínez Senra, A. I., & Otero Neira, M. C. (2009). *Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles*. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 29, 1–11. <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/451/185>

Gómez Mercado, B. I., & Oyola Mayoral, M. C. (2012). *Estrategias didácticas basadas en el uso de tic aplicadas en la asignatura de física en educación media*. Escenarios, 10(1), 17–28.
<https://doi.org/10.15665/esc.v10i1.722>

Universidad de Oriente. (26 de mayo de 2022) . *Carrera en Fisioterapia Cancún*.
<https://cancun.uo.edu.mx/licenciaturas/carrera-en-fisioterapia-en-cancun>

Aplicación de simuladores en la enseñanza interactiva de la Biología y las Matemáticas

*Paula Susana Larios Jurado, Yadira Bárcena Maldonado,
José Cosme Aguilar Bazán, Delia Vázquez Galicia*

RESUMEN

Los simuladores son un recurso interactivo en la enseñanza representan un método para realizar demostraciones de una temática, para que los estudiantes sean capaces de predecir el resultado de un experimento antes de realizarlo.

Las simulaciones PhET se utilizan en el ámbito educativo como alternativa innovadora y de apoyo para el desarrollo de habilidades de investigación, redacción y trabajo colaborativo, entre otras.

El objetivo de este trabajo fue generar un cartel para evidenciar que el estudiantado al interactuar con estas herramientas adquiere una mejor comprensión del curso de Biología y Matemáticas, así cuando las clases tradicionales se combinan con demostraciones interactivas se contribuye al proceso de enseñanza-aprendizaje.

La predicción estriba en vincular el nuevo aprendizaje con las explicaciones y comprensión previa de un tema. Así la experiencia involucra a los estudiantes con evidencias concluyentes simuladas y les permite reflexionar, identificar y consolidar lo que han aprendido.

Las prácticas escolares mediante simuladores tienen un uso pedagógico y ofrecen acompañamiento en el proceso de enseñanza aprendizaje útil para los docentes y los estudiantes en entornos virtuales.

Con la creación de un cartel mediante los datos obtenidos a partir de la demostración en el simulador se

conoció la importancia del modelo de transferencia de energía entre una especie que es la presa y sus posibles depredadores.

Al ser recursos didácticos los simuladores permiten el estudio de la biodiversidad local, fomentan el interés por estudiar las interacciones entre las especies en los ecosistemas y representan una oportunidad para la mejor comprensión de las asignaturas de Biología y Matemáticas.

PALABRAS CLAVE:

Simuladores, crecimiento poblacional, selección natural

Introducción

El docente juega un rol importante en el proceso de enseñanza como facilitador porque es quien planifica, organiza y orienta las experiencias de aprendizaje; facilita la puesta en práctica de la teoría, utilizando una gran variedad de recursos didácticos tradicionales, digitales e incluso busca aprovechar las instalaciones de las instituciones como en el caso del invernadero escolar, para favorecer y generar aprendizajes significativos de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de las diferentes áreas curriculares.

El uso de simuladores y su caracterización permite en primera instancia un cambio de ambiente de enseñanza aprendizaje representado por la modelación de situaciones reales, facilita el logro de determinados objetivos educativos, en cursos en los que se puedan aplicar, utilizando metodologías de trabajo por proyectos y por problemas, en donde, algunas variables determinadas, de acuerdo con cada caso, los estudiantes pueden jugar con ellas haciendo la simulación para obtener los resultados posibles.

El uso de la simulación abarca un espectro de complejidad, desde la simple reproducción de partes del cuerpo aisladas a través de complejas interacciones humanas retratadas por pacientes simulados de alta fidelidad en cuanto a la apariencia variable de parámetros fisiológicos, hasta la simulación del proceso de una máquina, como un motor entre otros.

Se revisaron dos temáticas importantes la selección natural como un proceso que favorece los rasgos heredables que aumentan las posibilidades de supervivencia de un organismo, ¡y permiten que el organismo se reproduzca más!

También se revisó como modelar la dinámica de poblaciones (los cambios en el tamaño y la composición de las poblaciones a lo largo del tiempo). Algunos de estos modelos representan el crecimiento sin restricciones ambientales, mientras que otros incluyen "topes" determinados por los recursos limitados. Los modelos matemáticos de las poblaciones pueden utilizarse para describir con precisión los cambios en una población y,

aún más importante, predecir los cambios futuros.

Reseña histórica.

El concepto de competencia interespecífica es uno de los fundamentos de la ecología evolutiva. Darwin basó su idea de la selección natural en la competencia y la lucha por la supervivencia. A principios del siglo XX, dos matemáticos, el estadounidense Alfred Lotka y el italiano Vittoria Volterra, desarrollaron de manera independiente unas ecuaciones matemáticas que describen la relación entre dos especies que comparten un mismo recurso.

Las ecuaciones de Lotka-Volterra, también conocidas como ecuación depredador-presa, son un sistema de dos ecuaciones diferenciales de primer orden, acopladas, autónomas y no lineales, que se usan para describir dinámicas de sistemas biológicos en el que dos especies interactúan, una como presa y otra como depredador. El modelo de Lotka- Volterra es el primero de muchos modelos de interacción. ¹

Este modelo presenta un comportamiento oscilatorio, que está provocado por una relación depredador-presa con otra especie, cuyo comportamiento es oscilatorio también.²

El modelo de Lotka-Volterra, se ocupa de la interacción entre dos especies, donde una de ellas (presa) tiene abundante comida, y la segunda especie (depredador) tiene como suministro de alimentos exclusivamente a la población de presas.³

Las relaciones en las que una de las especies se beneficia a expensas de la otra (+ -) son la depredación, el parasitismo y el parasitoidismo. La depredación es una relación en la que los individuos de una especie (depredadora) cazan a individuos de la otra especie (presa) para subsistir, y siempre tiene un efecto negativo sobre el individuo. Sin embargo, a nivel de población, a menudo tiene un efecto mutualista.

La depredación afecta sobre todo a los ejemplares enfermos o menos aptos de la población de presas y, de este modo beneficia tanto al depredador como a la población de presas. En el parasitismo un organismo se alimenta de otro, raramente matándolo, pero sí mermando su supervivencia. Por el contrario, el parasitoidismo es como la depredación en el sentido de que la especie parásita se alimenta de su presa (huésped) causándole la muerte con el tiempo.⁴

Objetivos

Determinar qué mutaciones son favorecidas o neutrales para los agentes de selección de depredadores y variedad de alimentos.

- Describir qué rasgos cambian la capacidad de supervivencia de un organismo en diferentes entornos.
- Experimentar cómo se logra producir una población estable de conejos, una población que se extingue y una población que se apodera del mundo.
- Dar seguimiento de genes a través de múltiples generaciones.
- Comparar cómo los genes dominantes y recesivos se transmiten a la descendencia.

¹ Modelo Depredador-Presa de Lotka-Volterra. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6217/Modelo%20depredador-presa%20de%20Volterra-Lotka.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

² M. Begon, J. L. Harper y C. R. Townsend, 1999.

³ Figueirero, 2014

⁴ R. L. Smith y T. M. Smith, 2001

Materiales y método

Los alumnos se organizaron en equipos de trabajo de tres o cuatro personas, se compartió con ellos el link del simulador <https://phet.colorado.edu/es/simulations/natural-selection>.

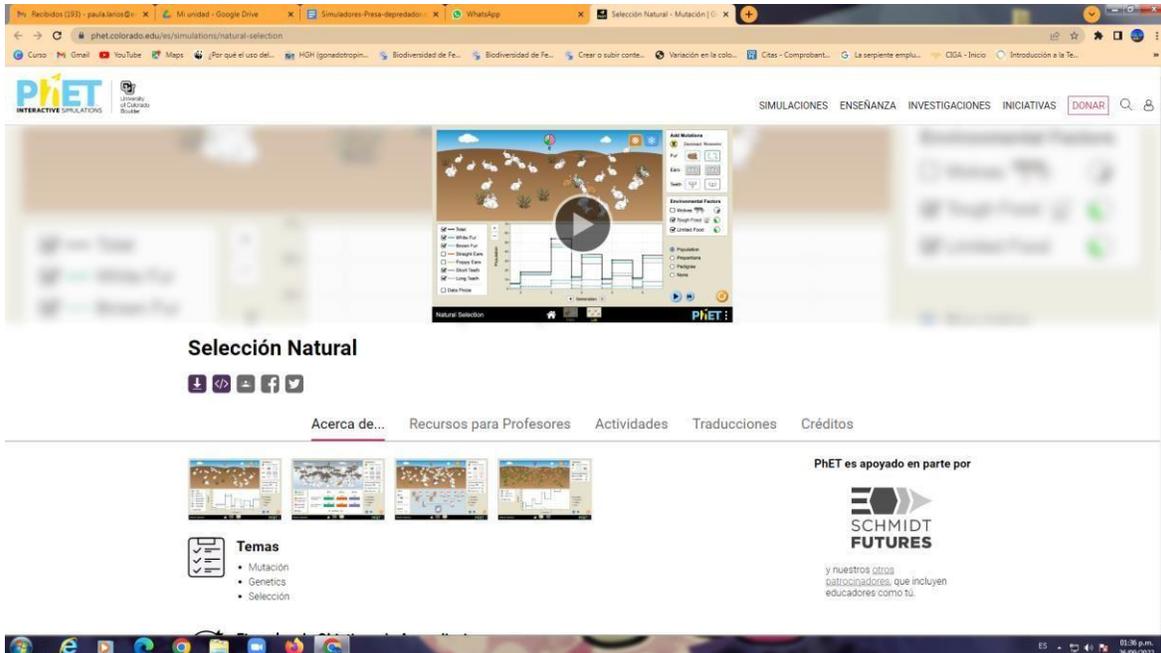


Imagen 1. Pantalla inicial del simulador

Se dio la introducción al tema de crecimiento exponencial y la transferencia de energía mediante una presentación de power point del profesorado.

La práctica con el simulador consistió en que los estudiantes realizaran observaciones y asignaron las características de la biodiversidad de la población local de conejos a lo largo de varias generaciones.

Plantearon una hipótesis y discutieron sus resultados con los resultados obtenidos se generaron carteles.

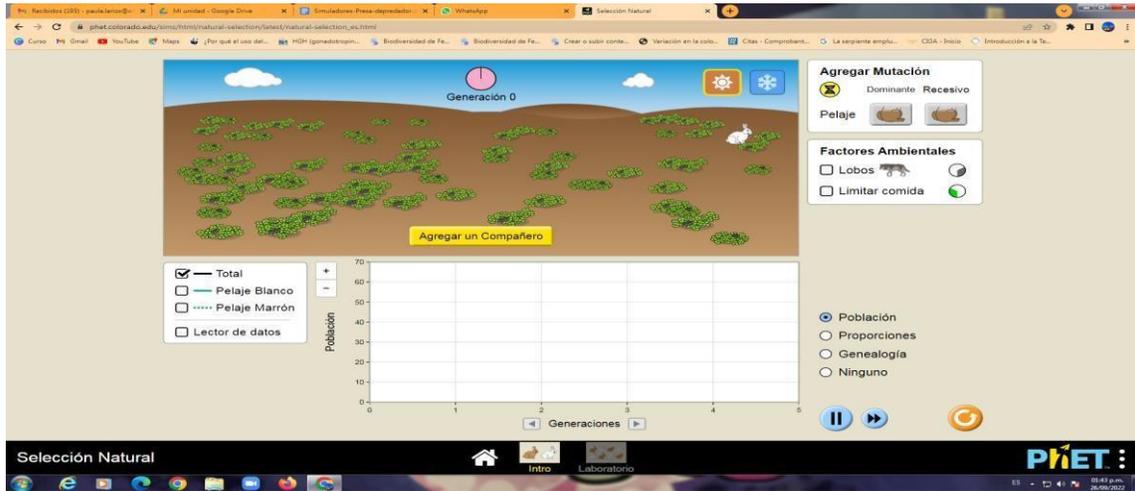


Imagen 2. Selección de características de la población de conejos

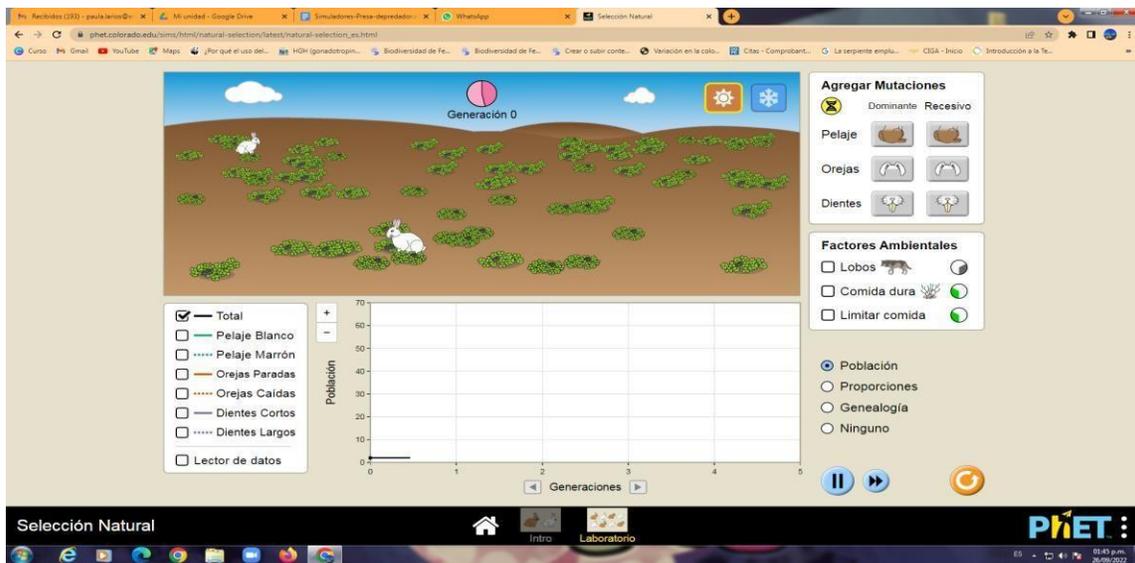


Imagen 3. Gráfica de las generaciones

Resultados y análisis de resultados

Después de realizar las actividades, los estudiantes lograron identificar distintos factores que pueden afectar o favorecer a la sobrevivencia de una especie.

Unidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional Preparatoria
"Erasmo Castellanos Quinto"
Grupo 654

REALIZADO POR:
Omelia Hurtado
Salazar Susaí Maritza
Lara
Malaicath Maritza
José

MODELO DEPREDADOR-PRESA

Biología V
1. RESUMEN

En el modelo depredador-presa hace simbolismo a como funciona la selección natural, en este caso.

2. FOCO DEL PROYECTO

los conejos viran con comida limitada desde la primera generación, a partir de la quinta generación los conejos de ve afectados por los lobos, en la decima generación de aplicara la mutación de las orejas caídas, en la decima quinta generación se aplica la mutación de los dientes largos, en la vigésima generación la comida se vuelve dura, a partir de la vigésima quinta generación se quita la limitación de comida, en la trigésima quinta generación regresa la limitación de comida, en la cuadragésima se aplica la mutación del pelaje marrón y se cambiara el entorno de frio a calor, se mantendra así por 10 generaciones mas.

3. RESULTADOS

- los conejos de orejas caídas aunque era el gen dominante murieron a causa de los lobos, la comida dura disminuyo la población de forma que no se puede recuperar, y no hubo cambio real en la población con la mutación del color de pelaje.

4. CONCLUSIONES

Incluso si un gen es dominante, en caso de que dificulte la supervivencia de los seres vivos, este desaparecerá y se mantendrá el recesivo para la supervivencia de la especie.

5. PIE DE PÁGINA

simulador: https://phet.colorado.edu/sims/html/natural-selection/latest/natural-selection_es.html
Fuente 1: <https://el.portacademico.ech.unam.mx/alumno/biologia/unidad3>
Fuente 2: <https://portacademico.ech.unam.mx/alumno/biologia/herenciaMendeliana>
Fuente 3: <https://portacademico.ech.unam.mx/alumno/biologia/genGenoma>
Fuente 4: <https://portacademico.ech.unam.mx/alumno/biologia/unidad3/mutaciones>
Fuente 5: <https://portacademico.ech.unam.mx/alumno/biologia/unidad3/manipulacionGen1>

Imagen 4. Cartel

CONEJO

Un hábil sobreviviente?

CONEJO EN LA NIEVE

¿Cómo podría un conejo que se alimenta de plantas sobrevivir más si clima frío y árido, si que en caso de haber depredadores, estos no tendrían problemas para sobrevivir debido a su color, pues los permite confundirse con su entorno, y los lobos lo único que regularán será su población.

NOTA: en caso de poner al conejo sobre un clima frío y árido en la nieve estos no sobrevivirán debido a que no están en su entorno.

FACTORES DE RIESGO

Los principales factores de riesgo para los conejos son los lobos y la comida seca, ya que los lobos se alimentan de manera constante, los de primera a segunda generación de conejos, los conejos no sobrevivirán, así mismo, sucede con la comida seca, ya que si los conejos empiezan su desarrollo en un lugar donde hay comida seca estos no sobrevivirán.

NOTA: ESTOS FACTORES DE RIESGO TAMBIÉN SIRVEN COMO REGULADORES DE POBLACION PARA LOS CONEJOS, YA QUE SI ARRIBAN EN EL MOMENTO INDICADO AYUDARÁN A CONTROLAR SU POBLACION Y EVITAR QUE SE REPRODUZCAN A SU LUGAR. OTOR FACTOR DE RIESGO ES LA LIMITACION DE ALIMENTO.

INTEGRANTES:
HERNÁNDEZ AILEE
JOSUANA
HÉRNÁNDEZ GISELA
JONATHAN LEVY
PEREZ BARRERA REVIN
EMMANUEL

Imagen 5. Cartel

DEPREDADOR - PRESA

POBLACIÓN

La población se va regulando gracias a los factores que hay en el lugar. También puede presentar mutaciones, para poder sobrevivir, es decir se adapta al nuevo lugar.

ECOLOGÍA DE LAS POBLACIONES

- Se escogió un clima árido para la supervivencia de los conejos café.
- Tienen sus orejas paradas.
- Dientes largos.
- También se les limito la comida.
- Hubo Lobos.
- Comida dura, es decir el alimento solo se consume en cierto tiempo.

RESULTADOS

Tanto los productores como los depredadores, logran un control sobre los herbívoros, para que no haya una sobrepoblación.

Trabajo

Medina Cruz Ian Yael
Salinas Escobar Juki Daniela
Escamilla Sánchez Juan Carlos

Imagen 6. Cartel

Modelo depredador-Presa

Introducción
En la siguiente actividad experimentaremos sobre el tipo de interacción energética que se genera entre un depredador y su presa en un modelo de simulación. El objetivo es observar cómo se comportan las poblaciones de ambas especies en un ambiente controlado y predecible en el tiempo.

Objetivo:
Reconocer los factores que intervienen en el intercambio energético del crecimiento poblacional de una especie, logrando el mayor número de generaciones.

Hipótesis:
Pensamos que modificando las orejas y puntas de dientes cortos, nos darían energía y el pelo así como disminuir la presión para poder seguir la especie en un ambiente controlado, con poca comida y depredadores.

Desarrollo:
• Seguir las instrucciones y analizar el video de la siguiente actividad para tener una idea general de la actividad.
• Realizar el experimento y registrar los datos.
• Analizar los resultados y hacer un informe de la actividad.

Resultados:
• Registrar los datos y analizarlos.
• Hacer un informe de la actividad.

Conclusiones:
Las características de los conejos, como sus orejas cortas y sus dientes cortos, les permiten sobrevivir en un ambiente controlado, con poca comida y depredadores.

Referencias:
• https://www.youtube.com/watch?v=...

SELECCIÓN NATURAL

La selección natural es el base de todo el cambio evolutivo. Es el proceso a través del cual los organismos mejor adaptados sobreviven y se reproducen, dejando a los menos adaptados, mediante la acumulación de cambios genéticos favorables, en la población a largo de las generaciones.

SELECCIÓN NATURAL PARTE 2

RESULTADOS

SELECCIÓN NATURAL PARTE 3

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los conejos sobrevivieron a cualquier condición debido a su capacidad para adaptarse.

OBJETIVO
Reconocer los factores que intervienen en el intercambio energético del crecimiento poblacional de una especie.

HIPÓTESIS
El conejo sobrevivirá a cualquier condición debido a su capacidad para adaptarse.

CONCLUSIONES
La selección natural es el base de todo el cambio evolutivo. Es el proceso a través del cual los organismos mejor adaptados sobreviven y se reproducen, dejando a los menos adaptados, mediante la acumulación de cambios genéticos favorables, en la población a largo de las generaciones.

DISCUSIÓN
El modelo de selección natural que se utilizó en esta actividad, es un modelo simplificado de la selección natural que ocurre en la naturaleza. Sin embargo, los principios básicos de la selección natural que se observaron en el modelo, son los mismos que se observan en la naturaleza.

REFERENCIAS
• https://www.youtube.com/watch?v=...

Imagen 7. Cartel

Imagen 8. Cartel

Ecología de Poblaciones

En esta actividad se juega con un simulador que nos muestra diferentes resultados en los diferentes escenarios que podemos crear para ver cómo reaccionaba la especie, dependiendo de características fisiológicas, climáticas, de alimento y de nivel de depredador.

HIPOTESIS
Los conejos podrán tener un mejor desarrollo si sus características son: orejas cortas, dientes largos, rotación en los climas y pocas depredadores de vez en cuando.

OBJETIVO
Reconocer los factores que intervienen en el intercambio energético en el crecimiento poblacional de una especie.

DESARROLLO
Cuando comenzamos a usar el simulador, las generaciones eran muy cortas. Conforme íbamos experimentando, duraban más. La primera característica que notamos fue que los conejos duraban más pero sin gobernar al mundo, eran las orejas cortas y una horda de lobos cada 4 generaciones, con esto los conejos se mantenían en una buena cantidad. Después de experimentar más, nos dimos cuenta que los conejos se reproducían más rápido si sus dientes eran largos también sobrevivían bien los conejos con dientes cortos, pero esta característica fue llamativa. El clima también era un factor importante, los conejos sobrevivían a cualquier que este fuera, siempre y cuando no durara mucho, ya que si se mantenían a largo plazo el pelo oscuro ayudaba mucho, ya que cuando colocábamos en clima frío, al parecer este ayudaba y se seguían reproduciendo de la misma manera.

ANÁLISIS DE RESULTADOS
Nos dimos cuenta de que los depredadores de igual manera que los productores, logran mantener la sobrepoblación de los conejos. También que los conejos pueden adaptarse muy fácilmente y reproducirse muy rápido cuando no hay demasiados depredadores.

CONCLUSIONES
Los conejos son una especie que se adapta muy fácilmente, pero hay cambios que repercuten de mejor manera que otros. Las características que encontramos que nosotras fuimos, se podría decir que son: orejas cortas, dientes largos, pelo oscuro, depredadores cada 4-6 generaciones y adaptados al clima sin llegar a ser extremos.

Alumnos:
Hernández Franco Víctor Manuel
Ortega Duarte Samira
Ortega Duarte Samira
Reyes Gayanacho Monica FERNANDA
Ortega A&A

Ecología de Poblaciones

En esta actividad se juega con un simulador que nos muestra diferentes resultados en los diferentes escenarios que podemos crear para ver cómo reaccionaba la especie, dependiendo de características fisiológicas, climáticas, de alimento y de nivel de depredador.

HIPOTESIS
Los conejos podrán tener un mejor desarrollo si sus características son: orejas cortas, dientes largos, rotación en los climas y pocas depredadores de vez en cuando.

OBJETIVO
Reconocer los factores que intervienen en el intercambio energético en el crecimiento poblacional de una especie.

DESARROLLO
Cuando comenzamos a usar el simulador, las generaciones eran muy cortas. Conforme íbamos experimentando, duraban más. La primera característica que notamos fue que los conejos duraban más pero sin gobernar al mundo, eran las orejas cortas y una horda de lobos cada 4 generaciones, con esto los conejos se mantenían en una buena cantidad. Después de experimentar más, nos dimos cuenta que los conejos se reproducían más rápido si sus dientes eran largos; También sobrevivían bien los conejos con dientes cortos, pero esta característica fue llamativa. El clima también era un factor importante, los conejos sobrevivían a cualquier que este fuera, siempre y cuando no durara mucho, ya que se mantenían a largo plazo el pelo oscuro ayudaba mucho, ya que cuando colocábamos en clima frío, al parecer este ayudaba y se seguían reproduciendo de la misma manera.

ANÁLISIS DE RESULTADOS.
Nos dimos cuenta de que los depredadores de igual manera que los productores, logran mantener la sobrepoblación de los conejos. También que los conejos pueden adaptarse muy fácilmente y reproducirse muy rápido cuando no hay demasiados depredadores.

CONCLUSIONES
Los conejos son una especie que se adapta muy fácilmente, pero hay cambios que repercuten de mejor manera que otros. Las características que encontramos que nosotras fuimos, se podría decir que son: orejas cortas, dientes largos, pelo oscuro, depredadores cada 4-6 generaciones y adaptados al clima sin llegar a ser extremos.

Alumnos:
Hernández Franco Víctor Manuel
Ortega Duarte Samira
Ortega Duarte Samira
Reyes Gayanacho Monica FERNANDA

Imagen 9. Cartel Imagen 10. Cartel



Imagen 11. Mapa Conceptual



Imagen 12. Mapa conceptual

Con base en la información obtenida es evidente el área de oportunidad para desarrollar proyectos que contribuyan a los procesos de enseñanza aprendizaje con herramientas como los simuladores <https://phet.colorado.edu/es/simulations/natural-selection>, para favorecer además del aprendizaje de contenidos conceptuales, habilidades procedimentales y valores al respecto de los contenidos de los programas de estudio.

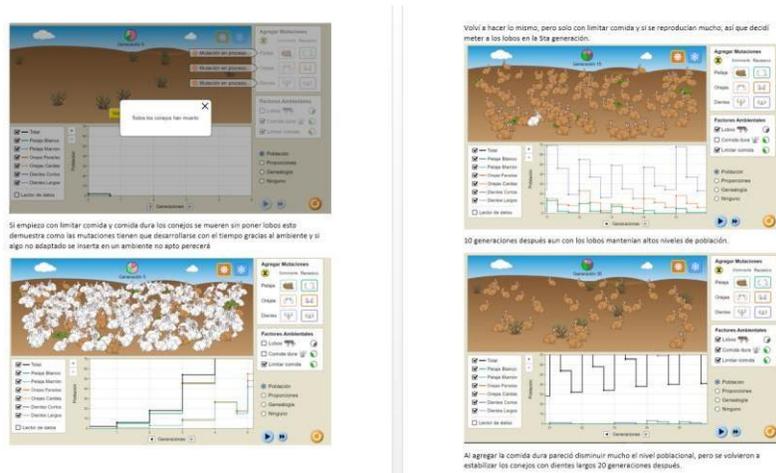


Imagen 13. Gráficas



Imagen 14. Gráficas

Conclusiones

Los retos de la educación remota de emergencia en tiempos de pandemia han sido muchos, implicó para estudiantes y profesores creatividad en las aulas para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, después está el gran desafío del uso de la tecnología y su uso didáctico potencial que puede seguir como apoyo ya en la presencialidad con prácticas innovadoras en el ámbito de las asignaturas de Matemáticas y Biología.

Los simuladores al ser un recurso didáctico que permite el estudio de la diversidad local, y de los diferentes factores que actúan sobre una especie se fomentan el interés por estudiar las interacciones en los ecosistemas y cuidar a los organismos que habitan en él y generar una área de oportunidad para la comprensión de las temáticas de Selección Natural y crecimiento poblacional y generar material didáctico y prácticas innovadoras para apoyar a los programas de estudio de las asignaturas de Matemáticas, Biología IV, V y Temas Selectos de Biología.

REFERENCIAS

Edelstein-Keshet, K. (1988). *Modelos Matemáticos en Biología*. McGraw-Hill. ISBN: 0075549506

Starr, C. & Taggart, T. (2013). *Biología la unidad y la diversidad de la vida*. México: CENGAGE Learning

M. Begon, J. L. Harper & C. R. Townsend (2006). *Ecology: From Individuals to Ecosystem* (4ª ed.). United States: Blackwell.

Selección Natural. (s. f.). *PhET*. <https://phet.colorado.edu/es/simulations/natural-selection>

Asencio, J. (2017). *Modelo Depredador-Presa de Lotka-Volterra*. España: Universidad de La Laguna. Recuperado de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6217/Modelo%20depredador-presa%20de%20Volterra-Lotka.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ecología | Biología avanzada (AP Biology) | Ciencia. (s. f.). Khan Academy. <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/ecology-ap>

Khan Academy. (s. f.). *Unidad: Ecología*. Recuperado de <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/ecology-ap/population-ecology-+ap/v/logistic-growth-versus-exponential-growth?modal=1>

Khan Academy. (s.f.-b). *Flujo de energía y materia a través de los ecosistemas*. Recuperado de

<https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/ecology-ap/energy-flow-through-ecosystems/v/flow-of-energy-and-matter-through-ecosystems?moda>

Recursos educativos abiertos, metodología STEAM y aprendizaje de la física en el segundo grado de la Preparatoria Villanueva 2021-2022

*Yadira Percasteguí García, Marcos Manuel Ibarra Núñez
Rosalinda Gutiérrez Hernández*

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer los avances de investigación del trabajo realizado en la maestría en educación y desarrollo profesional docente de la Universidad Autónoma de Zacatecas, en el que se propone utilizar Recursos Educativos Abiertos (REA) con enfoque educativo STEAM, para lograr aprendizajes significativos en las y los alumnos de la asignatura de Física. La investigación se realizó en la preparatoria de "Villanueva", una de las preparatorias estatales en el estado de Zacatecas, con el alumnado de tercer semestre grupo "A" de bachillerato general. Se realiza una conceptualización de los REA y enfatiza la importancia de su aplicación, asimismo se describe en que consiste el enfoque educativo STEAM y cómo podría beneficiar las propuestas educativas, de igual manera se analizan los planes y programas en conjunto con los aprendizajes esperados, con el fin de mostrar que la implementación de distintas estrategias de enseñanza-aprendizaje apoyadas por la tecnologías digitales podrían potencializar los aprendizajes significativos en la asignatura de física en el estudiantado. El trabajo es de corte cualitativo con una metodología orientada a la sistematización de experiencias. Algunos de los resultados obtenidos indican que el estudiantado recibió de manera favorable el cambio en la propuesta didáctica y se alcanzaron a percibir mejoras en el aprovechamiento y en la motivación en una asignatura que, comúnmente, presenta dificultades para el estudiantado.

PALABRAS CLAVE:

REA, STEAM, Estrategias didácticas, Física.

Introducción

Actualmente en México y en el mundo se vive un gran cambio en todos los sentidos gracias a la pandemia que se atraviesa desde el 2020, una de las áreas que mayor transformación ha tenido es la educación y en específico la forma de enseñanza-aprendizaje.

La mayoría de las y los adolescentes presentan una gran dificultad para las áreas escolares centrales como lo son matemáticas, lectura y ciencias. Cada tres años la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), realiza la prueba estándar del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA por sus siglas en inglés), dicha prueba se realiza a estudiantes de 15 años de más de 50 países para medir el avance de los alumnos.

En la asignatura de física que entra dentro del área de ciencias es de gran importancia que el alumno tenga bien cimentado las bases del conocimiento en matemáticas que va de la mano con la física, ya que para poder resolver problemas el alumno en nivel de Media Superior debería poder realizar operaciones básicas como la multiplicación, la división, regla de tres entre otros. Sin embargo, la realidad es que hay alumnos que llegan a nivel medio superior y ni si quiera pueden realizar este tipo de operaciones.

La investigación tiene como objetivo utilizar estrategias didácticas y metodologías de enseñanza-aprendizaje como lo son los REA, combinado con el enfoque educativo STEM para lograr alcanzar los aprendizajes en la asignatura de Física, el trabajo se desarrolló en el municipio de Villanueva en una de las 31 preparatorias estatales de Zacatecas. En este sentido el documento se enfoca en realizar una conceptualización de los REA, al igual que una descripción del enfoque educativo STEAM. Sin duda, es un nuevo reto para las maestras y los maestros que se han propuesto innovar e incorporar la tecnología en su práctica,

Metodología

La experiencia que se comparte se desprende de un trabajo de investigación de maestría que se encuentra en fase de desarrollo, el enfoque que posee es de tipo cualitativo y se apoya del método de sistematización de experiencias para, a partir de la observación en conjunto con el diario de campo, para analizar, interpretar y reinterpretar de forma crítica los sucesos educativos que, permitan explicitar el desarrollo de los procesos, así

como los factores y variables que intervienen en ellos. Esto posibilita replantear y corregir situaciones con la finalidad de mejorar la práctica educativa (González y Expósito, 2017)

Conceptualización de REA

Es importante dar a conocer qué es un Recurso Educativo Abierto, ya que es el concepto central de la investigación, para esto se consultaron varias fuentes, destacando tres definiciones que se complementan entre sí. La primera se remonta al año 2002 en el Foro sobre Materiales de Cursos Abiertos para la Educación Superior en los Países en Vías de Desarrollo de la Organización de las Naciones para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) definiéndolo de la siguiente manera:

Como 'la provisión abierta, posibilitada por la tecnología, de recursos educativos para consulta, uso y adaptación por parte de una comunidad de usuarios para fines no comerciales'. Cualquier recurso educativo (incluso mapas curriculares, materiales de curso, libros de estudio, streaming de videos, aplicaciones multimedia, podcasts y cualquier material que haya sido diseñado para la enseñanza y el aprendizaje) que esté plenamente disponible para ser usado por educadores y estudiantes, sin que haya necesidad de pagar regalías o derechos de licencia (Kanwar y Uvalic-Trumbic, 2015, pp.5-25).

Desde entonces, el concepto ha adquirido gran popularidad en todo el mundo, sobre todo en los países desarrollados que es donde la tecnología avanza a pasos agigantados dando apertura a la aplicación de estos recursos volviéndose útil y eficiente para la enseñanza, y en los que se encuentran en desarrollo están siendo explorados surgiendo numerosas iniciativas para incluir los REA en los planes y programas de cada uno de los niveles educativos.

El concepto siguiente se incluye en la tesis de Montiel (2012) con la intención de ampliar y comprender la definición de los REA, fue expresada por el Maestro Burgos, quien es asesor de la Universidad de Sistema Tecnológico de Monterrey de la Escuela de Graduados en Educación (EGE) quien define a los REA como:

Recursos destinados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, residen en el dominio público o que han sido liberados bajo un esquema de licenciamiento que protege la propiedad intelectual y permite su uso de forma pública y gratuita, así como la generación de obras derivadas por otros. Se identifican como cursos completos, materiales de cursos, módulos, libros, video, exámenes, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas empleadas para dar soporte al acceso de conocimiento (Montiel, 2012, p. 29-30).

La definición anterior sirve para complementar el concepto que se tiene de los REA, con un lenguaje menos complejo, ilustrando que estos, son materiales que se utilizan para que las y los alumnos comprendan los temas de enseñanza-aprendizaje de una manera interactiva; estos recursos deben contar con algún tipo de licencia, de esta manera las y los docentes puedan realizar actividades dinámicas en grupo o por proyectos de una manera novedosa y llamativa para que los alumnos y las alumnas mantengan el interés y la motivación por seguir aprendiendo.

Hoy en día la educación a distancia es más usual que hace algunos años, puesto que desde que inició la pandemia en el 2020 el modelo educativo tradicional tuvo que pasar por una transformación total, cambiando la forma de enseñanza-aprendizaje en todo el país a una educación impartida desde casa por medio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Ésta es una de las muchas razones por las cuales considerar los REA una alternativa adecuada, puesto que existe una amplia gama de recursos que hacen dinámica y atractiva la clase y con esto se facilita la enseñanza y comprensión de los conocimientos que deben adquirir los alumnos y las alumnas.

Por lo tanto, con los REA se pueden impartir cursos completos por medio de plataformas en donde el encargado de la asignatura sube toda la información necesaria (videos, documentos, imágenes etc.), e interactuar con las y los estudiantes por la misma; puesto que por medio de la tecnología y el internet se puede llegar cada vez a más estudiantes pasando las barreras de tiempo, espacio e incluso recursos económicos.

Por último, otra de las definiciones más actuales derivada de la UNESCO en el 2020, se encuentra en el libro *Directrices para la elaboración de políticas de Recursos Educativos Abiertos* los define como:

Los REA son una oportunidad estratégica de mejorar el intercambio de conocimientos, la creación de capacidades y el acceso universal a recursos de aprendizaje y enseñanza de calidad. Son materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación que utilizan herramientas apropiadas, como las licencias abiertas, para permitir su libre reutilización, su mejora continua y su adaptación por terceros con fines educativos (Miao, Mishra, Orr y Janssen, 2020, pp. 7-9).

Para este trabajo es importante tomar como sustento la aportación que realiza la UNESCO en torno a este tipo de recursos, ya que es una organización internacional referente en temas de educación y cultura, siempre buscando promover la innovación y la creación de nuevos contenidos educativos, además que realiza foros y congresos, con diferentes instituciones internacionales y nacionales para capacitar a los interesados en los diferentes temas expuestos.

Con las definiciones anteriores se entiende que los REA son un concepto relativamente nuevo que apoya la transformación educativa, puesto que estos recursos los podemos utilizar tanto en una clase en línea en dónde los/as alumnos/as desarrollan sus habilidades tecnológicas-digitales, como en una clase presencial; una de las características de mayor importancia radica en que una vez digitalizados los recursos pueden ser compartidos a través del internet o por el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Una de las diferencias que se destaca para tomarse en cuenta es la licencia abierta; cabe mencionar que las licencias abiertas permiten la copia legal del recurso sin que se pierdan los derechos del autor; facilitando su reutilización y potencial de adaptación. Esto se debe a que la organización Creative Commons (CC) ofrece acuerdos de licencia predefinidos que no son tan estrictos como los términos internacionales de copyright estándar "todos los derechos reservados".

Según David Wiley (2014) dice que los REA deben cumplir con ciertas características que las definen como las 5R que son:

- 1.-*Retener*: se refiere a obtener una copia del recurso y conservarla.
- 2.-*Revisar*: modificar el recurso para poder adaptarlo a las necesidades del alumno, profesor o curso.
- 3.-*Remix*: combinar el recurso con algún otro material existente para crear algo nuevo.
- 4.-*Reutilizar*: utilizar el recurso las veces que sea necesario, ya sea modificado o combinado.
- 5.-*Redistribuir*: Compartir con los demás el recurso, mediante el recurso original, revisado o remezclado (Miao, Mishra, Orr & Janssen, 2020, p.11).

Gracias a estas características mencionadas los maestros pueden tener un referente para buscar, descargar, adaptar y aplicar estos recursos según las necesidades de cada uno de sus estudiantes ayudando a la mejora cultural de enseñanza en todos los niveles educativos y ofrecer una educación de calidad.

Actualmente en América Latina hay un especial interés por trabajar con los REA. Recientemente se creó la primera plataforma llamada CREA que contó con la colaboración de instituciones nacionales e internacionales como son Colombia, Chile, Bolivia, Perú, países de Europa y Estados Unidos; esta plataforma cuenta con más de 1000 REA y todos en español, cuidando que sean de gran calidad y que cumplan con su licencia para poder ser utilizados.

Aprendizajes esperados de Física I y II

Los aprendizajes esperados surgen de la necesidad de incluir en el proceso formativo una planificación sobre los objetivos o resultados, es decir, lo que se espera que el alumno aprenda durante el proceso de enseñanza y

dependen de los contenidos temáticos que se aborden. Es importante tener definido los aprendizajes esperados puesto que, éstos marcan la pauta y la secuencia que se debe llevar en el transcurso del ciclo escolar.

La Dirección General del Bachillerato (DGB) es una instancia gubernamental dependiente de la Subsecretaría de Educación Media Superior, que se encarga de coordinar el trabajo y las actividades de las instituciones educativas, además de brindar el plan de estudios para Bachillerato general. Actualmente, los programas que se encuentran disponibles son para la generación 2017-2020 y subsecuente; estos se dividen en componentes de formación básica, propedéutico y para el trabajo.

Física I y II se encuentra dentro del componente de formación básico, con la diferencia de que Física I se imparte en el cuarto semestre (segundo año de prepa) y Física II en el quinto semestre del mismo año. En este programa de estudio los contenidos se encuentran divididos por bloques especificando las horas que se designa a cada uno de éstos, los créditos que se le otorgan y los aprendizajes esperados en cada uno de los temas establecidos por la DGB.

El enfoque de la disciplina corresponde a las ciencias experimentales, que tienen como propósito que los/as estudiantes aprendan a interpretar e interactuar con la realidad de su entorno desde una perspectiva científica, tecnológica y sustentable; con lo cual se desarrollarán propuestas innovadoras para resolver problemas, compartir ideas y trabajar colaborativamente.

La asignatura permite trabajar otras áreas como Matemáticas, Química, Biología, Geografía, Metodología, Taller de Lectura y Redacción, favoreciendo que las y los estudiantes adquieran conocimientos, competencias y habilidades que puedan aplicar en su vida diaria para la resolución de problemas. Dentro los planes y programas vienen marcadas las competencias genéricas y competencias disciplinares básicas que se deben desarrollar en cada unidad.

Es importante destacar que en Media Superior la DGB no otorga libros gratuitos para los estudiantes, solamente concede los planes y programas; esto quiere decir que sólo marca los contenidos que serán abordados durante el semestre por él y la docente. Éste es uno de los motivos principales por los que se pueden introducir los REA en los planes y programas en EMS, ya que no hay material otorgado gratuitamente para cada estudiante, esto obliga a las y los docentes a buscar los recursos y adaptarlos a las necesidades de cada individuo.

Con el análisis de los aprendizajes esperados de la materia de Física I y II se espera que el profesor o profesora de la asignatura pueda incluir recursos que permitan al alumno interactuar con los conocimientos teóricos llevándolos a la práctica, de tal manera que el conocimiento de las y los adolescentes sea significativo. Esto impone un reto para los docentes que están acostumbrados a la misma forma de trabajo desde hace tiempo,

sin embargo, las y los docentes deben buscar estar en constante actualización para poder brindar una educación de calidad.

Modelo educativo STEAM con REA

El último concepto por definir es STEAM; se buscaron diferentes investigaciones con el objetivo de tener un panorama amplio y poder conceptualizar lo realizado en la práctica áulica para aclarar esta metodología como apoyo en el proceso de sistematización de experiencias. La implementación de los Recursos Educativos Abiertos generalmente se acompaña del enfoque educativo STEAM puesto que esta metodología de enseñanza es dinámica, activa e intervienen varias disciplinas para obtener mejores resultados.

Gracias al avance de la tecnología es necesario modificar la práctica educativa ajustándose a las necesidades actuales de las y los estudiantes. Por esta razón se buscó, investigó e implementó este reciente enfoque; Dentro de los autores consultado se encuentran Sánchez (2019), Santillán, Cadena & Cadena (2019) y Mori (2020).

Según Sánchez (2019) el enfoque educativo STEAM (por sus siglas en inglés Science, Technology, Engeneering, Arts and Mathematics) es un conjunto de disciplinas pedagógicas que surgió en Estados Unidos en 1990. Tiene por objetivo la aplicación de estrategias y prácticas dinámicas; para ello se basa en agrupar cinco asignaturas: la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas. Al agrupar estas disciplinas se busca la resolución de problemas promoviendo la transversalidad de la enseñanza, un aprendizaje contextualizado y significativo.

Con la aplicación de este modelo de enseñanza desde edades muy tempranas se busca desarrollar aptitudes científicas, y sobre todo desenvolver el pensamiento crítico, lógico-matemático, habilidades artísticas entre otras. A continuación, en la siguiente Tabla 1 se muestran, según Sánchez (2019), las competencias y dimensiones de STEAM.

En la Tabla 1 se muestra la importancia de la implementación de este enfoque en la asignatura de Física, ya que se desarrollan habilidades, competencias, aptitudes y destrezas para la resolución de problemas. Esta forma de trabajar con el alumnado en la asignatura de Física mantiene a los alumnos motivados y emocionados por realizar proyectos que involucran la ciencia, tecnología, artes, ingeniería y las matemáticas, cuyo objetivo en la mayoría de los casos es un experimento, aparato o dispositivo tecnológico.

Tabla 1. Competencias y dimensiones STEAM

Competencias STEAM	Dimensiones
Autonomía y emprendimiento Acometer y llevar adelante un proyecto o propósito por propia iniciativa	Aprender a aprender Autonomía y desarrollo personal Emprendimiento
Colaboración y comunicación Alcanzar metas y objetivos, resolver situaciones, abordar problemas en grupo y compartir el conocimiento	Expresión y comunicación Trabajo colaborativo
Conocimiento y uso de la tecnología Ser tecnológicamente cultos. Entender y explicar los productos tecnológicos y saber utilizarlos, siendo conscientes de las precauciones y consecuencias de su uso	Cultura tecnológica Uso de productos tecnológicos
Creatividad e innovación Resolver de forma original e imaginativa situaciones o problemas en un contexto dado	Creatividad e innovación
Diseño y fabricación de productos Diseñar y construir objetos y aparatos sencillos con una finalidad previa, planificando la construcción y usando materiales, herramientas y componentes apropiados	Diseño Fabricación Planificación y gestión
Pensamiento crítico Interpretar, analizar y evaluar la veracidad de las afirmaciones y la consistencia de los razonamientos	Pensamiento lógico Pensamiento sistémico
Resolución de problemas Identificar, analizar, comprender y resolver situaciones problemáticas en las que la estrategia de solución no resulta obvia	Obtención y tratamiento de la información Pensamiento computacional Proceso de resolución de problemas

Fuente: Sánchez, 2019, p. 47.

La aplicación de este enfoque, aunada a la utilización de Recursos Educativos Abiertos, es un proyecto muy ambicioso que poco a poco se está llevando a cabo según la UNESCO (2021), en América Latina en colaboración con otros países europeos y Estados Unidos. Por estas razones se determinó utilizar este enfoque en la práctica educativa dentro de la preparatoria Villanueva, con el objetivo de conocer los alcances y limitaciones que presenta esta propuesta diferente e innovadora en la asignatura de Física para las y los estudiantes de segundo año de nivel Medio Superior.

Resultados

Algunos de los resultados preliminares de la investigación en curso es que durante el ciclo escolar 2021-2022 la docente investigadora aplicó REA aunado al enfoque educativo STEAM en una de las 32 preparatorias estatales que existen en el estado de Zacatecas, llamada "Villanueva", en la asignatura de física, con el objetivo de

aumentar los aprendizajes esperados en la asignatura. Al inicio del año 2021 a causa de la pandemia por el Covid-19 las clases fueron en modalidad mixta, esto quiere decir que, tres días las clases se desarrollaron por medio de una computadora y los otros dos días eran presenciales. Esta forma de trabajo facilitó la utilización de REA y STEAM.

La sistematización de los diarios de campo indicó que el estudiantado se adaptó fácilmente a una forma diferente de trabajo, la mayoría de ellos no conocía los programas utilizados para el diseño y desarrollo de las clases en posiciones remotas como lo fueron la paquetería de Google como sites, classroom, presentaciones, entre otras, aunado a software de simulación. El trabajo en línea facilitó la utilización de REA, ya que se trabajó a través de la computadora, dispositivo con el cual el grupo se encontraba familiarizado, esto también desarrolló habilidades digitales que los aprendices aprovecharon en otras asignaturas. Además, se observó que a las y los estudiantes les gustaba que el contenido temático fuera más visual, llamativo y activo en comparación a lo tradicional.

También se diseñó e implementó una propuesta didáctica que incorpora los REA y la metodología STEAM donde se trabajó con el apoyo de algunos simuladores, uno de los más utilizados fue PhET¹, cuyo objetivo es facilitar la comprensión de los conceptos de ciencia y matemáticas. Es así como el estudiantado a través de la manipulación e interacción con el programa logran la apropiación de conocimientos, haciendo que reflexionen y despierte el interés por la investigación. Para el enfoque educativo STEAM se trabajó por proyectos, es decir, se les planteaba una problemática o un objetivo y en equipos tenían que comenzar a desarrollar una solución utilizando los recursos con los que contaban a su alrededor, por medio de la experimentación una de las formas más llamativas y dinámicas, lo anterior articulado con las matemáticas, el arte, las ciencias, la tecnología y la ingeniería.

Las clases se volvieron muy dinámicas y entretenidas, era evidente un interés mayor por parte de los aprendices a realizar los proyectos de la mejor forma para de, manera posterior, presentarlos de forma organizada y estructurada. Fue muy satisfactorio apreciar el cambio que tenía el estudiantado al poner empeño en las tareas que les tocaban realizar, al observar a estudiantes que presentan dificultades con la asignatura, que participan poco o que por lo general se encuentran distraídos en el salón de clases,

Para cumplir con los requerimientos establecidos en los planes y programas de la Subsecretaría de Educación Media Superior, se aplicaron las 3 evaluaciones por semestre, obteniendo resultados altos, esto dio luz verde para seguir aplicando este tipo de recursos con STEAM. Al obtener resultados favorables en las pruebas se obtuvieron indicadores de que las y los estudiantes estaban alcanzando los aprendizajes, habilidades,

¹ Software de simulaciones interactivas de ciencia y matemáticas desarrollado por la Universidad de Colorado Boulder <https://phet.colorado.edu/es/>

destrezas y conocimientos esperados, mismos que se encuentran marcados en cada uno de los bloques de la asignatura de física.

Conclusiones

Para terminar, cabe mencionar que la metodología propuesta fue un reto en todos los sentidos, puesto que no hay elementos predeterminados que indiquen al profesorado cómo guiar sus clases, sobre todo, cuando se desea romper con las formas de enseñanza-aprendizaje que son tradicionalistas, resultando aburridas y poco interesantes para las y los alumnos. Al inicio del curso, los resultados del examen diagnóstico arrojaron resultados desfavorables, más del 50% no les gustaba la física inclusive les parecía difícil o aburrida. Con la aplicación de estas estrategias los alumnos presentaban interés por cada una de las actividades anunciando un cambio en la aceptación de la materia.

Durante la aplicación REA con enfoque educativo STEAM se observó que las y los estudiantes se adaptaron fácilmente a la forma de trabajo y que ponían mucho énfasis e interés por los temas vistos durante las clases. Este tipo de técnicas les permitió desarrollar habilidades, conocimientos, aptitudes y destrezas que no solo les servirá para lo académico sino también para la vida cotidiana. En el mes de mayo se realizó la olimpiada de física estatal para lo cual se inscribieron 9 personas, siendo un aporte considerable ya que años anteriores no se habían querido participar, de esos 9 pasaron a la siguiente etapa 3 estudiantes (2 masculinos y 1 femenina).

Con lo mencionado anteriormente, se puede evidenciar que resulta una propuesta diferente que motiva, activa y acerca a las y los jóvenes con la ciencia, pero sobre todo aporta habilidades, competencias y conocimientos para que se desenvuelvan a lo largo de sus vidas. En el mundo actual es necesario generar pensamiento crítico, resiliente y con valores; y la enseñanza-aprendizaje con la utilización de REA unido con el enfoque educativo STEAM comunica grandes beneficios que resultar de este proceso.

REFERENCIAS

- Colomé, D. (2019). Objetos de Aprendizaje y Recursos Educativos Abiertos en Educación Superior. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, Vol. 1, Núm. 69, pp. 89-101. DOI: <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.69.1221>
- Colorado, P & Gutiérrez L. (2016). Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación superior. *Revista Logos, ciencia & Tecnología*, Vol. 8, Núm. 1, pp. 148-158.
- González, J., & Expósito, D. (2017). Sistematización de experiencias como método de investigación. *Gaceta Médica Espirituana Universidad de Ciencias Médicas. Sancti Spíritus*, 19(2), 10–16. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212017000200003
- Kanwar, A. & Uvalic-Trumbic S. (2015). *Guía Básica de Recursos Educativos Abiertos (REA)*. Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).
- Montiel, S. (2012). *Recursos Educativos Abiertos para potenciar habilidades de pensamiento crítico a través de ambientes de educación básica enriquecidos con tecnología educativa*. (Tesis de Maestría). Pachuca, Hidalgo: Escuela de Graduados en Educación (EGE) Tecnológico de Monterrey.
- Miao, F., Mishra, S., Orr, D. & Janssen, B. (2020). *Directrices para la elaboración de políticas de recursos educativos abiertos*. Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Commonwealth of Learning (COL).
- OCDE (2019, 12, 3). Programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA)- Resultados 2018. Recuperado de: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_MEX_Spanish.pdf, Fecha de consulta 22 de agosto de 2022.
- Palacios, D. & Corral, I. (2010). Fundamentos y desarrollo de un protocolo de investigación fenomenológica en enfermería. *Enfermería intensiva*, Vol. 21, Núm. 2, pp. 68 -73. DOI: 10.1016/j.enfe.2009.11.003
- Sánchez, E. (2019). La educación STEAM y la cultura maker. *Padres y Maestros/ Journal of parents and teachers*, Vol. 1, Núm. 379, pp. 47. DOI: <https://doi.org/10.14422/pym.i379.y2019.008>
- Trillo, M. (2012). Recursos Educativos Abiertos: Evolución y Modelos. *Revista Iberoamericana de Educación*, Vol. 10, Núm. 14, pp. 191-205.

Santos, G., Ferrán, N. & Abadal E. (2012). Recursos educativos abiertos: repositorios y uso. *Publicación científica & acceso abierto*, Vol. 21, Núm. 2, pp. 10. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2012.mar.03>

Valls, J., Barba C. & García E. (2021, noviembre). *Hacia un Marco Curricular Común para la Educación Media Superior*. Recuperado de: https://lasredes.anuies.mx/wp-content/uploads/2021/12/2021_DOCUMENTO-RNIEMS-MCC_r2-1.pdf, fecha de consulta 12 de febrero de 2022.

Fomento de habilidades metacognitivas desde un enfoque ecosistémico mediante el desarrollo de chatbots

*Joaquin Navarro Perales, Víctor Germán Sánchez Arias
Leobardo Rosas Chávez, Rosa Margarita Pacheco Hernandez*

RESUMEN

Ante los retos y desafíos que enfrenta la educación superior después de los efectos del confinamiento sanitario y social se debe responder con sistemas y modelos educativos más eficientes, flexibles, solidarios y democráticos mediados por TIC, que permitan profesionalizar la docencia con los conocimientos, habilidades, valores y actitudes suficientes para preparar alumnos a lo largo de su vida, dentro de las habilidades necesarias para este fin se encuentran las habilidades metacognitivas, es decir, las habilidades relacionadas con el conocimiento y la regulación de la propia cognición. En este contexto se presenta la experiencia de una intervención metacognitiva apoyada por *chatbots* con un enfoque ecosistémico, aplicada a un grupo de alumnos de Biología de nivel medio superior en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) plantel Sur con el objetivo de implementar un enfoque pedagógico para el uso de inteligencia artificial como medio para el fortalecimiento de las habilidades metacognitivas, además de crear conciencia sobre el impacto social y ambiental que tiene cualquier conocimiento. Esta intervención forma parte del proyecto de investigación interdisciplinario Ecosistemas Educativos, cuyo objetivo es definir un marco de referencia para la comprensión de la educación desde la complejidad y la prospectiva para construir modelos y escenarios basados en principios ecosistémicos.

PALABRAS CLAVE:

educación mediada por tecnología, inteligencia artificial en educación, virtualidad, ecosistemas educativos, chatbot en educación.

Introducción

A partir de la pandemia del COVID-19, en el área de la tecnología aplicada a la educación se hizo evidente el dominio de un enfoque que prioriza la selección de herramientas tecnológicas sobre su fundamentación pedagógica y su contextualización en el entorno social. Muchos profesores se vieron forzados al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) sin tener formación de cómo rediseñar sus cursos o estar seguros de que las herramientas tecnológicas respondían a sus necesidades.

Ante esta problemática, en esta propuesta se plantea un giro a la apropiación tecnológica por parte de los profesores, diseñando intervenciones que partan de planteamientos pedagógicos para introducir tecnologías educativas, promoviendo una conciencia social y ambiental a escala local y global. Concretamente se presenta un enfoque pedagógico centrado en la metacognición en el proceso de enseñanza-aprendizaje usando una tecnología basada en inteligencia artificial, los *chatbots*. Para la contextualización y concientización social y ambiental en la apropiación del conocimiento se utilizó el enfoque ecosistémico. Este enfoque está basado en principios éticos, onto-epistémicos y organizacionales que pretenden crear una conciencia crítica social y ambiental del aprendizaje considerando estrategias de organización flexible, colaborativo-autónomo, autoorganizado y autogestión.

La intervención consistió en dialogar con la docente de un curso de biología de nivel medio superior y enseñar a sus estudiantes a utilizar la herramienta *Dialogflow* para la creación de *chatbots*, posteriormente ellos implementaron en equipos un *chatbot* que responde dudas sobre el sistema digestivo. De esta manera los estudiantes monitorean sus conocimientos previos de manera colaborativa para plantear las preguntas y respuestas necesarias para que la inteligencia artificial aprenda a simular una conversación sobre el tema. Finalmente se utilizó una encuesta para comprobar si la intervención fomentó las habilidades metacognitivas de los estudiantes y su comprensión sobre el enfoque ecosistémico.

Metodología

La intervención consistió en dos talleres: uno con la profesora y otro con la profesora y sus alumnos. El primero se realizó en una sesión de dos horas, mientras el segundo se realizó en dos sesiones de dos horas. Todas las

sesiones se llevaron a cabo a través de la plataforma Zoom y fueron impartidas por un equipo de tres talleristas expertos en inteligencia artificial, metacognición y el enfoque ecosistémico.

Taller dirigido a la profesora

En el primer taller se expusieron a la profesora los fundamentos de la intervención: el enfoque ecosistémico, la metacognición y la plataforma *Dialogflow*.

1. Enfoque ecosistémico

Los fundamentos del enfoque se basan en el Sistema de Universidad Abierta (González, 1992), las perspectivas de las ecologías de saberes (De Sousa, 2009), las tres ecologías de Guattari (1996), el pensamiento complejo (Morin, 1990) y el pensamiento prospectivo (Godet, 2007). Para su contextualización se tomaron en cuenta el diagnóstico de la educación superior y la ciencia post COVID-19 en Iberoamérica (Jabonero, 2022) y los reportes de la ONU (ONU, 2015) y de la OCDE (2019).

La propuesta de los principios ecosistémicos fue desarrollada por el grupo de investigación interdisciplinaria ECOSISTEMAS EDUCATIVOS (Sánchez 2017, 2019).

El diseño conceptual de la intervención se basó en el marco de referencia ecosistémica que se muestra en la Tabla 1 y Fig. 1.

<p>1. BIEN COMÚN. La educación superior es un bien común resultado de la relación y dinámica entre los niveles, individual, social y planetario.</p>
<p>2. RELACIÓN/OBJETIVOS EDUCATIVOS/ECOSÓFICOS. El ecosistema de Educación Superior debe plantearse objetivos compartidos a largo plazo con base a principios ecosóficos que considera los niveles: individual, social y planetario.</p>
<p>3. APERTURA/ONTOEPISTÉMICA. Para un modelo de educación abierta, el ecosistema de educación superior reconoce la ecología de saberes en sus niveles ontológico y epistemológico, metodológico, práctico e instrumental.</p>
<p>4. RELACIÓN TOTALIDAD DIVERSIDAD. El ecosistema de Educación Superior considera que tanto la naturaleza como la sociedad humana son totalidades orgánicas y dinámicas constituidas por sus diversidades interrelacionadas en todos sus niveles.</p>
<p>5. RELACIÓN DISTRIBUCIÓN/DESCENTRALIZADO. El ecosistema de Educación Superior debe ser centralizado, descentralizado y distribuido en sus diferentes niveles.</p>
<p>6. RELACIÓN EQUILIBRIO/ESTABILIDAD /ADAPTABILIDAD. El ecosistema de Educación Superior debe preservar el equilibrio, estabilidad y adaptabilidad entre los diversos sistemas y procesos implicados.</p>
<p>7. AUTOSUSTENTABILIDAD. El ecosistema de Educación Superior debe asegurar su auto sustentabilidad mediante la innovación basada en retroalimentación efectiva entre todos sus niveles para adaptarse a los cambios que demandan el individuo, la sociedad y el planeta.</p>
<p>8. ACCESIBILIDAD/INCLUSIÓN. El ecosistema de Educación Superior es de carácter accesible, a todos los sectores de la sociedad en sus diferentes formas de organización.</p>

Tabla 1. Principios Ecosistémicos. Elaboración propia.

2. Metacognición

En la actualidad la metacognición se refiere a tres vertientes: conocimiento de lo que se sabe; automonitoreo, autorregulación y organización del proceso; reflexión sobre el conocimiento y las formas de trabajarlo y su sentido crítico (Gutiérrez, 2005).

En un sentido general se impulsa que las personas puedan expresar y manejar sus propios procesos mentales. Puede colegirse que la metacognición se encuentra muy asociada a la realimentación de los procesos y estrategias que se usan en diferentes niveles para obtener: conocimientos, comprensión, formas de aplicar, formas de analizar, de sintetizar, emitir juicios valorados y fundamentados.



Fig. 1 Enfoque ecosistémico. Elaboración propia.

Por ello, trabajar con metacognición en educación propone un cambio de enfoque en las prácticas, poniendo atención no sólo en los contenidos a aprender, sino en el modo de aprenderlos, tomando en cuenta los procesos.

En el campo educativo el planteamiento de los cuatro pilares de la educación: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir, aprender a ser, ofrece una forma que incorpora diversas estrategias metacognitivas.

Una forma importante de hacer que se manifieste la metacognición son preguntas explícitas sobre las estrategias de conocimiento, su proceso, su estructuración, su aplicación, sus componentes y asociaciones, la valoración. De esta forma adoptamos un enfoque para considerar las estrategias metacognitivas que apoyan la apropiación de contenidos estableciendo niveles de menor a mayor complejidad: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, evaluación (Jasso, 2014).

3. Plataforma Dialogflow

Es una plataforma de desarrollo de *chatbots*, es decir, programas informáticos que interactúan con usuarios simulando una conversación humana por medio de texto o voz, a través de teléfonos inteligentes o computadoras (Chaix et al., 2019). *Dialogflow* es una plataforma de desarrollo de código bajo, por lo que permite crear aplicaciones de software a través de una interfaz gráfica de usuario sin necesidad de saber programar, la clave se encuentra en plantear las preguntas y respuestas de las conversaciones que simulará el chatbot, e ingresarlas al sistema a través de la interfaz gráfica de usuario.

Taller para alumnos

Al terminar el primer taller, la profesora propuso que los estudiantes decidieran qué tema querían abordar en el segundo taller utilizando el enfoque pedagógico propuesto. Los alumnos eligieron el tema del sistema digestivo.

El segundo taller comenzó con una exposición sobre fundamentos de la inteligencia artificial y *chatbots* dirigida a los alumnos, seguida de un tutorial sobre la plataforma *Dialogflow* en el que elaboraron un *chatbot* de manera individual con preguntas y respuestas del tema elegido. Una vez que terminaron sus *chatbots*, se les pidió que como tarea redactaran las preguntas que les parecían más importantes sobre el sistema digestivo, con sus respectivas respuestas.

En la segunda sesión se separó a los alumnos en seis grupos dentro de la sesión de Zoom para que implementaran un *chatbot* colaborativamente con base en las preguntas y respuestas que habían redactado de tarea. Se les dio una hora para que cargaran sus preguntas y respuestas en la plataforma y después de eso se les pidió que un alumno de cada equipo compartiera su pantalla y expusiera el funcionamiento del *chatbot* de su equipo.

Al final de la sesión se compartió un formulario de Google Forms con las siguientes preguntas para los alumnos:

- a) ¿Qué aprendí?
- b) ¿Cómo lo aprendí?
- c) ¿Para qué me sirvió?
- d) ¿Cómo lo puedo mejorar?

e) De acuerdo con la presentación: ¿cómo puedo aplicar lo aprendido desde un enfoque ecosistémico?

Las primeras cuatro preguntas corresponden a la escalera de la metacognición propuesta por Swartz y Perkins (1989), mientras la quinta pregunta explora la comprensión del enfoque ecosistémico.

Finalmente, las respuestas de los alumnos fueron analizadas a través del software ATLAS.ti partiendo de tres rubros: aspectos psicológicos, aspectos tecnopedagógicos y aspectos ecosistémicos.

Resultados

Chatbots

Cada uno de los seis equipos implementó un *chatbot* con un rango de entre 5 y 18 preguntas con sus respectivas respuestas. Algunos de los subtemas abordados fueron: tipos de digestión, enzimas digestivas, enfermedades del sistema digestivo, y localización y funciones de los distintos órganos.

En la Fig. 2 se muestra uno de los *chatbots* elaborados por los alumnos.



Fig. 2. *Chatbot* elaborado por alumnos del CCH-Sur.

Encuesta

A continuación, se describen los hallazgos de cada uno de los tres rubros analizados por medio de ATLAS.ti en los resultados de la encuesta:

Aspectos psicopedagógicos de la metacognición

Las preguntas explícitas permitieron que los alumnos dieran a conocer cómo visualizan su conocimiento.

Aunque la plataforma de valoración cualitativa permite que las frases de las respuestas puedan ser asignadas a varias categorías a la vez, preferimos simplificar y asignar a una sola categoría, la que consideramos la principal dada en la respuesta.

La codificación se hizo sobre una visión de menor a mayor complejidad en el uso de estrategias metacognitivas:

Conocimiento - Comprensión - Aplicación - Análisis - Síntesis – Evaluación

Pudimos observar que las respuestas de los estudiantes se inclinaron más a manifestar las estrategias de aplicación, seguidas por las de comprensión. Se halló que las demás: conocimiento, análisis, síntesis, evaluación, fueron mencionadas en menor volumen, pero en una proporción similar. Fue interesante encontrar respuestas que apuntaban a las estrategias metacognitivas de mayor complejidad, pero no pudieron ser expresadas e indagadas dado el corto tiempo del taller y lo acotado de las respuestas a las preguntas de la encuesta.

Potencial tecnopedagógico de los *chatbots* para fomentar la metacognición

Se realizó una codificación inductiva a través de la cual se identificaron cuatro categorías que son descritas a continuación:

Autonomía en el aprendizaje: Los estudiantes indicaron que la intervención les ayudó a autoevaluar sus conocimientos sobre el sistema digestivo y que la actividad realizada es un ejemplo de las herramientas que les ofrece la red para ser más autodidactas.

Refuerzo de conocimientos: El diseño de *chatbots* implicó que los estudiantes reforzaran sus conocimientos al plantear las preguntas y respuestas. Mencionaron que es una forma rápida e interactiva de repasar sus conocimientos sobre un tema.

Aprendizaje colaborativo: Al trabajar en equipo, los estudiantes mencionaron que es posible ayudar a los demás a repasar un tema de una manera concreta, fácil y rápida, y que quien explica a otra persona también refuerza lo que sabe. Incluso se afirmó que la interacción con el *chatbot* es parecida a una discusión constructiva con un amigo.

Uso en otras asignaturas: Los alumnos mencionaron que tienen la intención de utilizar este enfoque en otras de sus asignaturas y temas de su elección.

El enfoque ecosistémico para lograr una nueva conciencia social ambiental más allá de la cognición

De acuerdo con el análisis sobre las categorías definidas por los ocho principios ecosistémicos de la Tabla 1 se obtuvieron los siguientes resultados:

Interdisciplinariedad: A partir del enfoque sistémico los estudiantes relacionaron este conocimiento con los otros sistemas humanos que están relacionados cuando se estudia la anatomía humana como un todo compuesto por sistemas interrelacionados y también por otros conocimientos del área de la salud.

Conciencia del impacto social y ambiental: Al ser conscientes de que el cuerpo humano estudiado implica finalmente personas que interactúan en diferentes contextos sociales y ambientales, comprendieron la importancia de esta reflexión metacognitiva e identificaron la importancia del impacto ambiental derivado por la producción y consumo de alimentos. Algunos sugirieron la programación de *chatbots* que explicaran este impacto a otros estudiantes.

Conclusiones

El desarrollo de *chatbots* como estrategia didáctica tiene relación con las habilidades metacognitivas, pues los alumnos indicaron en la encuesta que el enfoque utilizado en la intervención les ayudó a autoevaluar sus conocimientos sobre el tema del sistema digestivo y les otorgó herramientas para ser autodidactas. Dichas acciones forman parte de los procesos metacognitivos de monitoreo y evaluación del aprendizaje.

Dadas las limitaciones de tiempo, las respuestas escritas se acotan a una expresión limitada y se valoran por las palabras y la alusión que hacen a procesos metacognitivos, sin que esto signifique que pueda reducirse la comprensión metacognitiva de los alumnos a las respuestas, en un futuro habría que complementar con entrevistas para valorar más claramente lo que los alumnos expresan.

Los alumnos reconocieron que la implementación de *chatbots* como estrategia didáctica potencia el aprendizaje colaborativo entre pares, al apoyar el repaso de los temas y el reforzamiento de los conocimientos, además de lograrse una interacción en red con los compañeros de clase y con los productos tecnológicos.

Con la realización de tres sesiones sincrónicas a distancia, una con la profesora y dos con los alumnos, se puso en marcha un nuevo enfoque de formación con base en el desarrollo de *chatbots* como estrategia didáctica que podría aplicarse a cualquiera de los cursos que forman parte del plan de estudios de bachillerato y se fomentó una conciencia social y ambiental a partir del tema estudiado.

En un trabajo posterior se presentarán los fundamentos pedagógicos de la metacognición para la enseñanza-aprendizaje, los fundamentos de la inteligencia artificial que sustentan el desarrollo de *chatbots* y los de los principios del marco de referencia ecosistémica, además de explorar con mayor detalle las respuestas de los alumnos a las preguntas de la encuesta.

Agradecimientos

Proyecto financiado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM (PAPIME 302021).

Le hacemos un gran reconocimiento a los estudiantes del grupo 635 de Biología IV del semestre 2022-2 del CCH Sur por su entusiasmo y colaboración.

REFERENCIAS

Chaix, B., Bibault, J.-E., Pienkowski, A., Delamon, G., Guillemassé, A., Nectoux, P., & Brouard, B. (2019). *When Chatbots Meet Patients: One-Year Prospective Study of Conversations Between Patients With Breast Cancer and a Chatbot*. *JMIR Cancer*, 5(1), e12856. Recuperado de <https://doi.org/10.2196/12856>

De Sousa, B. (2009). *Introducción Epistemología del Sur*. Recuperado de http://www.boaventuradesousasantos.pt/media/INTRODUCCION_BSS.pdf

Godet, M. (2007). *Prospectiva Estratégica: problemas y método*. Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique. Recuperado de <https://archivo.cepal.org/pdfs/GuiaProspectiva/Godet2007.pdf>

González, P. (1992). *Los Sistemas de Universidad Abierta y las ciencias y técnicas del conocimiento*. Conferencia magistral del simposium internacional: Perspectivas de la educación abierta y a distancia para el siglo XXI. México: Memorias UNAM-SUA.

Guattari, F., (1996). *Las tres ecologías*. Trad: J. Vázquez, y U. Larraceleta, Valencia: Pre-Textos. Recuperado de <https://www.arteuna.com/talleres/lab/ediciones/FelixGuattariLastresecologas.pdf>

Gutiérrez, D. (2005). *Fundamentos teóricos para el estudio de las estrategias cognitivas y metacognitivas*. Investigación Educativa. Universidad Pedagógica de Durango. No. 4. septiembre 2005. 21-28

- Jabonero, M. (2022). *Informe Diagnóstico 2022 sobre la educación superior y la ciencia post COVID-19 en Iberoamérica. Perspectivas y desafíos de futuro*. Organización de Estados Iberoamericanos, CAF Banco de Desarrollo de América Latina. Recuperado de <https://oei.int/oficinas/secretaria-general/publicaciones/informe-diagnostico-sobre-la-educacion-superior-y-la-ciencia-post-covid-19-en-iberoamerica-perspectivas-y-desafios-de-futuro-2022>
- Jasso, J. (10-13 de julio de 2014). *Estrategias metacognitivas para articular el conocimiento*. IB Conference of the Americas.
- Morin, E. (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. Ed-Gedisa.
- OCDE (2019). *Educación superior en México: Resultados y relevancia para el mercado laboral*. OECD Publishing, Paris. Recuperado de <https://doi.org/10.1787/a93ed2b7-es>.
- ONU (2015). *La Agenda para el Desarrollo Sostenible*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Pérez, M. (2021). Implicaciones éticas del uso del machine learning como mediador en el desarrollo de habilidades metacognitivas en niños y adolescentes. *The International Review of Information Ethics*, 30(1). Recuperado de <https://doi.org/10.29173/irie429>
- Sánchez, V. (2017). *Principios de un modelo de ecosistema de aprendizaje basado en las experiencias de un seminario. Aprendizaje creador y nuevas prácticas pedagógicas*. Congreso Internacional de Transformación Educativa. (pp. 334-352). AMAPSI Editorial.
- Sánchez, V. (2019). Bases de una propuesta para la definición de principios ecosistémicos para una educación superior virtualizada a escala global como un medio de transformación social. ¿Cuáles son los indicadores de la calidad educativa que preocupan a la comunidad iberoamericana? pp. 155-169. *Colección Desafíos Intelectuales del Siglo XXI*. GKA Ediciones.
- Swartz, R. y Perkins, D. (1989). *Teaching Thinking: Issues and Approaches*. Midwest Publications.

Aprendizaje Basado en Simuladores Virtuales para construir conocimientos de Física en tiempo de COVID-19

*Pedro Oliver Cabanillas García, José Manuel Mendoza Román,
José Alberto Alvarado Lemus*

RESUMEN

Las simulaciones virtuales de física se pueden utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto en línea como en presencial. Los laboratorios virtuales tienen muchas de las características de los laboratorios presenciales tradicionales, donde los alumnos pueden practicar y hacer preguntas mientras resuelven problemas relacionados con el tema. Este hecho se tomó en cuenta en el diseño de las prácticas de laboratorio de cada una de las asignaturas de Física del Nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma de Sinaloa basadas en simuladores virtuales. Este trabajo describe como se realiza una práctica virtual detallando el proceso de solución paso a paso. Las prácticas de laboratorio se trabajaron en línea utilizando aulas virtuales en Moodle, videollamadas en Zoom y mensajería en Telegram, y se organizaron en equipos de trabajo dirigidos por un líder, en el contexto de la pandemia propiciada por la COVID-19. Se obtuvieron buenos resultados en esta experiencia con el uso de simuladores científicos en el área de física.

PALABRAS CLAVE:

Práctica de laboratorio, Simuladores virtuales, Plataforma Moodle, Física.

Introducción

El propósito de este trabajo es mostrar la experiencia en la mediación las prácticas de laboratorio de la asignatura de Mecánica I que se imparte en la Preparatoria Dr. Salvador Allende de la Universidad Autónoma de Sinaloa, ubicada en Culiacán, Sinaloa, México.

Las secuencias didácticas de las prácticas de Laboratorio se han diseñado basadas en simuladores virtuales de libre acceso y reconocido rigor científico. Los materiales reales han sido reemplazados por materiales virtuales, aprovechando la interactividad de estos entornos para visualizar una amplia gama de escenarios, con solo variar uno de sus parámetros, se ajustan gráficas, tablas y resultados.

La justificación es mostrar la experiencia con el aprendizaje basado en simuladores virtuales para construir conocimientos de Física en tiempos de la COVID-19, en el aula virtual de Mecánica I, como recurso integrador, en la plataforma Moodle, contiene un módulo para las prácticas de laboratorio con las ocho actividades que especifican claramente lo que se requiere en cada una de esas actividades, así como el instrumento de evaluación que servirá como guía para los alumnos, además de permitir la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

El enfoque pedagógico está centrado en el aprendizaje basado en simuladores virtuales, complementado con el aprendizaje colaborativo y el rol del docente laboratorista para mediar entre el conocimiento de física y los alumnos, entre la plataforma Moodle y los alumnos, y entre el contexto y los alumnos.

La implementación del trabajo se ilustra mediante la mediación y el desarrollo de una práctica de laboratorio denominada: Ley de Hooke: Medición de la constante elástica.

Finaliza con los resultados de la acreditación de los alumnos, según consta en actas con calificaciones de los diez grupos de Mecánica I, resguardados en el departamento de Control Escolar.

Argumentación

La actividad experimental es un trabajo característico de las profesiones científicas, por lo que es fundamental que los alumnos adquieran conocimientos y desarrollen una amplia gama de habilidades (Serrano y Molina, 2015). En las prácticas de laboratorio de Física, se aprende a razonar a partir de condiciones reales; desarrollando

habilidades para la medición, el manejo de instrumentos y el proceso e interpretación de resultados mediante los datos obtenidos (Alvarado, Valdés y Castro, 2012).

Moodle es una plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionar a los educadores, administradores y estudiantes, un sistema único, robusto, seguro e integrado que les permita crear entornos de aprendizaje personalizados. Debido a sus características, Moodle se considera una plataforma autosuficiente para generar y publicar contenidos en lugar de solo gestionarlos, lo que la convierte en una plataforma de sistemas de gestión de contenido de aprendizaje (LCMS). No solo permite la gestión del aprendizaje de los alumnos a través de los contenidos del curso, sino que permite la construcción sin necesidad de software de terceros (Valenzuela y Mendizábal, 2015).

En cuanto al módulo de prácticas de laboratorio virtual en la plataforma Moodle correspondiente al Bachillerato Escolarizado de la Universidad Autónoma de Sinaloa, incluye: Una portada con la descripción del módulo, el periodo para su realización, su objetivo y la ponderación de las tareas. En la sección "recursos para las actividades", se encuentra la lectura en formato PDF que se puede ver en línea o descargar, las plantillas de Word para cada práctica, que sirven como guía a los alumnos, y el encuadre del módulo que contiene: Criterios de evaluación, ponderación, contenidos temáticos, competencias disciplinares y competencias genéricas. La sección "actividades de formación y evaluación" contiene las ocho prácticas de laboratorio que se muestran en el programa de estudio, cada una de ellas contiene: nombre, objetivo, secuencia didáctica con base en un simulador virtual e instrumento de evaluación. A continuación, la Figura 1 muestra lo que se contempla en el módulo de prácticas de laboratorio.

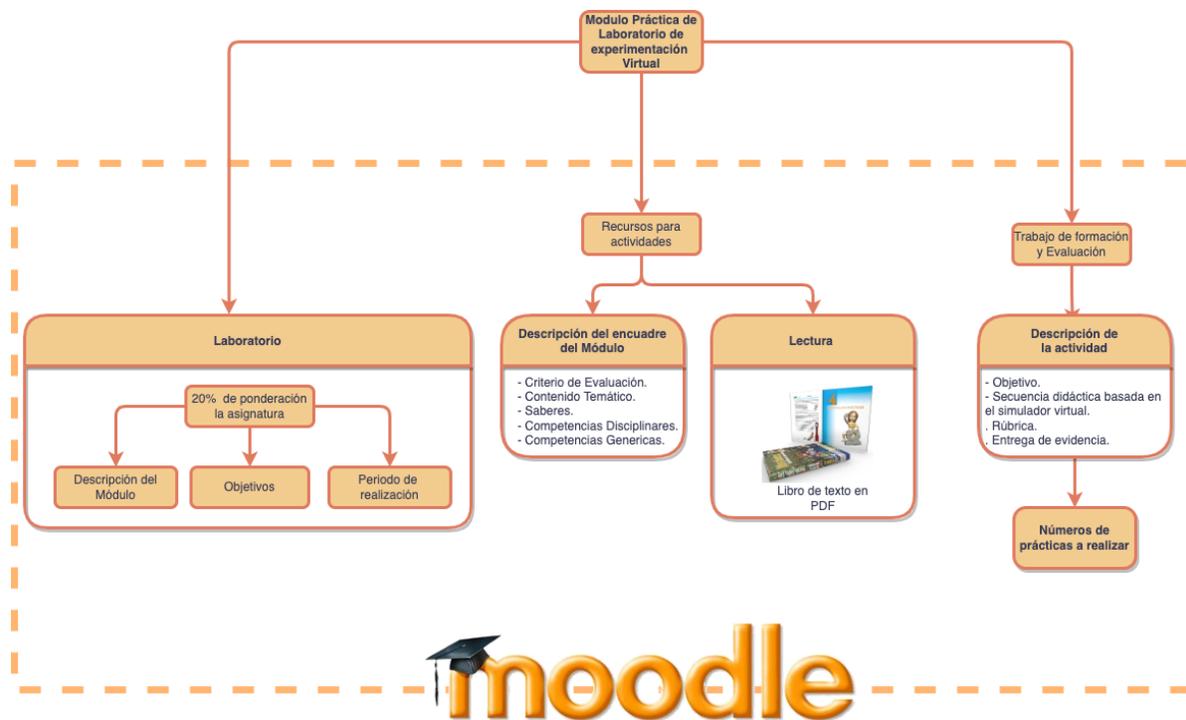


Figura 1: Módulo de prácticas de laboratorio en Moodle.

Fuente: Elaboración propia.

Los simuladores virtuales tienen como objetivo definir las características de un sistema, proceso u objeto real. La implementación de simuladores virtuales le brinda al alumno una aproximación a situaciones reales de una forma compacta y accesible, para poder combinar cualquier fenómeno estudiado en la teoría con la práctica de manera eficiente y sin el uso de instrumentos o ubicaciones específicas (Gisbert, et al. 2019). De igual manera, "El aprendizaje basado en laboratorios virtuales ... permiten la inmersión y la experimentación a través de soportes web con los que se construyen conocimientos" (Ramírez-Montoya, 2022, p.171) de física. Además, de que "El desarrollo de pensamiento sistémico, científico y creativo se promueve a través del aprendizaje basado en laboratorios virtuales ..." (Ramírez-Montoya, 2022, p.173).

En el caso de los simuladores virtuales de física, se busca que estos puedan recrear fenómenos físicos y poder observar diferentes configuraciones de ellos para poder validar leyes establecidas. Estos simuladores se utilizan cuando los fenómenos son difíciles de reproducir en el aula, debido a las condiciones climatológicas, por los instrumentos necesarios, por capacitación extra para la persona que lo va a recrear, etc. La representación de fenómenos físicos con simuladores virtuales proporciona una visualización de un proceso, sistema o situación de la vida real de difícil réplica, además de que en su mayoría se pueden realizar configuraciones para poder estudiar diversos casos en cada uno de los fenómenos físicos (Díaz-Barriga, et al. 2018). Por otra parte, "...las simulaciones virtuales ... proporcionan oportunidades consistentes para la práctica repetida y establecen el

escenario para la investigación en el desarrollo de habilidades de la práctica y la transferencia del aprendizaje al campo” (Ramírez- Montoya, 2022, p.121).

Metodología de trabajo

La UAS atiende a jóvenes de todos los municipios del Estado de Sinaloa que cursan estudios de nivel medio superior, superior y posgrado. Dividida en cuatro unidades regionales para su gestión: Zona Norte, Zona Centro Norte, Zona Centro y Zona Sur. El trabajo se centrará en el nivel medio superior, en la unidad regional centro, para ser preciso, en la unidad académica preparatoria Dr. Salvador Allende (UAPDSA), en el turno matutino.

Se atendieron diez grupos de laboratorio del tercer semestre de la asignatura de Mecánica I, cuatro del quinto semestre en la especialidad de Químico-Biólogo en la asignatura de Electricidad y Óptica, y dos del quinto semestre en la especialidad de Fisicomatemático en las asignaturas de Electromagnetismo y Estática y Rotación del Sólido. Durante el semestre en cada asignatura se realizaron ocho prácticas de laboratorio virtuales de Física, nos centraremos en la asignatura de Mecánica I para este trabajo. En la Tabla 1 se muestra el nombre de cada práctica de laboratorio hecha con base en simuladores virtuales, en el ciclo escolar 2020-2021.

Tabla 1. Prácticas de laboratorio de Física para la materia de Mecánica I de tercer semestre.

1	2	3	4
<i>Mediciones con un pie de rey o calibre</i>	<i>Magnitudes vectoriales. Suma de vectores</i>	<i>Descripción del movimiento mediante gráficas</i>	<i>Ley de Hooke. Medición de la constante elástica</i>
5	6	7	8
<i>Ecuaciones y gráficas de variados movimientos rectilíneos</i>	<i>Caída de un cuerpo en el aire</i>	<i>Estudio del movimiento de un proyectil</i>	<i>Cualidades del sonido: volumen, tono y timbre</i>

Fuente: Elaboración propia.

El diseño de las prácticas de laboratorio virtuales de física se realizó con base en los programas del Plan de estudio 2018 del bachillerato universitario, creado por los Coordinadores Estatales de la Academia de Física de la Dirección General de Escuelas Preparatorias (DGEP) de la UAS. A petición de los docentes de la Academia de Física Estatal, se elaboraron guías didácticas para los alumnos, con el fin de brindar seguridad y orientarlos en el proceso de elaborar el informe de cada una de las prácticas. Cada plantilla en Word le indica al alumno el

proceso a seguir en cada informe, cuándo describir, cuándo incluir capturas de imágenes del simulador y cuándo incluir deducciones y cálculos matemáticos.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, los docentes de laboratorio deben tener presente que "la mediación educativa ... integra tres factores: el estudiante, el saber y el medio. El educador y toda persona que facilita un desarrollo es un intermediario entre el alumno y el saber, entre el alumno y el medio y entre alumnos" (Tebar, 2009, p.7). En la mediación, el docente es el eslabón de la cadena entre el conocimiento de Física y los alumnos, entre el contexto y los alumnos. Los docentes laboratoristas del bachillerato de la UAS usan recursos didácticos, implementan secuencias didácticas, clases de Webinar, criterios de la evaluación y se comunican con la aplicación de mensajería Telegram. A continuación, estos aspectos se ilustran y se detallan en la Figura 2.

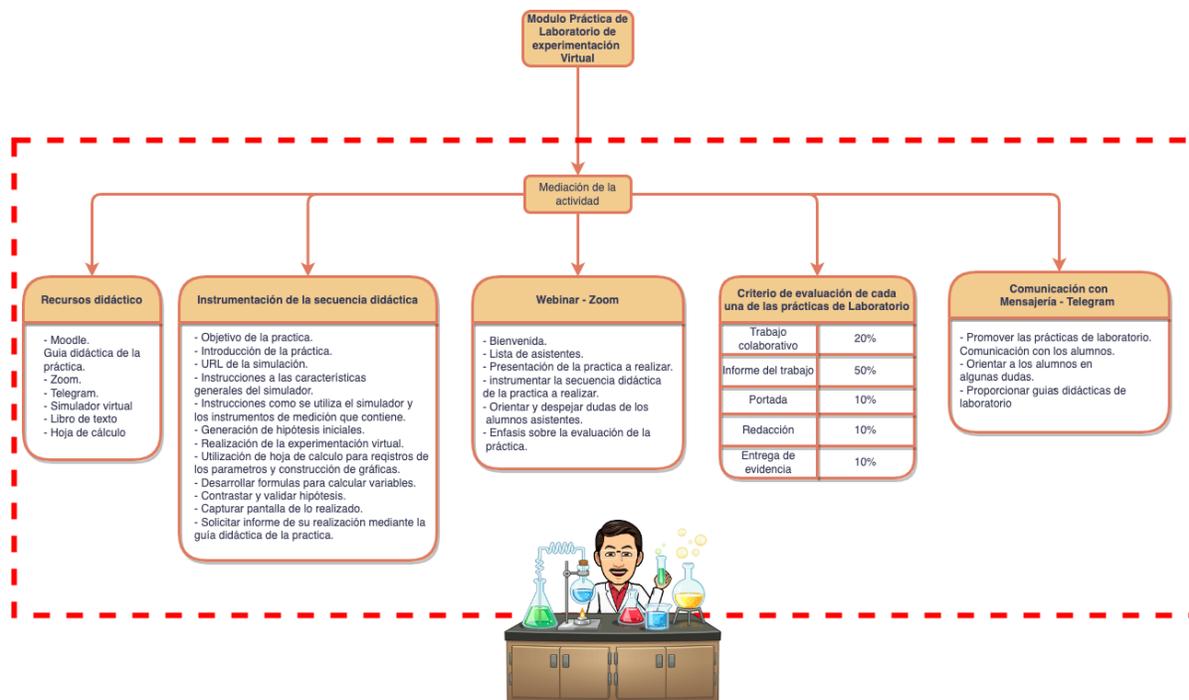


Figura 2: Mediación de las actividades de laboratorio.

Fuente: Elaboración propia.

Otro aspecto que se debe considerar es el aprendizaje colaborativo, que comienza con la organización del grupo en equipos, seguido de la designación de un líder, teniendo en cuenta tres grandes ámbitos: El primero es el acierto en las tareas que se emprenden, cómo se priorizan y cómo se abordan en función de las necesidades existentes y del proyecto de cada equipo. El segundo incluye la organización del equipo, para llevar a cabo el proyecto y hacer frente a las tareas que se requieren. El tercer ámbito es la dinámica, el funcionamiento que mantiene el grupo organizado para llevar a cabo un proyecto o tarea (Bonals, 2013).

En este orden de ideas, las tareas o actividades de aprendizaje se realizan en equipos, organizando y dinamizando el trabajo, considerando tres factores que deben coexistir: la comunicación fluida, el rol del líder del equipo y las destrezas de los integrantes. La comunicación fluida, ya sea cara a cara o por mensajería, es necesaria para visualizar el objetivo a alcanzar y fomentar la cohesión entre todos los miembros del equipo. El líder del equipo es alguien que ayuda, estimula y motiva en todo momento, además de mantener una comunicación fluida entre sus compañeros y el docente, también es el responsable de la publicación o de entregar las actividades de aprendizaje. Finalmente, compartir las destrezas de los integrantes en el marco de un trabajo colaborativo, algo primordial es valorar la contribución de cada miembro. En el aula virtual de Moodle, es necesario, durante la semana de ambientación, realizar la actividad de elección "Formemos Equipos" para que los alumnos se agrupen en equipo y nombren un líder. Todos estos aspectos se han incluido en la Figura 3 a continuación.

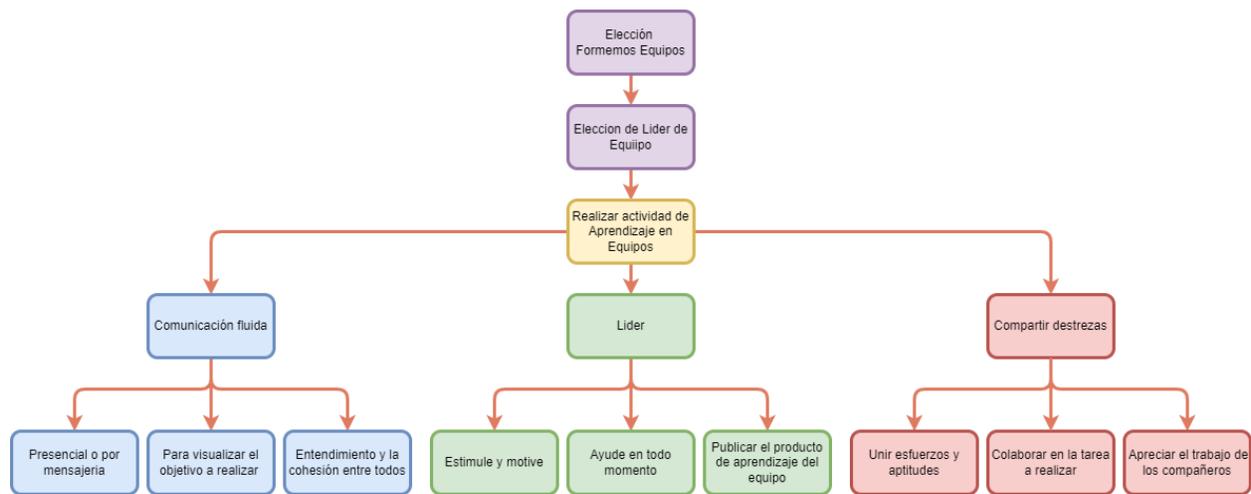


Figura 3: Factores para tener en cuenta a la hora de realizar actividades en equipo.

Fuente: Elaboración propia.

Descripción de la práctica de laboratorio virtual de física en la asignatura de Mecánica I

Las prácticas de laboratorio de Mecánica I basadas en simuladores virtuales de acceso libre siguen secuencias didácticas que incluyen una serie de interrogantes sobre su temática. El docente laboratorista inicia el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada actividad con el encuadre del tema, seguido de la descripción del simulador virtual y el análisis de sus características, resaltando aquellas que se pueden modificar. A continuación, se describe la práctica cuatro, titulada "Ley de Hooke: Medición de la constante elástica" destacando los pasos que el docente debe implementar en su desarrollo.

Se describe el objetivo de la práctica correspondiente, además se presenta el enlace donde se encuentra alojado el simulador virtual. En la primera parte se procede a describir las características del simulador, en este caso las características que podemos modificar son: la masa que se puede variar de 50 a 300 g, la constante de resorte, se puede modificar la aceleración de gravedad, así como el amortiguamiento que se presenta en el medio donde se genera el movimiento oscilatorio. Además de esas características podemos visualizar el vector desplazamiento, velocidad y aceleración, la longitud natural del resorte, obtener una referencia móvil para poder hacer la medición del estiramiento del resorte y poder ver el rastro del periodo. También tenemos instrumentos de medición como lo son el cronómetro y una regla graduada en centímetros. Todas estas características se observan en la Figura 4.

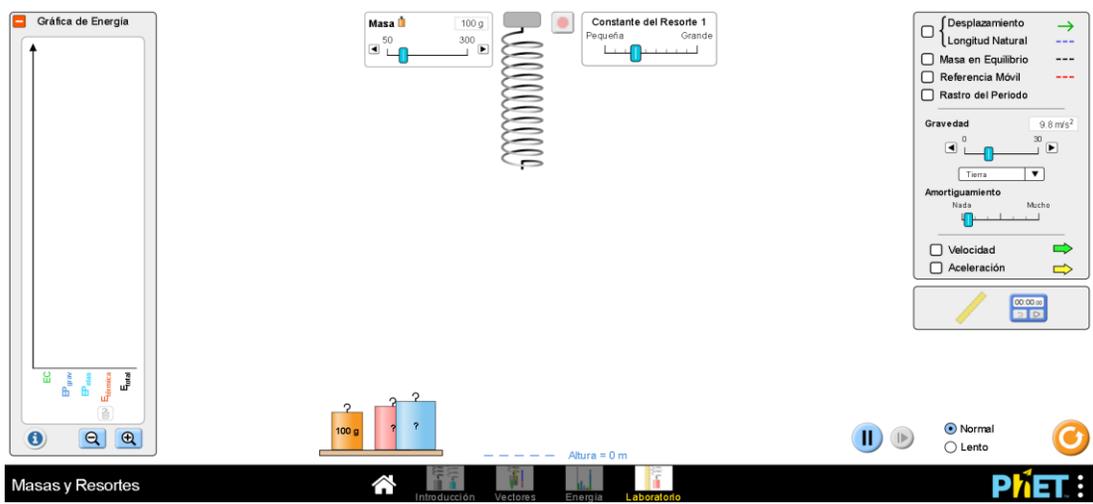


Figura 4. Pantalla del simulador para la práctica 4 "Ley de Hooke. Medición de la constante elástica".
 Fuente: Captura de pantalla Phet Interactive Simulations.

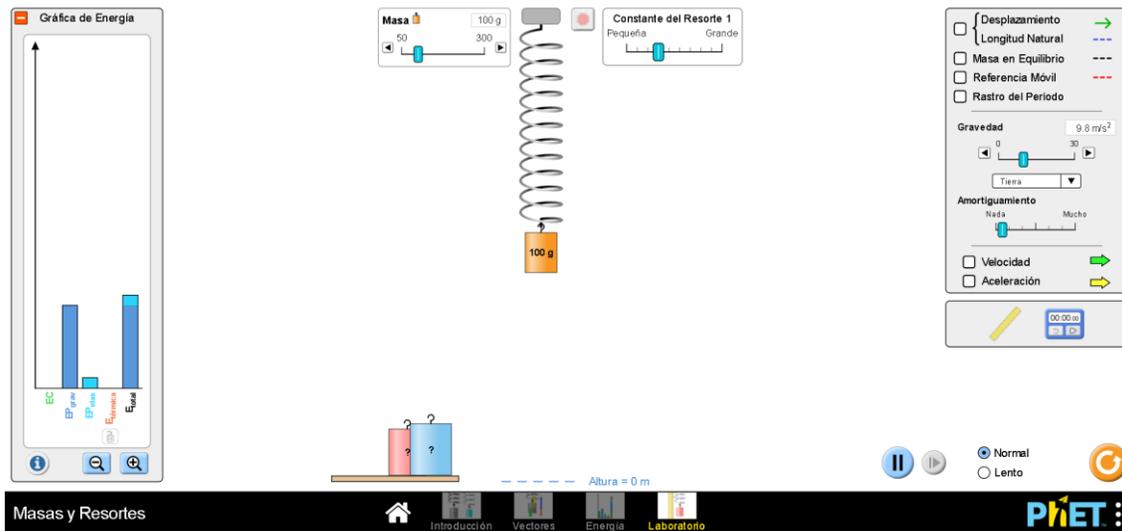
Después de señalar las características del simulador virtual, se procede a resolver la primera cuestión, que consiste en obtener el valor del peso del bloque naranja de masa 100 g. Para ello se utiliza la ecuación del peso, el resultado es:

$$w = m \cdot g$$

$$w = (0.1 \text{ kg})(9.8 \text{ m/s}^2) = 0.98 \text{ N}$$

Este apartado culmina con una hipótesis sobre las fuerzas que actúan en el bloque naranja cuando se coloca en el resorte, comentando que a medida que aumenta el estiramiento del resorte, aumenta la fuerza elástica. Figura 5 a continuación.

Figura 5. Masa colocada en el resorte para análisis de peso y fuerza de resorte.



Fuente: Captura de pantalla *Phet Interactive Simulations*.

Para contrastar esta hipótesis se elabora una tabla con valores de masa equiespaciados de 50 g, iniciando en 50 g hasta 300 g. Se registran los valores de la fuerza elástica generada y el estiramiento correspondiente. Se toma en cuenta que el sistema está en equilibrio, es decir, cuando no hay movimiento de la masa y el resorte, la fuerza elástica es igual al peso del bloque. Los valores obtenidos en el experimento se muestran en la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2. Valores de masa, fuerza elástica y estiramiento del resorte.

Masa (kg)	Estiramiento (m)	Fuerza (N)
0.05	0.09	0.49
0.1	0.17	0.98
0.15	0.25	1.47
0.2	0.33	1.96
0.25	0.41	2.45
0.3	0.5	2.94

Fuente: Elaboración propia.

Para validar la hipótesis se genera un gráfico de fuerza elástica - estiramiento del resorte, para poder observar el comportamiento de las variables. La Figura 6 muestra el comportamiento de la fuerza elástica con respecto al estiramiento del resorte, además de mostrar la línea de tendencia y la ecuación correspondiente.

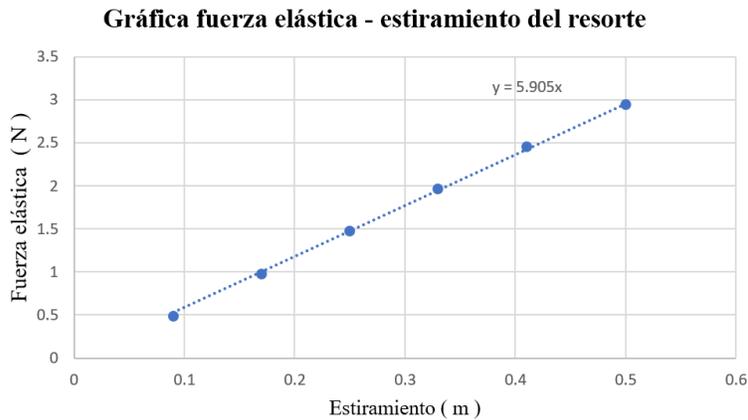


Figura 6. Gráfica de fuerza elástica - estiramiento del resorte.

Fuente: Elaboración propia.

Se analiza que la línea de tendencia no pasa por los centros de los círculos que representan los valores de la fuerza elástica y estiramiento del resorte, debido a la incertidumbre al momento de realizar la medición con la regla proporcionada por el simulador. Usando la ecuación de la ley de Hooke, podemos obtener el valor de la constante elástica k:

$$F_e = kx \Rightarrow k = \frac{F_e}{x} = \frac{2.94 \text{ N}}{0.5 \text{ m}} = 5.88 \text{ N/m}$$

Para la siguiente parte se calculan las masas de los bloques rosa y azul, ya que se tiene el valor de la constante elástica, basta con repetir lo realizado previamente para obtener el resultado. En la Figura 7 se muestra la masa colgada de color rosa y en la Figura 8 se muestra la masa colgada de color azul.

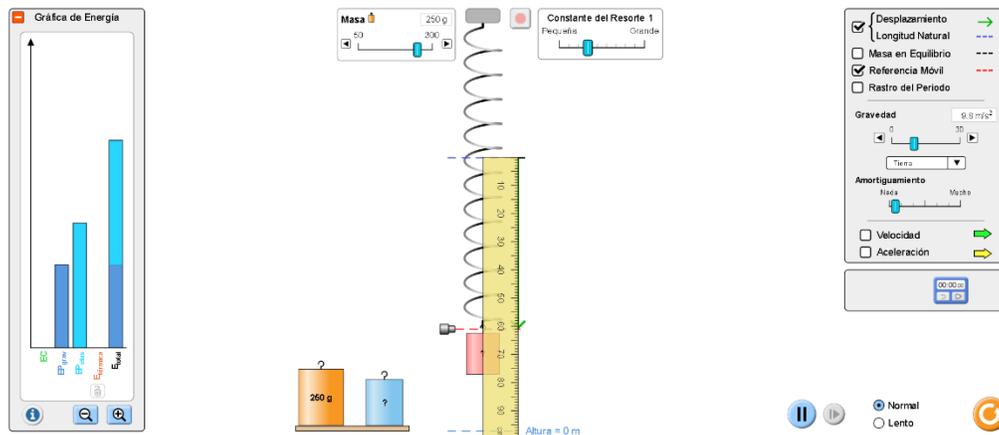


Figura 7. Obtención del valor de la masa del bloque rosa.

Fuente: Captura de pantalla *Phet Interactive Simulations*.

El análisis del estiramiento muestra que $x = 61 \text{ cm} = 0.61 \text{ m}$, sustituyendo y realizando los cálculos se obtiene el valor de la fuerza elástica:

$$F_e = kx = (5.88 \text{ N/m})(0.61 \text{ m}) = 3.5868 \text{ N}$$

Ahora, como se sabe que la fuerza elástica en el esquema es igual al peso del objeto rosa, se tiene que:

$$F_e = F_g = mg \Rightarrow m = \frac{F_e}{g} = \frac{3.5868 \text{ N}}{9.8 \text{ m/s}^2} = 0.366 \text{ kg} \quad (5)$$

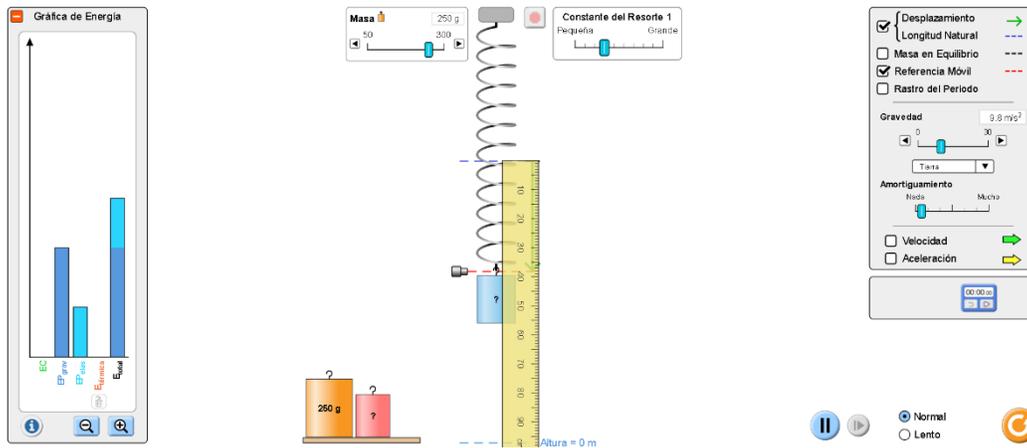


Figura 8. Obtención del valor de la masa del bloque azul.

Fuente: Captura de pantalla *Phet Interactive Simulations*.

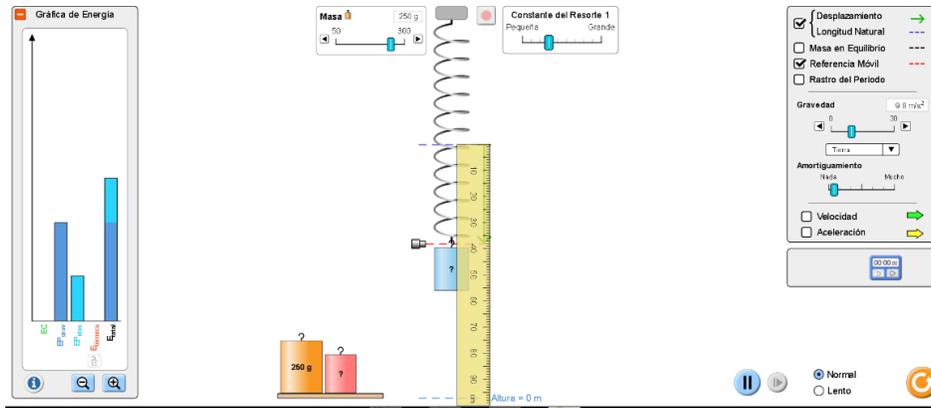
Al analizar el estiramiento se muestra que $x = 38 \text{ cm} = 0.38 \text{ m}$. Obteniendo el valor de la fuerza elástica:

$$F_e = kx = (5.88 \text{ N/m})(0.38 \text{ m}) = 2.2344 \text{ N}$$

Ahora, ya que sabemos que la fuerza elástica en este esquema es igual al peso del objeto azul, tenemos que:

$$F_e = F_g = mg \Rightarrow m = \frac{F_e}{g} = \frac{2.2344 \text{ N}}{9.8 \text{ m/s}^2} = 0.228 \text{ kg}$$

La masa del bloque rosa es 0.366 kg y la masa del bloque azul es 0.228 kg aproximadamente. El último punto para tratar en la práctica es solo modificar la constante elástica del resorte para poder visualizar el estiramiento. Esto se hace con la misma masa para comprender la dependencia del estiramiento con respecto a la constante elástica.



Fuente: Captura de pantalla *Phet Interactive Simulations*.

Figura 9. Prueba para constante k inicial.

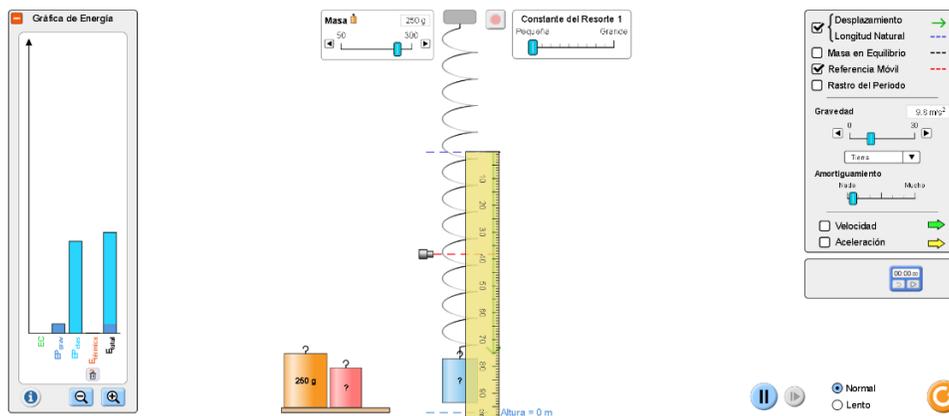


Figura 10. Prueba para constante k pequeña.

Fuente: Captura de pantalla *Phet Interactive Simulations*.

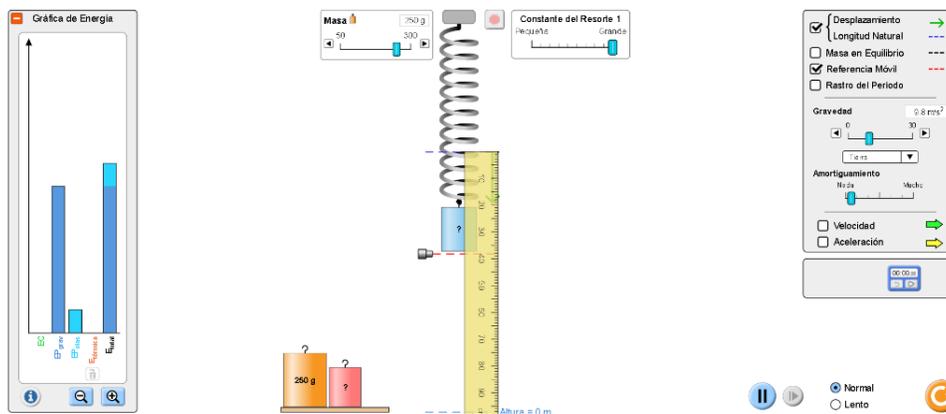


Figura 11. Prueba para constante k grande.

Fuente: Captura de pantalla *Phet Interactive Simulations*.

Finalmente, se les pide a los alumnos una conclusión de la práctica virtual, así como todos los cálculos y evidencias realizadas.

Resultados

En la Tabla 3 se muestra la concentración con los porcentajes de alumnos aprobados y no aprobados en los 10 grupos de mecánica I del turno matutino de la UAPDSA en el laboratorio de física.

Tabla 3. Porcentaje de alumnos aprobados y no aprobados de Mecánica I.

Porcentaje de aprobación y no aprobación por grupo de tercer semestre de Mecánica I turno matutino					
Grupo	Número de alumnos	Número de aprobados	Número de no aprobados	Porcentaje de aprobados	Porcentaje de no aprobados
2-01	56	30	26	53.57	46.43
2-02	53	29	24	54.72	45.28
2-03	54	30	24	55.56	44.44
2-04	56	41	15	73.21	26.79
2-05	54	31	23	57.41	42.59
2-06	56	43	13	76.79	23.21
2-07	56	38	18	67.86	32.14
2-08	55	42	13	76.36	23.64
2-09	54	42	12	77.78	22.22
2-10	55	49	6	89.09	10.91

Fuente: Elaboración propia.

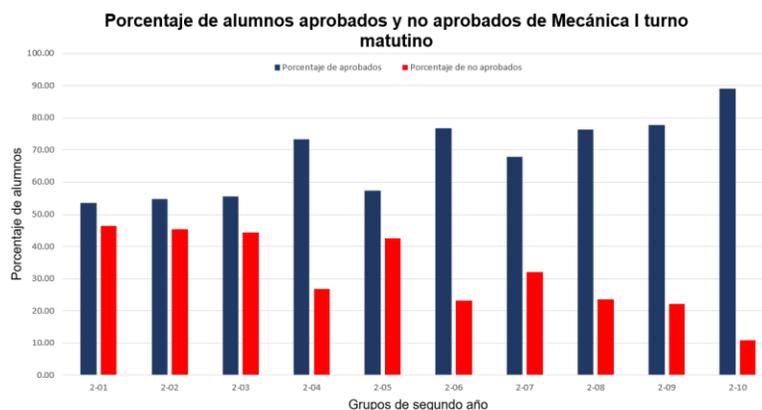


Figura 12. Porcentaje de alumnos aprobados y no aprobados de Mecánica I.

Fuente: Elaboración propia.

Dado que las prácticas de laboratorio de Mecánica I se trabajaron en línea, realizándose en tiempo y forma, a pesar de los inconvenientes creados por la pandemia de la COVID-19, se obtuvo un resultado prometedor en comparación con sesiones presenciales de años anteriores en el laboratorio de física.

Conclusión

La asignatura de Mecánica I incluye prácticas de laboratorio, como consta en el programa de estudio, al establecer que la parte teórica representa el 80% y la parte práctica representa el otro 20% restante, sumando el 100% de la calificación de los alumnos. Dicho esto, fue un acierto, incorporar en la plataforma Moodle un módulo exclusivo para el laboratorio, de forma tal que el maestro del salón y el maestro de laboratorio puedan coexistir en el mismo espacio virtual. Esto le permite al laboratorista ver los avances teóricos al planificar la implementación de cada una de las ocho prácticas de laboratorio.

Otro acierto es el uso de materiales virtuales en cada una de las prácticas de laboratorio, en otras palabras, utilizar simulaciones virtuales cercanas a la realidad, elaboradas por prestigiosas universidades, basadas en investigaciones educativas. Son simulaciones gratuitas, interactivas e intuitivas donde se aprende explorando y descubriendo. Como recurso integrador, los coordinadores estatales de física crearon secuencias didácticas basadas en las interrogantes temáticas de cada una de las prácticas, integrando así la teoría y la práctica, así como una plantilla para guiar a los alumnos, indicando dónde incluir texto, cálculos o imágenes.

La mediación de las prácticas de laboratorio virtuales de física se realizó a distancia mediante el uso de las plataformas Moodle, Zoom y Telegram ha sido aceptada por los alumnos de la Unidad Académica Preparatoria

Dr. Salvador Allende. Con las prácticas virtuales, además de construir los conocimientos de física, se consolidan los conocimientos de otras asignaturas, como laboratorio de cómputo, matemáticas, por mencionar algunas. Se hicieron todas las prácticas de laboratorio correspondientes al programa de estudio de las asignaturas de Mecánica I del bachillerato de la UAS. Se obtuvieron puntajes de aprobación ligeramente más bajos que los grupos atendidos presencialmente en años anteriores.

REFERENCIAS

- Alvarado, J. A., Valdés, P. & Caro, J. J. (2012). *Mecánica I*. Once Ríos.
- Araneda, G. N. & Díaz, J. P. (2020). *Educación e inclusión en pandemia*. Diseñadores.
- Bonals, P. J. (2013). *La práctica del trabajo en equipo del profesorado*. Grao.
- Díaz-Barriga, F., Rigo, M. A. & Hernández, G. (2018). *Experiencia de aprendizaje mediadas por las tecnologías digitales: Pautas para docentes y diseñadores educativos*. Newton.
- Gisbert, M., Esteve-González, V. & Lázaro, J. L. (2019). *¿Cómo abordar la educación del futuro? Conceptualización, desarrollo y evaluación desde la competencia digital docente*. Octaedro.
- Ramírez-Montoya, M. S. (2022). *Estrategias de innovación para ambientes de aprendizaje*. Síntesis.
- Serrano, A. T. & Molina, R. (2015). *Experimentos de física y química en tiempos de crisis*. Universidad de Murcia.
- Tabar, L. (2009). *La mediación Pedagógica*. Santillana.
- Valenzuela, R. & Mendizábal, M. (2015). *Plataformas libres para la educación mediada por las TIC*. UNAM.

Aprendizaje colaborativo como metodología activa para desarrollar conocimiento de la asignatura de Propiedades de la Materia utilizando la plataforma Moodle

*Levy Noé Inzunza Camacho, José Alberto Alvarado Lemus,
José Manuel Mendoza Román*

RESUMEN

En esta investigación se usa aprendizaje colaborativo como metodología activa, mediante la plataforma Moodle en la asignatura de Propiedades de la Materia en el grupo 312 de la preparatoria Hermanos Flores Magón de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

Dada la especificidad del estudio al enfocarse a un grupo de bachillerato, sus objetivos y lo que se pretendió alcanzar, la investigación fue de corte cualitativa.

Se utilizó como técnicas de recolección el análisis de documentos mediante el uso de la etnografía digital, se reunieron los elementos esenciales para encontrar la presencia de aprendizaje colaborativo entre los alumnos, que utilizaron la plataforma Moodle y herramientas de la web 2.0, para llevar a cabo sus actividades, generando así participaciones que fueron analizadas bajo las dimensiones: social, participativa, interactiva, cognitiva y metacognitiva.

PALABRAS CLAVE:

Física, Propiedades de la Materia, Trabajo colaborativo, Metodología activa, Plataforma Moodle.

Introducción

En la Unidad Académica Preparatoria Hermanos Flores Magón (UAPHFM) se imparte la asignatura de Propiedades de la Materia como parte de plan de estudios 2018 del bachillerato universitario, con el cual se promueve el desarrollo de competencias profesionales, sin embargo, al no usar los docentes las TIC como instrumento de mediación el nivel de competencias logrado es bajo.

Además, los estudiantes deben realizar investigación y trabajos en equipo, por lo tanto, es necesario usar las herramientas de la web 2.0 adecuadas para aprovechar estas oportunidades de aprendizaje que ofrecen las tecnologías al máximo. Está demostrado que el fomentar el trabajo colaborativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde todos aprenden y establecen relaciones de intercambios tanto colectivas como de manera individual, es una herramienta necesaria para cualquier asignatura cursada.

“El aprendizaje colaborativo consiste en que dos o más estudiantes trabajen juntos y compartan equitativamente la carga de trabajo mientras progresan hacia los resultados de aprendizaje previstos” (Barkley, Cross y Howell, 2012, p. 18). Así, con el trabajo colaborativo se promueve iniciativa, creatividad y pensamiento crítico, permitiendo a los estudiantes construir una meta común para aprender a formar las bases de una comunidad de aprendizaje. De igual manera, se considera al aprendizaje colaborativo como una pedagogía que parte del criterio de las personas cuando crean significados juntas, enriquecen sus conocimientos y acumulan experiencias que los hacen crecer.

Al hablar de aprendizaje colaborativo se hace referencia al desarrollo de habilidades y competencias que son necesarias en los estudiantes, pero que a su vez permitan el surgimiento de otras experiencias y dinámicas de trabajo dentro del aula. En la época actual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación están surgiendo nuevas formas de planificar y desarrollar los procesos de Enseñanza-Aprendizaje, de manera que se promueva la participación sincrónica y asincrónica entre los sujetos que no se encuentran físicamente en el mismo lugar, ni en las mismas coordenadas temporales, se presentan cada vez más de una manera natural y al alcance de todos; por lo tanto, no son ajenas a la educación, sobre todo cuando desde su inicio se han adaptado para ser usadas como apoyo a las prácticas tradicionales de enseñanza.

Una vez que los docentes se involucren con las tecnologías y comprueben los resultados que pueden obtener en la impartición de sus programas de estudio, reconocerán sus ventajas en primer lugar para lograr desarrollar un trabajo colaborativo, donde se involucrará él con sus los estudiantes entre sí. Pues como bien argumentan Tobón, Pimienta y García (2010) que de eso se trata "...de generar otras prácticas docentes más acordes con los nuevos retos de la humanidad y con lo que esperan los estudiantes" (p. 5).

La presente investigación se delimita, incluyendo aspectos relacionados con las Tecnologías de la Información y Comunicación, así como de educación, estableciendo el contexto pertinente para realizar la mediación de la asignatura, aplicada a estudiantes de sexto semestre de la UAPHF, en la ciudad de Culiacán, en la Universidad Autónoma de Sinaloa durante el año 2022.

Dichos estudiantes no emplean herramientas tecnológicas diferentes a las usuales para su proceso de aprendizaje, no cuentan permanentemente con servicio de Internet en su salón de clases. El uso de Moodle, en la impartición de cursos a estudiantes, refleja un ejercicio colaborativo en el que se compila e integra información a favor de la construcción de conocimiento que el mismo estudiante genera en colaboración con sus compañeros.

La plataforma Moodle supone dar un paso más allá en la implementación de las TIC en la docencia, puesto que el profesorado se convierte en el propio administrador de su entorno, diseñándolo y moldeándolo según sus intereses y necesidades. Estas plataformas se emplean no solo en modalidades de formación a distancia, o en modalidades blended learning, sino también como estrategia complementaria en cursos y asignaturas presenciales (Jenaro, Flores y Castaño, 2016)

Según la página oficial, "Moodle es una plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionar a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado, único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados". La plataforma Moodle permite al docente crear su propio entorno virtual de aprendizaje sin tener mucho conocimiento primero porque es fácil de usar y sobre todo es gratuito donde el docente y el estudiante interactúan entre sí con actividades en línea, el docente organiza y diseña curso para que el estudiante se suscriba y realice dicho curso de forma simultánea. Por lo antes mencionado nace el interés de investigar el uso de Moodle, en la asignatura de Propiedades de la Materia.

Metodología

La metodología constituye un marco conceptual de referencia y coherencia lógica para describir, explicar y justificar el camino a recorrer, con los principios y los métodos más adecuados para un proyecto de investigación particular: su tarea es ofrecer la lógica estratégica para el planteamiento de los problemas.

Guardián (2007) argumenta que el método, es "la vía para llegar a una meta. Esto es el procedimiento para investigar y conocer" (p.134).

Para Bisquerra (2009) "la metodología cualitativa, determinada por la lógica de investigación propia del paradigma interpretativo o cualitativo; y la metodología crítica, eminentemente participativa y coherente con los supuestos ontológicos y epistemológicos del paradigma crítico" (p. 81)

Según Bisquerra (2009) los métodos cualitativos no manipulan ni controlan, sino que relatan hechos y han demostrado ser efectivos para estudiar la vida de las personas en diferentes aspectos.

El enfoque de la investigación comúnmente se asocia a bases epistemológicas y en este caso, el paradigma o diseño que más se relaciona al estudio es el constructivista, que según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) "busca ante todo enfocarse en los significados provistos por los participantes del estudio" (p. 530). Por lo tanto, la labor de investigador es comprender la complejidad del entorno desde la perspectiva de quienes experimentan los hechos o acontecimientos, sin embargo, su propio punto de vista influirá en la interpretación.

La investigación cualitativa utiliza diversos métodos como alternativa que ayudan a reunir los datos que futuramente se interpretarán y explicarán. La elección del método estará relacionada con la naturaleza del objeto de estudio, sus características, enfoque e intensidad. Para el presente trabajo de investigación se seleccionó la etnografía virtual como método, es relevante mencionar que la etnografía virtual tiene como origen la etnografía educativa, la cual nace de etnografía tradicional.

Etnografía

Se refiere a un proceso mediante el cual se intenta comprender el contexto de los individuos, desde el punto de vista de quien lo viven. La etnografía se enfoca por lo que hace la gente, como interactúan, su comportamiento; se propone descubrir sus motivaciones, orientaciones, creencias y la forma en que todo lo anterior se desarrolla con el paso del tiempo.

Etnografía educativa

El objeto de estudio de la etnografía educativa es aportar datos descriptivos, contextos, actividades y creencias de los participantes en los escenarios educativos. La etnografía educativa puede ser definida como “el estudio y análisis de las instituciones y los procesos educativos sirviéndose del método etnográfico.

De acuerdo con Del Rincón (1997) la etnografía educativa tiene como objetivo contribuir con datos descripciones de los contextos, de participantes en ambientes educativos, esto con motivo de descubrir patrones de comportamiento en un marco dinámico donde se establecen relaciones sociales.

Además, la clave de la etnografía se basa en la habilidad del investigador para establecer relaciones con el escenario de estudio, de forma tal que, sin perder el panorama de las cosas, puede construir mediante la observación participante, entrevistas y las prácticas observadas en el contexto. El método etnográfico plantea elaborar una descripción detallada de lo que sucede y de los grupos sociales, además con base en los principios del muestreo intencional, es conveniente seleccionar informantes que respondan a un amplio rango de situaciones.

Etnografía digital

En la actualidad, la etnográfica no solo existe de forma presencial, sino que cambia con el uso las Tecnologías de la Información y Comunicación. Debido a la falta de conceptos claros sobre el contenido de la etnografía virtual, esto ha llevado a muchas confusiones y errores en la investigación cualitativa en donde se aplican las TIC; por eso es crucial investigar todo lo relacionado con la etnografía y todo lo virtual en las TIC, para poder conceptualizar que es la etnografía virtual (Martínez, Ceceña y Martínez. 2017, p. 10).

Para Del Fresno (2011) la investigación etnográfica es ideal para investigar grupos pequeños de personas que compartan un objetivo, afinidad o necesidad como eje vertebrador de la conformación de una comunidad online, que puede tener su nacimiento en el contexto social, offline u online.

Técnicas e instrumentos para recuperar y organizar la información

En la ruta de investigación cualitativa tiene técnica, entre las que se encuentran: análisis de discurso, análisis de grabación, diarios de campo, fotografías. En el análisis cualitativo, la acción se reciben datos sin alguna estructura, a los cuales se les proporciona una estructura. Los datos son muy variados, pero en esencia consisten en observaciones del investigador y narrativas de los participantes (Hernández y Mendoza, 2018).

Observación participante

Para Bisquerra (2009) en la observación participante las notas de campo son el registro que utiliza el investigador, estas consisten en una descripción; es decir, un discurso del propio investigador se entiende como forma condensada, capaz de lograr la objetividad por medio de una observación próxima y sensible, y de captar a la vez los significados que dan los sujetos de estudio a su comportamiento.

En la presente investigación se pretende utilizar la observación participante, utilizando como instrumentos para la recolección de datos: el análisis de documentos, publicaciones, comentarios y mensajes.

Análisis de documentos, publicaciones, comentarios y mensajes

El instrumento con el que se relaciona la observación participante se llevará a cabo cuando los alumnos empleen Moodle y el chat de Telegram para el desarrollo de la asignatura. Para que se pueda realizar la observación participante es necesario que existan publicaciones, comentarios y mensajes para que puedan ser interpretados y analizados. Las publicaciones y comentarios estarán en la plataforma Moodle y los mensajes en el chat de Telegram.

Entrevista a profundidad

Para Hernández y Mendoza, (2018), la entrevista estructurada se ejecuta con base en una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a esta, la entrevista a profundidad, se basan en una guía de asuntos o preguntas y se cuenta con la posibilidad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos y obtener más información sobre los temas deseados, para finalizar, las entrevistas abiertas están basadas en una guía de contenido, por lo tanto, son flexibles.

Las entrevistas no estructuradas son aquellas que se efectúan sin un guion previo. Las referencias para el investigador son los temas o ámbitos informativos. La entrevista se construye simultáneamente a partir de las respuestas del entrevistado. Este tipo de formato requiere una preparación profunda por parte del entrevistador, especialmente en estrategias que ayuden a reconducir la entrevista cuando el entrevistado se desvía del tema propuesto. Igualmente obliga al entrevistador a documentarse previamente sobre todo lo que concierne a los temas que se tratarán.

Resultados y discusión

Existen diversos modelos a través de los cuales se ha intentado recoger y sistematizar cómo se produce la comunicación en entornos virtuales. Dichos modelos contemplan diversos factores que van desde el aspecto social o el nivel en que se establece el aprendizaje colaborativo, hasta el desarrollo de funciones cognitivas de alto nivel, según Hara, Bonk y Angeli (2000) citado por Gallego y Gutiérrez (2011).

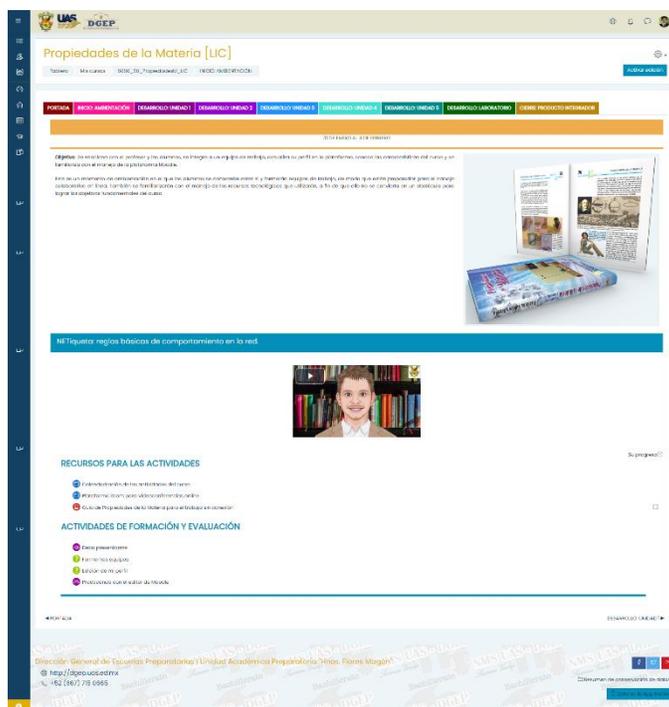
Para esta investigación se diseñó un modelo metodológico en el que se buscó, mediante un contexto virtual con la ayuda de herramientas de la web 2.0 y estrategias pedagógicas, promover el aprendizaje colaborativo, favoreciendo además otras dimensiones como la participativa, interactiva, social, cognitiva y metacognitiva, tomadas como referencia del Modelo de Henri.

Al impartir la clase en el grupo 312 de la fase químico biológicas del turno matutino en la preparatoria, hermanos Flores Magón, es una primera parte del curso se impartió vía Zoom debido a la pandemia, posteriormente las clases fueron presenciales; como primer paso se realizó la presentación del docente, posteriormente se les expuso a los alumnos las particularidades de la asignatura Propiedades de la Materia.

El total de horas asignadas en el programa para la asignatura es un total de 5 horas por semana, 1 hora de clase cada día; durante la semana de ambientación que es la semana número uno o inicial, se les expone a los alumnos el encuadre de la asignatura, la secuencia didáctica, las actividades a realizar a lo largo del semestre, los criterios de evaluación, las aplicaciones que utilizarían; por otra parte, se realizó la creación de equipos de trabajos con el motivo de llevar a cabo un trabajo colaborativo; los alumnos fueron dados de alta por parte del administrador de Moodle de la unidad académica, a través de los correos de cada alumno.

Al iniciar las clases se les preguntó a los alumnos sobre el uso de plataformas y redes sociales en el ámbito educativo, a lo que por respuesta emitieron que ya tenían experiencia en el uso de Moodle debido a que se estuvo empleando durante la pandemia, por lo que la mayoría de los alumnos estaban familiarizados. Como parte de propiciar el trabajo colaborativo, mediante Moodle se realizó la formación de equipos de trabajo, cada alumno eligió con qué compañero trabajar, para cada equipo de trabajo se elige a un líder quien tiene la asignación de publicar cada una de las actividades que se han trabajado previamente al interior del equipo, por otra el líder del equipo y el resto de los integrantes de cada equipo deberán hacer al menos dos réplicas a equipos diferentes al cual pertenecen; estas réplicas tiene un valor de medio punto cada una, lo anterior es para cada actividad donde se solicite replica.

Figura 1: Portada del curso de Propiedades de la Materia.



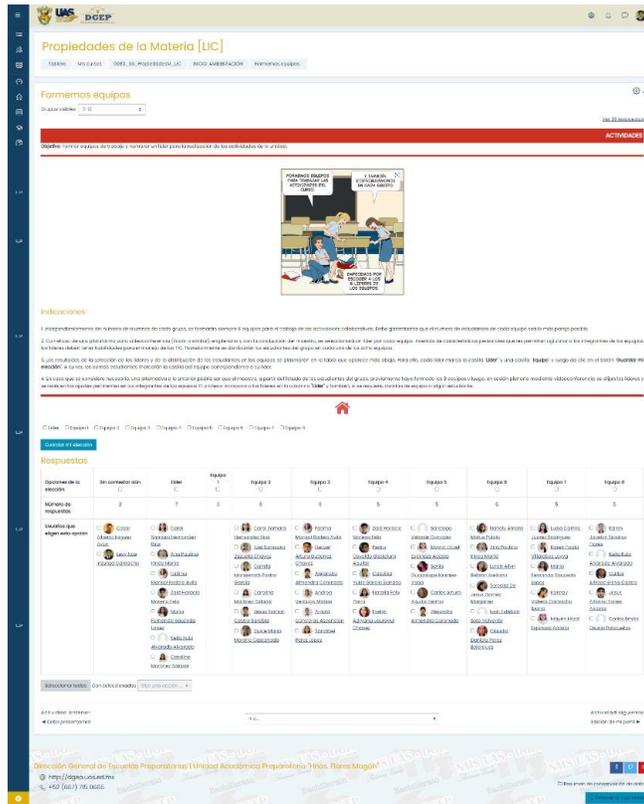
Fuente: Elaboración propia. Captura del curso de Moodle.

Los resultados de esta investigación contemplan la descripción de las actividades con énfasis en la comunicación que los estudiantes establecieron a través de Moodle para la asignatura Propiedades de la Materia, las categorías de análisis establecidas con base en Henri fueron: participativa, social, interactiva, cognitiva y metacognitiva, como base para analizar las actividades del curso. A continuación, se hace el resumen de un análisis para una actividad de un total de nueve actividades que corresponden a la unidad de dos de nombre Propiedades y leyes en los fluidos.

Actividad 1. Glosario de palabras clave

En esta sección se observa la descripción de la actividad glosario de palabras clave, que consiste en analizar conocimientos básicos sobre las propiedades y leyes en los fluidos, mediante la identificación de palabras clave de la unidad correspondiente, búsqueda y descripción del significado de ellas. Los conceptos abordados en el glosario de palabras clave consiste en una primera aproximación, al contenido abordado en el cien por ciento de la unidad, se considera una actividad de nivel cognitivo bajo, debido a que consiste en un contenido que abarca de manera general las temáticas de la unidad.

Figura 2: Actividad para formar equipos de trabajo colaborativo.



Fuente: Elaboración propia. Captura del curso de Moodle

En esta actividad cada líder de equipo publica un total de 5 de conceptos clave que están relacionados con la temática de la unidad 2, además de una captura de una imagen que haga alusión a la descripción del concepto; para la emisión de una calificación para la actividad los alumnos cuentan con una rúbrica donde se declara los indicadores y el nivel de desempeño para cada una de las indicaciones, para llevar a cabo la actividad descrita, previamente cada equipo se reunió al interior para hacer una discusión de cada concepto que se solicitaba. Los alumnos trabajaron esta actividad al interior del aula de clases, contando como herramientas principales el libro de texto, celular y cuaderno de notas, se realizaron discusiones de manera presencial, sin embargo, el punto central de la investigación es la observación de las actividades realizadas en Moodle, para ello se encontró información de acuerdo con los comentarios del **informante A** y el **informante X**.

Categorías de análisis (dimensiones de análisis de Henri:

Figura 3: Descripción de la actividad glosario de palabras clave.

2.1. Glosario de palabras clave

Objetivo: Analiza conocimientos básicos sobre las propiedades y leyes en los fluidos, mediante la identificación de palabras claves de la unidad y la búsqueda y descripción del significado de ellas.

Indicaciones:

1. Grupalmente se construirá un glosario de palabras claves de la unidad con sus significados. Los alumnos deben investigar y describir el significado de ellas, utilizando el libro de texto y, en los casos que se considere, Internet. La distribución de las palabras asignadas a cada equipo se muestra más abajo, a cada equipo corresponden 5 palabras.

Palabras clave:

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Arquimedes de Siracusa	Densidad	Energía Potencial	Fluidez de líquidos
Atmósfera	Dinámica de los Fluidos	Esfigmómetro	Fluido
Barómetro de mercurio	Ecuación de Continuidad	Estática de los Fluidos	Flujo Laminar
Blaise Pascal	Efecto Magnus	Evangelista Torricelli	Fuerza Ascensional
Daniel Bernoulli	Energía Cinética	Fluidez de gases	Fuerza de empuje

Fuente: Elaboración propia. Captura del curso de Moodle.

Dimensión Participativa

El número de mensajes y replicas (Flores y Miguel, 2014) se toma como un indicio de la dimensión participativa, la actividad de glosario de palabras clave dieron apertura a que se realizara un mínimo de 5 participaciones por cada líder de equipo; en la revisión de las respuestas e interacciones de los participantes y al docente participando activamente.

La posibilidad de participación en este tipo de plataformas Ruiz, et al., (2016) incide en que el estudiante se involucre en la interacción entre iguales, consiguiendo un lugar en el grupo y siendo protagonista de su proceso formativo, favoreciendo la pertenencia al grupo, contando con la presencia del docente como mediador y motivador del grupo.

Dimensión Social

Para García y Parera (2007) la categoría social se refiere a los comentarios que no tienen relación total con el tema en cuestión, sin embargo, muestran motivación, esta dimensión se presentó al trabajar en equipo, la actividad de glosario al interior de cada equipo, tuvieron interacción al buscar el significado de cada concepto, el **informante A** comenta algunas definiciones de los conceptos como se muestra en la imagen 6 a continuación. No se observa un comentario de tipo social, sin embargo, a la par de Moodle se cuenta con un grupo de Telegram como mediación, el **informante A** obtuvo comentarios por parte del **informante X** quien le comentó "buena participación, siempre clara en tus trabajos, gracias por compartir información". Una consideración importante es que el medio en el cual los estudiantes brindaron las aportaciones permitió la exteriorización de los argumentos que cada uno de ellos logró construir a partir de la investigación realizada; es decir, la categoría social está presente al hacer público los conceptos de cada equipo y así todos los alumnos de cada uno de los equipos pueden observar y analizar los conceptos compartidos.

Dimensión Interactiva

La dimensión interactiva, según Henri (1992) se refiere a las respuestas que los participantes reciben entre sí, estas pueden manifestarse de varias maneras, básicamente comentarios directos, indirectos, explícitos, implícitos, respuestas explícitas, implícitas y afirmaciones independientes.

Esta categoría se manifiesta previamente, debido a que los alumnos de cada equipo se reúnen para realizar la actividad, posteriormente el líder del equipo publica el resultado del trabajo que ha resultado, además existe una interacción que se manifiesta cuando cada alumno observa los conceptos del glosario de otros equipos. A través de la herramienta de Moodle se puede analizar la parte de las interacciones, como a continuación se describe brevemente, en la actividad de glosario de palabras claves, en el menú de acciones, posteriormente en el apartado de bitácoras se hace el despliegue de las interacciones de cada uno de los líderes, tal es el caso que para el **informante A** realizó un total de 8 interacciones cumpliéndose lo indicado por la actividad debido a que como mínimo se solicitaban 5 interacciones, mientras que el resto del grupo tuvo un rango de interacciones de 5 a 8, por lo tanto, la categoría de interacción está presente en la actividad a través del análisis de la bitácora que brinda Moodle.

Dimensión Cognitiva

Para García y Perera (2007), esta dimensión se refiere cuando los estudiantes muestran el procesamiento de la información al declarar sus respuestas. Por otra parte, Peñalosa (2013) comenta que la dimensión cognitiva se refiere a las habilidades de razonamiento (inferencias, juicios y estrategias); análisis de información, explicación, lo que implica aportar nueva información o una óptica más amplia.

La mediación del **Docente I** fue importante debido a que motivó a los estudiantes mediante el ejemplo de realizar la actividad, así como en el diseño para que se reflejara el conocimiento previo de los temas a tratar, dando lugar al análisis de cada concepto, la oportunidad de llegar a un pensamiento crítico, así como la integración del grupo.

Dimensión Metacognitiva

Flores y Miguel (2014) argumentan que la dimensión metacognitiva está en la capacidad de autorregulación, en él parafraseo, declaración de nuevos conocimientos. La actividad de glosario de conceptos clave favorece a la metacognición, al momento que el alumno busca y lee información, discrimina si es confiable y además decide si es de unas fuentes confiables para posteriormente utilizarla.

Con base en las respuestas expuestas por el **informante A** "aprendí muchas cosas y reforcé algunas que en un pasó llegué a tocar muy por encima, comprendí los temas que se nos mostraban y demás de poner mi disposición al aprendizaje mediada por el docente". Para este comentario se mostró la capacidad por parte del informante, mediante los comentarios.

Por otra parte, para el **informante X** "hice un buen trabajo a la hora de realizar mis actividades y las logré con éxito obteniendo una calificación satisfactoria. Ahora en aprendizajes puedo decir he logrado un buen rendimiento, gracias a la logística de las actividades y el desempeño del profesor". Se observa que fue capaz de concluir, identificar los aprendizajes claves de la asignatura y fue capaz de interactuar con sus compañeros.

Se habla de metacognición cuando el alumno es consciente de su propio aprendizaje, es decir, es capaz de autorregularse, en esta actividad tanto el **informante A** como el **informante X**, mostraron la capacidad de autorregulación total debido a que cumpliendo de la actividad como se solicitaba en Moodle, así como la atención que dieron a las indicaciones del **Docente I**.

Observaciones

Los alumnos recibieron retroalimentación durante las sesiones en Zoom y en el aula de forma presencial, pero también fuera de ella mediante el grupo de Telegram, en su mayoría atendieron las recomendaciones. El desempeño del grupo en esta actividad fue bueno, reflejando la participación total de todos los equipos y cumpliendo con las indicaciones solicitadas para la actividad, los objetivos fueron alcanzados, ya que parte de la intención de esta actividad es que buscaran y parafrasearan los conceptos clave asignados a cada uno de los equipos.

La actividad planteada promovió el aprendizaje colaborativo, al utilizar Moodle como apoyo, favorece al logro de competencias tales como participación en equipo, expresión escrita, búsqueda de información apropiada, entre otras. En análisis del trabajo de los alumnos en Moodle, mostró las dimensiones de Henri. Se encontraron las 5 dimensiones de Henri, en consecuencia, los estudiantes desarrollaron aprendizajes colaborativos.

Conclusiones

La importancia de esta investigación reside en que es el primer estudio que se realiza en el nivel medio superior en la Universidad Autónoma de Sinaloa. Los resultados permitieron el desarrollo de conocimientos a partir del uso del aprendizaje colaborativo como metodología activa, en específico en la asignatura de propiedades de la materia usando la plataforma Moodle, lo anterior se justifica con base que se cumplieron las dimensiones de Henri. Por otra parte, la contribución de la presente investigación permitió la validación de un modelo metodológico y uno teórico, que se implementaron en un grupo de alumnos del bachillerato universitario. La propuesta del modelo teórico elaborado a partir de los principios del Modelo de Henri con la finalidad de evaluar la interacción y la cognición en el proceso enseñanza aprendizaje mediante un contexto online mediante Moodle, con el apoyo de herramientas colaborativas de la web 2.0 e; que tiene como centro u objeto de la investigación el aprendizaje colaborativo, alineado a las dimensiones: participativa, interactiva, social, cognitiva y metacognitiva; teniendo como ejes principales: alumnos, docente y contenidos.

REFERENCIAS

- Alfageme, M. (2008). *Modelo colaborativo de enseñanza-aprendizaje en situaciones no presenciales. Un estudio de caso.*
- Barkley, E., Cross, P. & Howell, C. (2012). *Técnicas de aprendizaje colaborativo manual para el profesorado universitario.* 2^{da} edición. Morata, S.L.
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa.* La muralla.
- Del Rincón, D. (1997). *La metodología cualitativa orientada a la comprensión.* EDIOUC.
- Flores, J. & Miguel, V. (2014). *Modelos para el análisis de la construcción social del conocimiento en foros de discusión académicos en línea.* Docencia Universitaria. 15. 79-104.
- Gallego, M. & Gutiérrez, E. (2011). *Analizar la comunicación mediada por ordenador para la mejora de procesos de enseñanza-aprendizaje.* Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, vol. 15, núm. 1, 2011, pp. 23-39. Universidad de Granada, España.
- García, M. & Perera, V. H. (2007). *Comunicación y aprendizaje electrónico: la interacción didáctica en los nuevos espacios virtuales de aprendizaje.* Revista de Educación, 343, 381-429.
- González, J. (2011). *La Web 2.0 Y 3.0 en su relación con el EEES.* Visión Libros.
- Guardián, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la Investigación Socio-Educativa.* CECC.
- Henri, F. (1992). *Computer Conferencing and Content Analysis.* Germany: Springer Verlag Berlin Heidelberg.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: la ruta cuantitativa, cualitativa y mixta.* Mc Graw Hill.
- Jenaro, C., Flores, N. & Castaño, R. (2016). *Empleo de los Informes de Moodle 2.0 para determinar la carga y actividad de estudiantes y profesor.* Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Martínez, L. M., Ceceña, P. E. & Martínez, D. E. (2017). *La etnografía virtual.* México: Universidad Juárez del Estado de Durango.
- Rice, W. & William, H. (2006). *Moodle.* Packt publishing.
- Ruiz-Corbella, M., Diestro, A. & García-Blanco, M. (2016). *Participación en foros virtuales en cursos masivos (UNED).* Revista Electrónica de Investigación Educativa, 18(3), 121- 134.
- Tobón, S., Pimienta, J. H. & García, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias.* Pearson.

Woods, P. (1987). *La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa*. Paidós.

La metodología de Proyecto Aula en la educación emergente

Montserrat Nieto Cuevas, Ricardo Moreno Ibarra, Gerardo Alejandri Martínez.

RESUMEN

El Proyecto Aula es una metodología activa propuesta por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), en el año 2004, como respuesta a la instrumentación de su Modelo Educativo Institucional. Está fundamentada en la corriente constructivista, retoma principios de Aprendizaje por Proyectos (ApP), invita a la democratización del aprendizaje, al trabajo colaborativo e interdisciplinario, fomenta la autonomía del aprendizaje y permite el desarrollo de habilidades cognitivas y comunicativas de nuestros alumnos ya que la metodología está centrada en el aprendizaje. A lo largo de tiempo, la metodología ha tenido varias actualizaciones en pro de su mejoría. Además, en ese tiempo, ha sufrido ciertas modificaciones, debido a la diversidad de opiniones en su aplicación por la planta docente que conforma las Unidades Académicas del Nivel Medio Superior del Instituto. La presente investigación muestra algunos elementos de la metodología que requieren fortalecimiento, actualización o mejora para que esta propuesta siga teniendo resultados importantes y significativos en la construcción de aprendizaje. El trabajo, también presenta resultados de la aplicación del Proyecto aula, en las diversas modalidades emergentes ante los problemas de salud mundial. Se reafirma el trabajo colaborativo e interdisciplinario, con una necesidad de fortalecer la intervención de todos los involucrados en el proceso; se sigue impulsando la autonomía del aprendizaje como una práctica, cada vez más importante para trascender profesionalmente, y se sigue observando un incremento significativo en el desarrollo de competencias disciplinares y sociales de nuestros alumnos, que día a día aplican el principio de aprender a aprender.

PALABRAS CLAVE:

Proyecto aula, metodologías activas, centrado en el aprendizaje, trabajo colaborativo e interdisciplinario, aprender a aprender.

Introducción

Al finalizar el siglo XX, se van conformando una serie de eventos de trascendencia mundial, que invita a todas las instituciones de educación superior, a modificar su estructura, normatividad y oferta educativa para brindar una educación vanguardista, que dé respuesta a los retos de las llamadas megatendencias:

- *Una sociedad informatizada que está reemplazando a la antigua sociedad industrial.*
- *Tecnologías "inteligentes" que sustituyen a las comunes.*
- *Sociedades biológicamente "proactivas", con actitud anticipatoria, frente a otras esencialmente "reactivas".*
- *Economías nacionales globalizadas, o en ese proceso, frente a economías nacionales.*
- *Sistemas democráticos cada vez más participativos frente a los meramente representativos.*
- *En el desarrollo social, se transita de visiones estratégicas a corto plazo a las de largo plazo.*
- *En la administración pública, cada vez se impulsan más los sistemas de gestión descentralizados que los centralizados. A ello se añade el llamado componente de "rendición de cuentas", saber qué se ha hecho y obtenido con los recursos financieros utilizados, así como un incremento en las demandas por un quehacer público transparente.*
- *En las organizaciones comerciales, financieras e industriales se transita de tradicionales jerarquías verticales a redes organizativas donde preponderan estructuras horizontales.*
- *En el tejido social básico, la mujer desempeña cada vez más un papel protagónico.*
- *Existe una mayor preocupación por combatir los efectos del deterioro ambiental y proteger los recursos naturales. (IPN,2003)*

Al principio del siglo XXI, El Instituto Politécnico Nacional propone un Nuevo Modelo Educativo como respuesta a las megatendencias que se presentan en el contexto mundial. Es así como inicia su reforma educativa, observando la situación internacional y sus múltiples efectos en el ámbito nacional.

"La importancia concedida al conocimiento ha tenido como consecuencia nuevas demandas y requerimientos a las instituciones de educación superior, mismas que deberán tener estructuras adecuadas que impulsen la creatividad y la innovación, ser más efectivas en su impacto en el desarrollo regional, atender nuevos tipos de estudiantes, y flexibilizarse para permitir nuevas formas de generación y aplicación del conocimiento. En síntesis, el panorama actual de las sociedades influye en las nuevas y variadas demandas a la educación superior y se

convierte en reto para estas instituciones, que habrán de dar respuestas mediante su quehacer fundamental: la docencia, la investigación y la extensión” (IPN,2003)

Es en el año 2004, que el instituto Politécnico Nacional implementa una metodología activa, donde los estudiantes y profesores desarrollan actividades formativas en torno al desarrollo de un proyecto interdisciplinario y colaborativo, llamado “Proyecto Aula”

Su implantación nace como una alternativa para operar y evaluar a través de un plan piloto, una metodología de trabajo en el aula innovadora, colaborativa e interdisciplinaria que ponga en funcionamiento los lineamientos que promueve en Modelo Educativo Institucional.

Su objetivo es desarrollar una nueva cultura de trabajo académico en las aulas que incorpore procesos centrados en el aprendizaje, que modifique las acciones de intervención del docente, fortalezca la participación del estudiante, modifique los métodos tradicionales de evaluación y fomente el aprendizaje colaborativo y autónomo. (IPN, DEMS, 2008)

Con el paso del tiempo, la metodología ha enfrentado una transformación en sus bases, principios y principalmente en la implementación en el aula. Además de una serie de actualizaciones, que le han permitido permanecer activa en las aulas del bachillerato bivalente que oferta nuestra institución; Desde la modificación en la participación de los involucrados en el proceso, pasando por el establecimiento de una serie de ejes temáticos, hasta la inclusión de nuevas figuras en el proceso educativo.

El presente trabajo pretende establecer un análisis mixto, sustentado en la apreciación estudiantil, en estudiantes de segundo semestre del bachillerato, que han desarrollado la propuesta de “Proyecto aula” en sus dos primeros semestres. La intención es verificar si lo que propone la metodología se sigue cumpliendo.

Metodología

La presente investigación es Monometódica, de enfoque mixto, en su análisis cuantitativo es cuasi experimental, y en su análisis cualitativo es fenomenológico.

La población corresponde a estudiantes que están cursando el segundo semestre, del ciclo escolar 2021-22, del bachillero tecnológico bivalente que ofrece el Instituto Politécnico Nacional, a través de una de sus unidades académicas de Nivel Medio Superior, el CECyT No. 1 “Gonzalo Vázquez Vela”.

La muestra está conformada por 107 estudiantes de diversos grupos de segundo semestre, turno matutino, generación 2022. El muestreo realizado es “No probabilístico, intencional”. Se elaboraron dos instrumentos para la recolección de datos de campo. El primero para conocer su apreciación de la aplicación de la

metodología de "Proyecto Aula" durante el semestre 2022-1, y el segundo para el semestre 2022-2. Los dos instrumentos se aplicaron en línea.

Primer instrumento

Formulario de apreciación estudiantil

Instrumento aplicado a los estudiantes del grupo 11M07 del semestre 2022-1

Sección única

La presente encuesta tiene como propósito conocer tu apreciación con respecto al propósito, metodología y experiencia a lo largo del desarrollo del Proyecto aula 2022-1; tus respuestas formarán parte de una investigación educativa.

Este cuestionario se aplicó a 41 alumnos de primer semestre.

Segundo instrumento

Formulario de apreciación estudiantil "Proyecto Aula/2022-2"

3 secciones

Sección 1 de 3. Propósito de Proyecto aula

Sección 2 de 3. Metodología de Proyecto aula

Sección 3 de 3. Experiencia personal de participación

La presente encuesta tiene como propósito conocer tu apreciación con respecto al propósito, metodología y experiencia a lo largo del desarrollo del Proyecto aula 2022-2; tus respuestas formarán parte de una investigación educativa.

Este instrumento se aplicó a 107 alumnos de segundo semestre, se incluyen los 41 alumnos que contestaron el primer instrumento.

Resultados

Se aplicó el primer instrumento a los estudiantes del grupo 11M07, dos meses después de terminado el primer semestre (2022-1), perteneciendo ellos al grupo 21M07 cuando fue aplicado (2022-2). Obteniendo los siguientes resultados que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados primer instrumento

	ITEM	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	MEDIANAMENTE DE ACUERDO	POCO DE ACUERDO	EN DESACUERDO
1	Me entere del tema y del proyecto aula en tiempo y forma	5	14	15	7	0
2	Mi participación en el proyecto aula aporta para el logro de los objetivos del proyecto	17	14	6	2	2
3	Las actividades requeridas para el proyecto aula fueron retomadas de todas mis unidades de aprendizaje	6	11	11	10	3
4	La organización de los integrantes del proyecto aula es adecuada para el logro de los objetivos del proyecto	8	10	12	11	0
5	Trabaje colaborativamente en el desarrollo del proyecto	19	13	4	5	0
6	Los saberes aprendidos en las unidades de aprendizaje se utilizaron para el avance del proyecto	10	16	10	5	0
7	El trabajo final del proyecto refleja mis aprendizajes	6	13	14	8	0
8	El evento de exposición final fue un éxito	13	15	11	2	0

Muestra los resultados del cuestionario que se aplicó a los alumnos del grupo 1IM07 para realizar un diagnóstico del Proyecto aula de semestre 2022-1, tomando en cuenta aspectos generales.

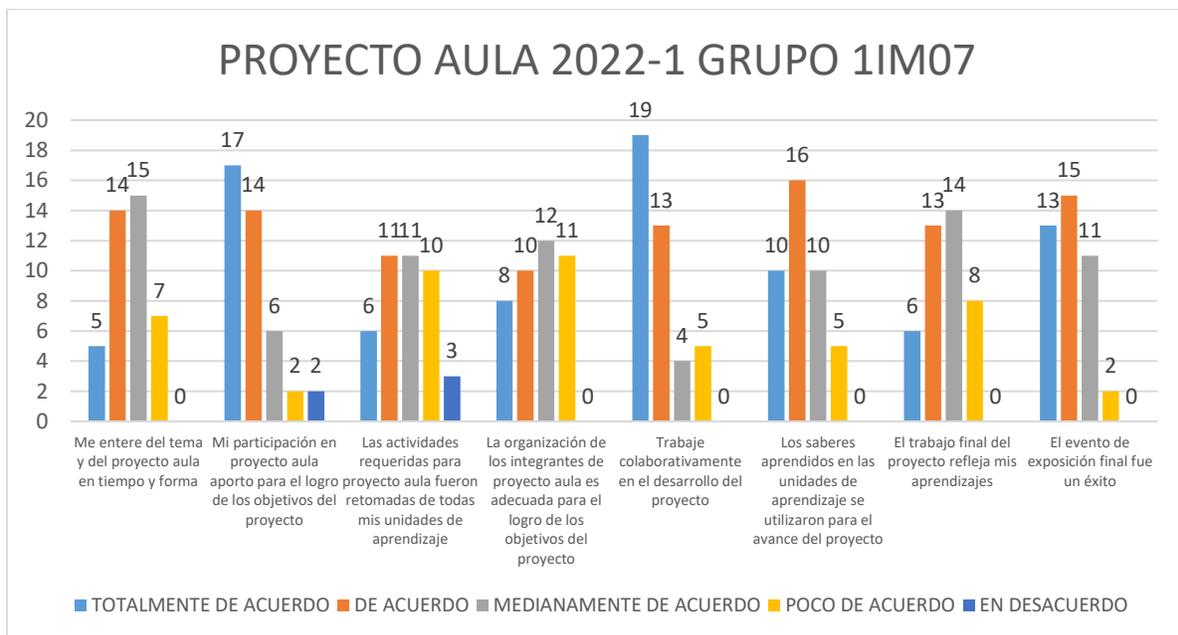


Gráfico 1. Resultados de la aplicación del primer instrumento a los estudiantes del grupo 1IM07.

Como podemos apreciar en el gráfico arriba expuesto, los estudiantes reconocen su participación en el Proyecto Aula, así como la importancia que tienen sus acciones para el logro de los objetivos; dicha participación se reconoce colaborativamente, teniendo un impacto positivo en la exposición final de su proyecto.

Metodologías activas ante una necesidad emergente de enriquecer el currículo de un programa de bachillerato en 18 meses con apoyo de las TAC y la neuroeducación en materias de ciencias sociales

Raul Alvarez Benavidez, Norma Berenice López Mariscal

RESUMEN

Aunque en la teoría los planes de estudio deben de cumplir con ciertos requisitos para poderse implementar en las aulas, esto, dándole al docente y a los estudiantes los materiales necesarios para que se llegue a los aprendizajes esperados, esto en la práctica no siempre se cumple, por lo que se implementaron metodologías activas del aprendizaje a partir de un diagnóstico hecho al currículo de dicha escuela para mejorar el nivel de conocimientos con los que los jóvenes van a salir del nivel medio superior y puedan hacerle frente de una forma más sencilla tanto al examen de educación superior como para que hayan adquirido hábitos de estudio que les ayuden a enfrentarse a este nivel educativo.

PALABRAS CLAVE:

Metodologías activas, neuroeducación, currículo, bachillerato.

Introducción

Los cambios en la educación son siempre constantes, sin embargo, para hacer llegar los conocimientos a los estudiantes en medida de las situaciones, se debe de tomar en cuenta que existe un currículo que se debe respetar, pero, cuando la propia institución educativa no cuenta con los recursos para realizar una serie de innovaciones que le está requiriendo el contexto, se deben de tomar medidas para adaptarse a las condiciones en las que se deben de dar las clases.

Por lo que se debe de entender que no es implementar modificaciones por implementarlas, sino por esperar un aprovechamiento académico óptimo que esté a la altura del nivel que se espera, en este caso, para bachillerato. De modo que se realizó la asesoría para aplicar una serie de medidas innovadoras para un plan de estudios que como guía da a sus profesores un enlace a Google Drive con una serie de carpetas con archivos en PDF.

Cabe mencionar que debido a que es un bachillerato destinado a cursarse en 18 meses, se da un plazo de 4 o de hasta 5 semanas para ver el temario, tiempo que dependiendo de la materia incluso para 4 semanas puede resultar excesivo. Así que el propósito de esta labor es el de exponer un caso de éxito en el que a modo de complemento, se pudieron poner en marcha los suficientes menesteres para lograr un aprendizaje más completo en los estudiantes.

Dentro de este contexto se realizaron una serie de observaciones y de entrevistas, a modo de tener en cuenta la voz de los estudiantes, quienes además valoraron esta suerte de complementos dentro de su educación. De los resultados se obtuvo que los docentes por lo general tienen toda la información pegada en diapositivas, dan tiempo para que los estudiantes la copien en un cuaderno, aunque ellos mismos confiesan que nadie lo hace.

El campo del currículo, para poder implementar una serie de innovaciones, requiere en una situación formal de un equipo completo conformado al menos por un psicólogo, de un experto en el tema de la asignatura a impartir, un representante de los profesores, un representante de la realidad política y económica y un experto dentro del campo del currículo, así como del apoyo de la coordinación y de la dirección (Rosas Hernández, 2019).

Es menester decir que la situación dio la flexibilidad suficiente para poder actuar, dada la serie de vacíos dentro del contexto en los que se contó incluso con el apoyo de la coordinación, ya que gracias a ello, fue posible

impartir el año pasado (2021) el taller Interactividad del aprendizaje y gamificación en el aula con apps. Lo que quiere decir que aunque la institución tiene varias áreas de mejora, al menos en la parte académica se reconoce que existe el interés por ofrecer un servicio educativo de calidad.

Metodología

Para poder complementar el conocimiento que ofrecen los PDF de cada materia, se tomaron en cuenta tres campos dentro de la educación, el primero es el currículo, el segundo las metodologías del aprendizaje y en tercer lugar la tecnología. Se presenta primero al campo curricular, ya que en él están los fundamentos o las raíces para dar estructura y saber a dónde se quiere llegar.

2.1 Los principios del aprendizaje

En primer lugar, como bien indica el constructivismo, los aprendizajes previos son clave, porque de ahí va a partir si estos se pueden potenciar o en caso contrario, si van a ser un impedimento en la adquisición de nuevos conocimientos, ya que se van a filtrar en la forma de la interpretación que ellos les den. En segundo lugar, la manera en la que las conexiones se van a establecer entre los contenidos mismos y la vida se deben de incorporar de manera significativa, no forzada, para que el conocimiento se aplique cuando sea requerido.

El tercer principio del aprendizaje se basa en la motivación de los estudiantes, ya que de ese eje se van a desprender el interés, la intensidad y la persistencia que le lleven a dominar un tema, en ello va a influir significativamente el apoyo del docente. Dentro de este principio entra la neuroeducación, que es el uso de las neurociencias aplicadas a la educación, sin embargo, este tema se va a retomar posteriormente en su propio apartado.

El cuarto principio habla acerca de aplicar los aprendizajes adquiridos de forma fluida, esto por medio de recursos cognitivos, actitudinales y procedimentales, lo que va a llevar a una práctica en la que puedan integrar cabalmente lo aprendido. Para esta tarea es menester recalcar que el docente es quien debe de saber cuando es el momento idóneo para que esto pueda pasar de la teoría a la realidad. Esto da paso a la transversalidad, ya que va a dejar espacio para que se puedan retomar temas de otras materias y así, además de repasar, se le da espacio a demostrar a los conocimientos su propia utilidad en la vida.

El quinto principio trata de cómo el profesor debe tener un diseño de retos que permitan gradualmente a los estudiantes alcanzar los objetivos que se esperan, y hacerle consciente de a dónde va dirigido su aprendizaje. Mientras que el sexto principio se rige por los climas de aprendizaje, que deben ser idóneos para que pueda

existir tanto el desafío y conquista que plantea el punto anterior. Cuando se trabaja en este sistema con un grupo por un tiempo considerable, se permite que se pueda ir subiendo la intensidad de los retos.

El séptimo y último punto es de mucha utilidad para este tipo de cursos, ya que los jóvenes deben de estar monitoreando su propio aprendizaje para que de esta forma puedan ser autónomos. Se dice que es útil porque al ser una escuela de grado medio superior que se debe de aprobar en 18 meses, debe existir la parte donde puedan complementar lo visto desde casa.

2.2 El currículo: su evaluación e intervenciones pertinentes

Para que los jóvenes pudieran tener una base sólida dentro de esta serie de complementos se tomaron en cuenta a los fundamentos curriculares, estos son de carácter teleológico, antropológico, axiológicos, filosófico, sociológico y psicológico, así como la aplicación de un enfoque curricular humanista para que la forma de transmitir el conocimiento esté centrada en el estudiante (Rosas Hernández, 2019).

De modo que se llegó a la conclusión de que hay una falta de estructura en cuanto a fundamentación (valoración, contexto) y especificación (objetivos, prioridades, motivación) (Rosas Hernández, 2019) dentro de la institución para regular los mecanismos de esta y que las reglas existentes dentro del instituto solamente hacen alusión a puntualidad, la apariencia de los docentes en la implementación de una vestimenta formal y del trato hacia los educandos.

Los fundamentos filosóficos, que se pueden apreciar en la figura 1, responden a la pregunta ¿qué tipo de persona queremos formar? Para responder a ello es necesario tomar en cuenta a los fundamentos teleológicos (los fines que se desean alcanzar), antropológicos /sobre qué es el hombre y cuál es su origen) y axiológicos (el concepto y los valores que se tienen). Dentro del aspecto sociológico se considera al tipo de persona que se quiere formar, en la rama psicológica al tipo de pensar y sentir que se va a privilegiar y por último, en cuanto al aspecto pedagógico, el cómo se va a enseñar de forma efectiva.

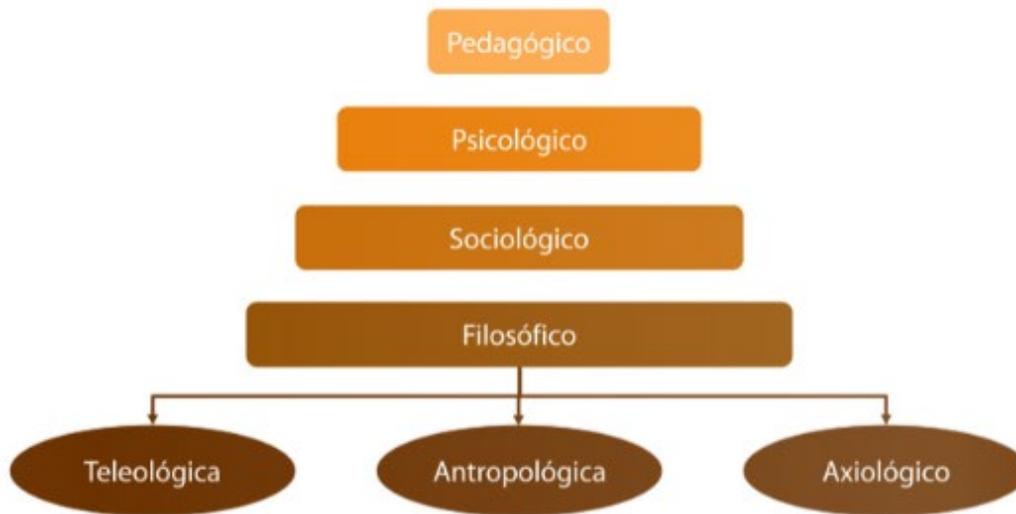


Figura 1. Fundamentos curriculares

Fuente: Sánchez, P. (2019). *El currículum: sus fundamentos*. Material desarrollado para la Universidad Virtual Anáhuac.

Para este fin, se tomó en cuenta que se necesita de personas críticas, que no solamente alcancen la meta de obtener una buena calificación, sino que estén aprendiendo a lo largo de su proceso educativo, que aunque sea intensivo, deje una serie de experiencias significativas para que se recuerde el conocimiento adquirido, para que los jóvenes sean miembros funcionales de una sociedad, con un pensamiento crítico que les permita desenvolverse con ética y valores, pero para ello se necesita llamar su atención y esto es por medio de la ludificación, la gamificación y de la neuroeducación.

Ahora que se han tocado los conceptos de ludificación, de gamificación y de neuroeducación, es menester aclarar de qué tratan y empezar por el hecho de que la ludificación y la gamificación no son lo mismo. En este sentido, la gamificación lo que hace es entrenar habilidades técnicas bajo un límite de tiempo, por ejemplo, mientras que dentro de la ludificación el proceso es más complejo, ya que no se está realizando la tarea por alguna recompensa por completar un nivel, sino que en este sentido, los estudiantes hacen las cosas por querer hacerlas.<https://www.eliasvega.com/diferencias-gamificacion-ludificacion/>

Por el lado de la neuroeducación, que es el uso de las ciencias que estudian al cerebro aplicadas al campo educativo para conocer cómo aprende el cerebro, es una rama que permite a los agentes educativos el cómo van a poder llegar a transmitir el conocimiento de manera afectiva, en este caso por medio de las emociones, por lo que en vez de presentar una clase con el cúmulo de diapositivas y dejar que copien de forma mecánica y donde no habrá una estimulación real, dejar que jueguen e interactúen entre sí para crear experiencias que resulten innovadoras, de forma que al destacar estas vivencias se despertarán las emociones que harán que parte de ellas sea el conocimiento, por lo que se podrá anclar de forma efectiva en la memoria.

2.2 El papel de las TIC y las TAC

Si bien en estos tiempos de educación híbrida y virtual se debe aplicar de manera predeterminada la interactividad del aprendizaje por el hecho de utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Tecnologías del aprendizaje y el Conocimiento (TAC), por lo que desde ahí se tuvo que realizar una serie de cambios necesarios para dar paso a cualquier innovación (Bernal González, Martínez Dueñas, 2018).

Ya que se trata el tema de la innovación, es menester especificar que hay tres tipos de esta para poder realizar cambios en la manera de enseñar. La primera es la innovación continua, la cual hace cambios poco radicales, pero se mantiene constante, lo que es su cualidad. La segunda es la innovación incremental, la cual se aplica, pero a la vez está controlada, así que tiende a tener efectos moderados en la manera en la que se aprende. Por último está el tercer tipo de innovación y es la revolucionaria, esta viene romper esquemas y a tener un impacto radical en la forma de aprender (Rosas Hernández, 2019).

El tercer punto a atender dentro de cómo se dio el apoyo para complementar la forma de dar los conocimientos y la misma oferta de contenidos de las materias en las que se tuvo intervención, por lo que se contempló el uso de aplicaciones como Wakelet, OneNote o Evernote para tener apuntes en línea, Symbaloo para curar la información, Lesson Plans de Symbaloo para crear una experiencia interactiva o bien como Canva para la creación de contenido digital.

2.4 Metodologías del aprendizaje

Sin embargo, no se puede dejar todo el peso de la innovación a la tecnología, ya que eso sería un enfoque tecnócrata que solamente apueste por las herramientas, pero se deslinda en cierta medida del uso y aplicación que se le pueda dar, de manera que aplicando por medio de la ludificación y la gamificación dentro de la ecuación se pueden conseguir mejores resultados.

Ya que de esta forma se logra que todos los estudiantes estén participando y al pendiente de si dentro de las dinámicas sus compañeros iban a acertar o no, por lo que se puede decir que esa misma expectativa que se tiene tanto de sí mismos y de los demás, también participa en el refuerzo del conocimiento, que constantemente se encuentra en un proceso de actualización y por lo tanto de su adquisición.

Las técnicas que se utilizaron para activar la conversación en clase fueron pensar-emparejarse-compartir, que consiste en preguntarle a los jóvenes algo que les haga reflexionar, dejar que piensen unos minutos en ello y después. Se hicieron preguntas en duplas, pero tomando en cuenta a los jóvenes que tomaban clase juntos por ser vecinos o parientes viviendo dentro de un mismo hogar. Mientras que una técnica de cabildo abierto se practicó haciendo preguntas a los estudiantes dejándoles la información en la red social de Facebook, dejando que ellos pudieran contestar a la pregunta y hasta a sus propios comentarios.

Dentro del mismo proyecto en Facebook se dejaba que los jóvenes realizaran el contenido para WordPress, de manera que también la redacción de artículos sobre temas que les interesan también era parte de esta motivación, ya que si estaba relacionado con la materia, por ejemplo del mismo taller de redacción, y decidían tratar el tema de cuánto daño se le puede hacer a alguien por aplicar el "ghosting", es decir, desaparecer de una relación sin dar aviso previo. Esto se puede apreciar dentro de la figura 2.



Figura 1. Ejemplo de contenido creado por los estudiantes

2.4.1 Apuntes sobre el aula invertida

El hecho de poner a los estudiantes a crear sus propios contenidos es parte de implementar el aula invertida, que de acuerdo con la taxonomía de Bloom, consiste en aplicar, analizar, evaluar y crear los contenidos, dejando el comprender y el memorizar para el tiempo en el que no se esté tomando la clase, tal como lo indica la figura 3.



Figura 2. Taxonomía de Bloom en el aula invertida

2.5 Neuroeducación

Este apartado se expone hasta el final, ya que reúne todos los puntos anteriores hablando de una forma más técnica. Cuando se estimula con los elementos adecuados al cerebro, lo que se está haciendo es llegar a la amígdala, porque el cerebro cuenta con una parte que si bien se llama igual a la que se conoce popularmente, esta se encarga de procesar las emociones que puede tener una persona a lo largo del día y de su vida. Cabe mencionar que la amígdala es parte



Figura 3. Localización de la amígdala. [Imagen] Science Photo Libraries. Banco de imágenes de Canva.

del sistema límbico, también llamado por algunos autores “el cerebro límbico” (aunque este término se ha dicho que es erróneo, ya que pertenece a la teoría de los tres cerebros, pero el ser humano tiene solamente uno).

Este sistema límbico se compone de otras áreas, por ejemplo, la de accumbens, que se encarga de regular los estímulos a la recompensa (por lo que se involucra dentro del campo de las adicciones) de forma que su intervención en la educación está directamente relacionada con la gamificación, ya que como se dijo anteriormente, se basa principalmente en los estímulos de recompensa.

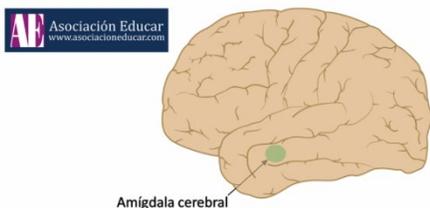


Figura 4. Localización del núcleo de Accumbens.[Imagen] Psicología y mente.

Esto se complementa con el constructivismo, que apoya en ofrecer el dato de que las experiencias significativas generan aprendizajes significativos (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, s/f).

Antes de entrar en detalles sobre las metodologías activas y la forma en la que se intervino en el currículo, es necesario retomar al aprendizaje, a sus principios y a las competencias. En primera instancia, hay que recordar que “el aprendizaje (...) se refiere a los cambios de conducta relativamente permanentes (por lo tanto no se trata de cambios irreversibles), que son consecuencia de la práctica o de las experiencias de la persona” (Bermesolo 2007, citado por Torres, 2018).

Entonces, la educación y el aprendizaje van juntos en combinación a la motivación y por consiguiente, a la conducta, de manera que hay que crear experiencias agradables que ayuden a que los procesos de enseñanza-aprendizaje vayan en armonía y equilibrio, sobre todo cuando se trata de manejar las Tecnologías de Información y Comunicación /Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento, porque si bien por medio de estos se tiene un alcance al conocimiento, también pueden utilizarse los dispositivos para la distracción, así que hay que abordarlos de forma que los involucre y comprometa.

Dentro de la dinámica se tuvo que ser flexible ante los estudiantes que tuvieron que faltar por alguna razón médica o de cualquier otra índole, siempre con justificante de por medio, el cual se aceptaba. Es menester decir, que en varios casos la información de estos se tuvo que hacer válida antes de la aprobación de la coordinación, debido a que en la mayoría de los casos esta instancia no les daba respuesta, ya sea porque no se vio el mensaje en el transcurso del mes de las lecciones o simplemente porque se les dejaba en visto.

Resultados

Para obtener los resultados se realizaron preguntas a lo largo del proceso a modo de recibir retroalimentación acerca de la satisfacción y el nivel de aprovechamiento que los estudiantes iban obteniendo a lo largo de las sesiones, las cuales por lo general siempre resultaron ser positivas y en algunos casos llegaron a ser propositivos dentro del tipo de productos que llegaron a realizar.

Los jóvenes (con ayuda de la figura docente) dentro del transcurso del estudio de sus materias pudieron conectar los temas vistos entre las materias que estaban viendo en ese momento con las que ya se habían tomado anteriormente, de modo que se logró consolidar el aprovechamiento de estos conocimientos en este ámbito.

Los estudiantes que siguen en ese instituto y se le asignan clases con la figura docente que implementa estas medidas alternativas continúan dentro del proyecto de producción de contenidos, es necesario aclararlo, porque el colegio al no cumplir con lo prometido por el personal de ventas generó una deserción de los estudiantes de manera significativa, además de que como se puede intuir al inicio del párrafo, no siempre se asignan los mismos grupos a un solo docente, en ocasiones estos pueden cambiar.

Esta serie de implementaciones tuvo una aprobación por el 80 % de los grupos en los que se implementó, ya que en algunos la situación era generalizada hacia la inasistencia o en caso de que se conectaran a clase los estudiantes, su actitud era apática y se participaba lo suficiente para poder aprobar con el mínimo la materia. Sin embargo, cabe aclarar que este tipo de actitudes no se daban solamente con un profesor sino con todos los docentes que tenían contacto con estos grupos.

Se llegó a dar el caso en el que se llegaron a recibir mensajes por parte de los estudiantes para preguntar si se iba a continuar con ellos durante la siguiente materia y cuando no fue el caso, los mismos educandos llegaron a manifestar su predilección por este modelo de clase y manifestar su inconformidad con el modelo de trabajo de otros docentes, ya que, la queja principal versa sobre que solo les ponen una presentación y los dejan copiando la información.

Conclusiones

El método es un caso de éxito, dado el nivel de aprobación y de aprovechamiento existente por parte de los estudiantes, lo cual se demostró en sus calificaciones, que salvo algunos casos, siempre iban desde el 8 hacia el 10, pero esta situación no es solamente el resultado de aplicar sistemáticamente una serie de pasos a realizar,

sino que se debe de tener en cuenta que siempre hay que tener un sello permeado por los valores para llegar al éxito.

Dicho lo anterior, una clave para llegar a este punto fue, retomando un punto muy importante dentro de los resultados, la empatía, ya que si la coordinación no hacía llegar los justificantes al grupo de los profesores dentro de la aplicación de WhatsApp para enterarnos de las circunstancias de los jóvenes, sí se les prestaba atención dentro de lo individual para que ellos pudieran sentirse escuchados y que sus problemas también importaban, de modo que tener esta serie de consideraciones también ayuda a la confianza, lo cual se ve reflejado en el aprovechamiento y por lo tanto en el compromiso de los jóvenes.

Darle confianza en sí mismos a los estudiantes al reatralimentarlos y ayudarles a superarse y no solamente dar una calificación sistemática de acuerdo a los requerimientos de acuerdo con una rúbrica o cualquier otro esquema de evaluación, tiene un efecto positivo para que ellos puedan conseguir una mejoría no solamente dentro de lo académico, sino que tiene implicaciones directas con su autoestima, lo cual va a tener otro tipo de implicaciones en su vida.

El compromiso debe de mostrarse por parte del docente, esto es, dándoles las herramientas precisas para que puedan lograr sus objetivos, adecuándose a las necesidades de los grupos y en casos de riesgo, hasta de los casos individuales que se presenten dentro del aula, siempre marcando que el profesor es una figura de autoridad y no una amistad de los estudiantes. Esto a manera de recordatorio sobre las prácticas que se deben de realizar dentro de la docencia.

REFERENCIAS

- Guaita, V (2019) Ilustración Neurociencias: Amígdala. [Imagen]. Asociación Educar.
<https://asociacioneducar.com/ilustracion-amigdala>
- Ministerio de Educación Nacional (Sin Fecha) Inspirar. Contacto Maestro.
<https://contactomaestro.colombiaaprende.edu.co/docentes/inspirar/divulgacion-saber-pedagogico/experiencias-significativas#:~:text=Una%20experiencia%20significativa%20es%20una,con%20el%20fomento%20de%20competencias.>
- Rosas Hernández, E. (2019). *Enfoque curricular*. Material diseñado para la Universidad Virtual Anáhuac.
- Rosas Hernández, E. (2019) La innovación educativa a partir dle diseño curricular. Material desarrollado para la Universidad Virtual Anáhuac.
- Rosas, E. (2019). *Diagnóstico de necesidades de formación*. Material diseñado para la Universidad Virtual Anáhuac.
- Sánchez, P. (2019). El currículum: sus fundamentos. [Imagen] Material desarrollado para la Universidad Virtual Anáhuac.
- Torras M, Portell I, Morgado-Bernal I. La amígdala: implicaciones funcionales. Rev Neurol 2001;33 (05):471-476.
<https://neurologia.com/articulo/2001125>
- Torres, A. (2018). Técnicas para fomentar la discusión en clase. Material desarrollado para la Universidad Virtual Anáhuac.

Se detecta un problema de comunicación al inicio de los trabajos de Proyecto Aula, que dificulta la participación de todos los integrantes del proyecto. así como, ciertas problemáticas en la organización del grupo a lo largo del desarrollo del proyecto. Otro elemento que ellos detectan es que no todas las actividades del Proyecto son retomadas por los profesores de las diversas Unidades de aprendizaje que conforman su semestre.

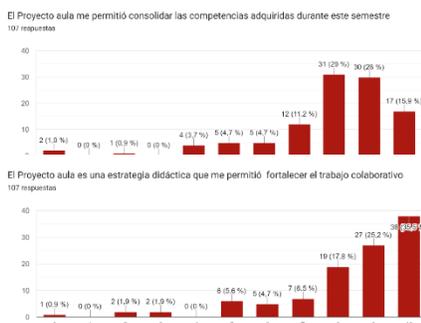
Tanto los saberes desarrollados en sus Unidades de aprendizaje, como los saberes propios del proyecto, presentan una diversidad de opinión entre los estudiantes, que invitan a la reflexión acerca de la relación de la temática del proyecto con los programas de estudio respectivos.

Un segundo instrumento fue aplicado a 107 estudiantes de diversos grupos de segundo semestre (2022-2), para conocer su opinión con relación a la propuesta de Proyecto aula; el instrumento cuenta con 5 fases, de las cuales se muestran 3 de ellas en las siguientes tablas con sus respectivos gráficos.

Tabla 2, fase 1 de 3 del segundo instrumento

SECCION 2-3 Propósito del Proyecto aula		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	El Proyecto aula me permitió consolidar las competencias adquiridas durante este semestre	2	0	1	0	4	5	5	12	31	30	17
2	El Proyecto aula es una estrategia didáctica que me permitió fortalecer el trabajo colaborativo	1	0	2	2	0	6	5	7	19	27	38
3	El Proyecto aula es una estrategia didáctica que me permitió fortalecer mi aprendizaje autónomo	1	0	1	1	0	6	6	8	35	28	21
4	El Proyecto aula es una estrategia didáctica que me permitió fortalecer mis habilidades comunicativas	1	0	1	0	2	6	6	11	17	36	27
5	El Proyecto aula es una estrategia didáctica que me permitió fortalecer mis habilidades cognitivas	1	0	2	1	0	2	7	9	26	37	22
6	El Proyecto aula es una estrategia didáctica que me permitió fortalecer mi desarrollo integral como ser humano	2	0	0	2	3	6	5	10	33	23	23
7	El Proyecto aula es una estrategia didáctica que me permitió fortalecer mi pensamiento crítico y reflexivo	1	0	1	0	0	2	3	9	19	36	36

Muestra los resultados del cuestionario que se aplicó a los alumnos de segundo semestre 2022-2, para realizar un diagnóstico del Proyecto aula de semestre concluido, considera aspectos relacionados con el propósito.

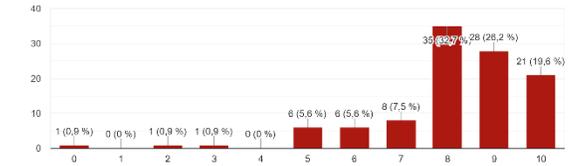


Uno de los aspectos importantes de la metodología de Proyecto aula, es ver reflejadas las competencias que se desarrollan en cada una de las Unidades de aprendizaje en el trabajo final del proyecto.

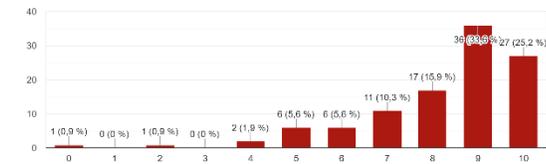
Uno de los sustentos teóricos que menciona la metodología del Proyecto aula, es el fortalecimiento del trabajo colaborativo en pro de un objetivo común.

Probablemente se tiene que trabajar más en este tipo de aprendizaje, lograr que el alumno complemente lo visto en clase a través del interés de conocimiento por iniciativa propia, requiere mayor trabajo.

El Proyecto aula es una estrategia didáctica que me permitió fortalecer mi aprendizaje autónomo
107 respuestas



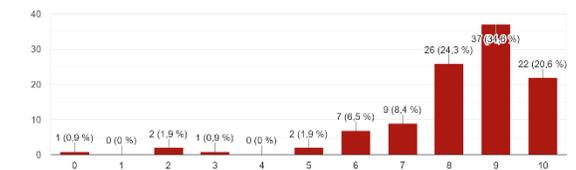
El Proyecto aula es una estrategia didáctica que me permitió fortalecer mis habilidades comunicativas
107 respuestas



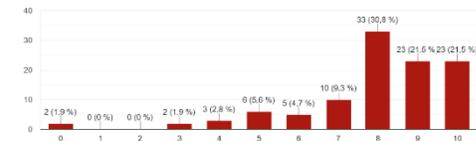
Las competencias comunicativas se ven fortalecidas con las metodologías, pero se observa que se requiere un mayor refuerzo, a pesar de que se cuenta en la currícula con unidades de aprendizaje que las desarrollan.

Fortalecer las habilidades cognitivas a través de las metodologías activas, como lo es proyecto aula, requiere de un trabajo en conjunto con los docentes, para que además de ver sus contenidos, le dedique un tiempo a promover el aprender a aprender.

El Proyecto aula es una estrategia didáctica que me permitió fortalecer mis habilidades cognitivas
107 respuestas

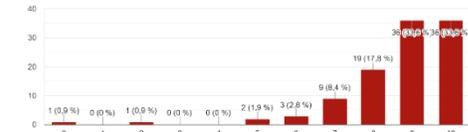


El Proyecto aula es una estrategia didáctica que me permitió fortalecer mi desarrollo integral como ser humano
107 respuestas



Para lograr el desarrollo integral del estudiante se requiere otro tipo de actividades complementarias, que habrá que integrar al propósito.

El Proyecto aula es una estrategia didáctica que me permitió fortalecer mi pensamiento crítico y reflexivo
107 respuestas



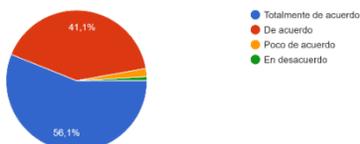
Con respecto a esta habilidad cognitiva muy particular, observan una clara percepción de su fortalecimiento con las actividades propias del proyecto.

Tabla 3, fase 2 de 3 del segundo instrumento

SECCION 3-5 Metodología del Proyecto aula					
ITEMS		TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	POCO DE ACUERDO	EN DESACUERDO
1	Se llevó a cabo la primera asamblea para dar inicio a los trabajos del Proyecto aula en tiempo y forma	60	44	2	1
2	Participé en la elección grupal del tema del Proyecto aula	69	26	8	4
3	Participé en la distribución de tareas para el desarrollo del Proyecto aula	53	44	9	1
4	Participé en la definición del producto integral del Proyecto aula	51	46	8	3
5	Me informé acerca de los Resultados de Aprendizaje Propuesto de cada una de las Unidades de aprendizaje a cumplir	36	55	14	2
6	Los profesores de las distintas Unidades de aprendizaje me informaron de los aspectos a su planeación en relación a la temática de Proyecto aula	32	53	19	3
7	El Proyecto aula es una estrategia didáctica que me permitió aplicar los saberes adquiridos de mis Unidades de Aprendizaje en el desarrollo de dicho proyecto	43	49	11	4
8	Las actividades propuestas en el protocolo de Proyecto aula fueron cubiertas por los alumnos del grupo	59	40	8	0
9	Participé en la realización del producto integral del Proyecto aula a través de mis conocimientos y experiencia	48	48	10	1

Muestra los resultados del cuestionario que se aplicó a los alumnos de segundo semestre 2022-2, para realizar un diagnóstico del Proyecto aula de semestre concluido, considera aspectos relacionados con la metodología.

Se llevó a cabo la primera asamblea para dar inicio a los trabajos del Proyecto aula en tiempo y forma
107 respuestas



EL inicio de los trabajos de Proyecto Aula se da a través de una asamblea, donde se presenta la metodología a los estudiantes y se les expone una serie de ejes temáticos para que ellos elijan uno, posteriormente se discute sobre un tema específico relacionado al eje, para desarrollarlo a lo largo del semestre. Es importante contar con todos los integrantes del grupo, para

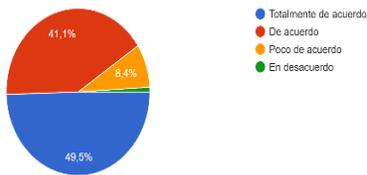
invitarlos a la discusión y establecer metas, actividades y responsables. Esta puede ser una razón para que el inicio de esta asamblea se retarde un poco en realizarse.

La mayoría de las decisiones se dan por acuerdo, esto puede ser la razón de que algunos alumnos no estén de acuerdo con el eje o con el tema elegido por el grupo, a pesar de ello se busca se integren a la realización de actividades y cumplimiento de metas.

Participé en la elección grupal del tema del Proyecto aula
107 respuestas



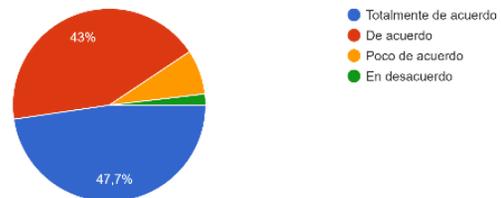
Participé en la distribución de tareas para el desarrollo del Proyecto aula
107 respuestas



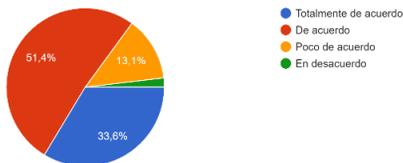
Por las condiciones emergentes de salud, que se presentaron en estos dos años y medio, muchas de las actividades escolares recibieron modificaciones sustantivas, esto incluyó al Proyecto Aula, un ejemplo de ello, fue la participación de los alumnos en la integración del producto final, así como, en la difusión de los resultados.

En esta parte de la asamblea se distribuyen las tareas, es importante señalar que, al ser alumnos de los primeros semestres, aun no es claro para ellos, elegir actividades y proyectar su participación durante el desarrollo del proyecto, esto se va dando conforme avanza las actividades del semestre.

Participé en la definición del producto integral del Proyecto aula
107 respuestas



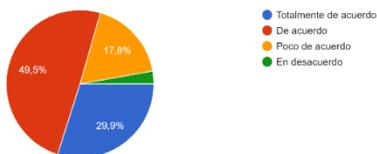
Me informé acerca de los Resultados de Aprendizaje Propuesto de cada una de las Unidades de aprendizaje a cursar
107 respuestas



El Proyecto aula es una estrategia didáctica que me permitió aplicar los saberes adquiridos de mis Unidades de Aprendizaje en el desarrollo de dicho proyecto
107 respuestas



Los profesores de las distintas Unidades de aprendizaje me informaron de los ajustes a su planeación en relación a la temática de Proyecto aula
107 respuestas



Para el logro de los aprendizajes, es de vital importancia exponer ante los estudiantes los resultados de aprendizaje que se espera de ellos, tanto en las actividades del programa de estudios, como del Proyecto Aula.

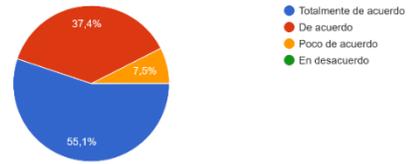
Esta actividad propia de la función docente requiere de una revisión más rigurosa y de tener claridad de la importancia y el impacto que tiene en el desarrollo de los aprendizajes.

La metodología propone ajustar la planeación didáctica de cada unidad de aprendizaje, una vez que se tiene claro el tema del proyecto y sus alcances. No siempre se cuenta con la participación responsable y comprometida de cada uno de los docentes que les dan cátedra a los alumnos de cada grupo.

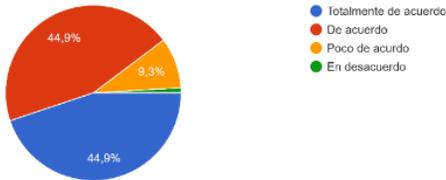
Se observa un alto porcentajes de cumplimiento de actividades planeadas en el protocolo del Proyecto Aula, a veces las actividades son cubiertas por el profesor en apoyo de algunos alumnos del grupo; se cuenta con

jóvenes que participan permanentemente hasta el logro del objetivo, subsanando con ello los percances que se van presentando durante el semestre.

Las actividades propuestas en el protocolo de Proyecto aula fueron cubiertas por los alumnos del grupo
107 respuestas



Participé en la socialización del producto integral del Proyecto aula a través de mis conocimientos y experiencia
107 respuestas



La participación en la socialización y difusión de los resultados del proyecto, así como, la presentación de los productos respectivos se había estado dando por medio digitales, pero para esta ocasión ya se presentó de manera presencial, permitiendo con ello una mayor

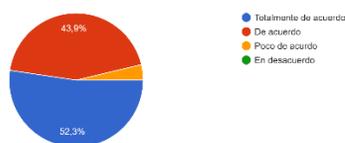
participación de los integrantes del grupo y una mayor presencia, en auditorio, de jóvenes estudiantes de los demás grupos. Aunque no todos los alumnos intervienen en la presentación de los resultados, si están presentes en el aforo del auditorio.

Encuesta 2, fase 3 de 3

SECCIÓN 3-5 Experiencia personal en la participación del Proyecto aula				
ITEMS	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	POCO DE ACUERDO	EN DESACUERDO
1 Me sentí involucrado en el Proyecto aula durante todo el proceso	56	47	4	0
2 Considero agradable el proceso de desarrollo del Proyecto aula	47	49	9	2
3 Identifiqué mi colaboración en el desarrollo del Proyecto aula cuando éste fue socializado	54	48	5	0
4 Me sentí acompañado por mis profesores durante el desarrollo del Proyecto aula	51	36	20	0

Muestra los resultados del cuestionario que se aplicó a los alumnos de segundo semestre 2022-2, para conocer su opinión sobre las experiencias de su participación en el Proyecto aula.

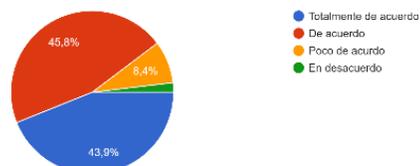
Me sentí involucrado en el Proyecto aula durante todo el proceso
107 respuestas



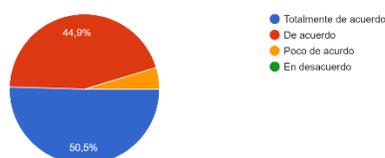
Se observa un porcentaje muy alto de participación en el proyecto, reconocida por los alumnos, pero no todos ellos, están totalmente convencidos de estar involucrados. Se observa una minoría que no se involucra, poco representativa.

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que hay una buena aceptación de la metodología de Proyecto aula, se tendría que darle una mayor importancia al agrado que pueden presentar nuestros alumnos ante este reto. En el comentario de algunos jóvenes, exponen el desagrado de trabajar en equipos colaborativos.

Considero agradable el proceso de desarrollo del Proyecto aula
107 respuestas

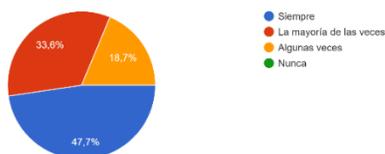


Identifiqué mi colaboración en el desarrollo del Proyecto aula cuando éste fue socializado
107 respuestas



La apreciación de los alumnos en cuanto al reconocimiento de su intervención en el desarrollo del proyecto es muy buena, pero requiere de un involucramiento constante, significativo y sobre todo consciente.

Me sentí acompañado por mis profesores durante el desarrollo del Proyecto aula
107 respuestas



Como se observa en la gráfica, el alumno aprecia una falta de acompañamiento de sus profesores, ya sea que esta sea nula por parte de algunos docentes o la participación de algunos es poco significativa para el logro de los objetivos.

Conclusiones

La metodología de Proyecto Aula sigue siendo una excelente opción para instrumentar modelos centrados en el aprendizaje, ya que permite la construcción de aprendizajes en contextos reales, la toma democrática de decisiones, el cumplimiento de metas y objetivos a través del trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades cognitivas y emocionales.

Sigue siendo un gran reto por resolver, el lograr el involucramiento en el desarrollo del proyecto, de todos los docentes que conforman el grupo, esto sin importar eje temático o la problematización planteada. Recordemos que el ajuste a la planeación didáctica es un excelente recurso para participar en el logro de los objetivos; no se

trata de participar necesariamente con contenidos disciplinares, se puede hacer con el desarrollo de habilidades cognitivas que impacten positivamente o con el desarrollo de competencias sociales propias del trabajo colaborativo, es decir, pensamiento crítico reflexivo, comunicación asertiva y la participación con responsabilidad social.

Si pretendemos lograr una educación integral a través del proyecto aula, habrá que buscar alternativas diversas de involucramiento de nuestros alumnos, de tal manera que puedan expresar, además de conocimientos y procedimientos, actitudes, comportamientos y emociones propias de su etapa de desarrollo en el ciclo de vida.

Una consideración importante para la mejora en aplicación del proyecto está en la evaluación permanente de la instrumentación en el proceso enseñanza aprendizaje, para evitar desviaciones sustantivas de la metodología.

Se observa la necesidad de fomentar discusiones, foros o encuentros sobre la aplicación de la metodología de Proyecto Aula, para mantenerla actualizada y en una propuesta de mejora continua. Además de, establecer una búsqueda permanente de oportunidades para involucrar realmente a todos los docentes en el acompañamiento de sus alumnos durante todo el proceso.

Proyecto Aula es una gran oportunidad para incluir los ejes transversales del Programa de Desarrollo Institucional 2019-2024: Fortalecimiento del compromiso social y la sustentabilidad; Perspectiva de género, inclusión y erradicación de la violencia de género, e Internacionalización del IPN. Con esto podemos ver involucradas estas temáticas en el proceso de enseñanza aprendizaje y no solo como ejes transversales de acción institucional.

Identificar proyectos aula que por su temática y/o importancia social requieran continuidad a lo largo del bachillerato, fortalecer desde el ámbito administrativo dichas propuestas para obtener resultados significativos y que realmente tengan el impacto social que pretenden.

REFERENCIAS

IPN. (2003). Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN. *Materiales para la Reforma*. México, México: INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.

IPN, D. (2008). *Funciones de los participantes en el Proyecto Aula*. México.

IPN, DEMS. (2008). *Proyecto Aula, Metodología*. México: IPN.

IPN, DEMS. (2021). *Fundamentación Proyecto Aula y nuevas de Proyecto Aula*. México: IPN.

Zepeda-Hurtado, M. E. (2017). *El Proyecto Aula, metodología para el desarrollo de competencias profesionales*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/614/61452676008/html/>

Enríquez, T., Enríquez, S. & Pizano, S. (S. F.). *Proyecto de Aula, una propuesta metodológica*. Recuperado de <https://www.repo-ciie.dfie.ipn.mx/pdf/891.pdf>

Impulsar el aprendizaje de estudiantes de nivel superior con estrategias de gamificación en Plataforma Brainscape

*Leticia Andrea Morales Sánchez, Virginia Morales Sánchez,
Patricia Robles Madrigal.*

RESUMEN

La educación superior en el Instituto Politécnico Nacional se centra en desarrollar en los estudiantes politécnicos la capacidad de obtener conocimientos profundos y significativos, habilidad para trabajar en equipo, lograr resultados competitivos y formarse integralmente para adecuarse a los cambios sociales y a los avances científicos y tecnológicos, sin embargo, algunas asignaturas que se imparten en el instituto requieren mucho esfuerzo o tiempo de estudio para consolidar los saberes adquiridos y aplicarlos en varias actividades teóricas y prácticas de aprendizaje, como en el caso de las ciencias; Química, Física, Biología, Matemáticas. En cada una de ellas el docente está comprometido en diversificar los métodos de enseñanza incorporando estrategias que faciliten la adquisición de conocimientos, siendo la gamificación una opción para que los estudiantes aprendan más rápido cualquier disciplina mediante actividades lúdicas o juegos encaminados a pensar para ganar, mejorar, superar obstáculos, deducir, tal es el caso de utilizar e incluso diseñar tarjetas didácticas educativas en la Plataforma Brainscape. Motivo por el que el objetivo de este estudio fue; diseñar materiales didácticos que fortalezcan saberes en la asignatura de Química a la vez que motiven la colaboración y convivencia de los alumnos politécnicos de nivel superior. El diseño de las tarjetas digitales de conceptos básicos de Química, fortaleció la actividad verbal, física y mental de 53 estudiantes de un grupo, y actualmente se dio a conocer a los 10 grupos de estudiantes inscritos en quinto semestre de la carrera de técnico laboratorista químico de un centro de estudios.

PALABRAS CLAVE:

Estrategias, Aprendizaje, Lúdico, Metodología activa, Enseñanza.

Introducción

La gamificación también denominada actividad lúdica se refiere al aprendizaje vinculado al juego, es un plan estratégico de educamunicación o método de enseñanza que se aplica en el ámbito de la educación para interactuar, convivir armónicamente y dinamizar las relaciones entre compañeros, simultáneamente facilita el aprender y recordar lo aprendido por períodos más largos de tiempo y despliega saberes en equipo ya que genera competitividad a la vez que colaboración permitiendo que cada alumno tenga una participación dinámica.

El aprender de forma lúdica también permite la retroalimentación constante ya que nuestro cerebro puede catalogar una acción como correcta o incorrecta, es decir, el cerebro necesita equivocarse para saber en qué dirección corregir, para recalibrar los esfuerzos o reacciones que permiten ganar y evitar las que lo hacen perder, así mismo, parte importante del proceso de aprendizaje es la validación de los esfuerzos y de las acciones correctas en forma de recompensas. Cuando hacemos algo y obtenemos reconocimiento por ello, nos sentimos bien, e intentamos repetir aquello que lo ha provocado. Los juegos presentan recompensas todo el tiempo, de manera que, al jugar el alumno está reforzando las acciones correctas, y además está motivado para seguir jugando y, por lo tanto, aprendiendo (Bernabeu y Goldstein, 2010; Dawn, M, 2017; Romero, 2021; Vila, 2019).

La gamificación comenzó a incorporarse a partir de los aportes teóricos de Piaget y Vygotsky que destacaron la importancia del juego en el desarrollo cognitivo, motivacional y social, para Jean Piaget los juegos se vuelven más significativos en la medida que el alumno se va desarrollando, puesto que, a partir de la libre manipulación de elementos variados, él pasa a construir objetos y reinventar las cosas. Lev Semyonovich Vygotsky afirma que el desarrollo cognitivo dialéctico de los seres humanos únicamente puede ser explicado en términos de interacción social, de aquí que el juego favorece para la creación de una zona de desarrollo próximo, lo que el alumno logra hacer sin ayuda y lo que puede lograr bajo la guía sin ser una simple distracción, sino que es la representación del sentir emocional interno donde se fomenta el ingenio y la creatividad (Chávez, et. al., 2018; Teixes Argilés, 2016).

En esta ocasión compartiremos una experiencia académica con estudiantes politécnicos de nivel medio y de nivel superior a quienes se les motivo a diseñar tarjetas digitales educativas personalizadas o flashcards a través de la Plataforma Brainscape, que es un recurso digital disponible de manera online en la web, permite diseñar tarjetas con información recopilada por docentes, investigadores y alumnos quienes crear sus contenidos y los publican, para consulta de un grupo específico de estudiantes.

Además, la Plataforma Brainscape contiene una Base de Datos con tarjetas o flashcards que han sido creadas por profesores universitarios de facultades de todo el mundo y especializados en disciplinas como las ciencias o las humanidades, las cuales tiene contenidos esquemáticos fáciles de memorizar, y además combina juegos en los que se aprende, valorando de 1 a 5 la destreza del usuario haciendo una personalización del aprendizaje (Rodríguez, 2019; Torres- Toukoumidis et. al, 2019; Vázquez, 2021). Los principales puntos que la plataforma logra cubrir son los que se mencionan a continuación:

- Facilita el gamificar los procesos de enseñanza y de aprendizaje relacionando la teoría con la práctica.
- El utilizar sus tarjetas virtuales, fomenta el aprendizaje autónomo de los estudiantes, adecuándose a sus diferentes necesidades.
- Los alumnos aprenden mientras se divierten.
- Desarrolla habilidades sociales al trabajar en equipo.
- A los docentes les permite construir recursos de aprendizaje que logren apoyar y complementar los contenidos abordados en un curso.

Metodología

2.1 Acceder a la plataforma Brainscape

La metodología que se aplicó consistió en inscribir a un grupo de 53 estudiantes que cursaron sexto semestre en el ciclo escolar febrero a julio de 2022 en el turno matutino de la carrera de técnico laboratorista químico en una clase de la plataforma Brainscape para que interactuaran con tarjetas didácticas de la base de datos de la asignatura de Química General. Los alumnos se encuentran actualmente inscritos en diversas licenciaturas de educación superior, y se aplicó de inicio con ellos porque al reincorporarse a clases presenciales después de estar trabajando en línea, mencionaron tenían ciertas dificultades para responder su guía de estudio para ingreso a nivel superior, además de que en su curso de Química IV, comprobaron que tenían muchas dudas de la química elemental o Química I.

2.2 Procedimiento para el diseño de tarjetas didácticas

Posteriormente se formaron equipos de estudio para crear de forma colaborativa sus propias tarjetas didácticas como recurso educativo para estudiar tomando como base el diseño de las flashcards, para lo cual, los profesores elaboramos una guía para los alumnos la cual describimos a continuación. De inicio se solicitó la elaboración de 5 tarjetas a cada equipo con información personalizada.

- a) En el buscador se accede a Brainscape y se elige el primer resultado con la URL <https://www.brainscape.com> se mostrará la ventana de la Figura 1 y se da clic en la parte superior derecha, "Get Started" para hacer el registro, esta plataforma en la web está en inglés, pero se puede seleccionar en idioma español.

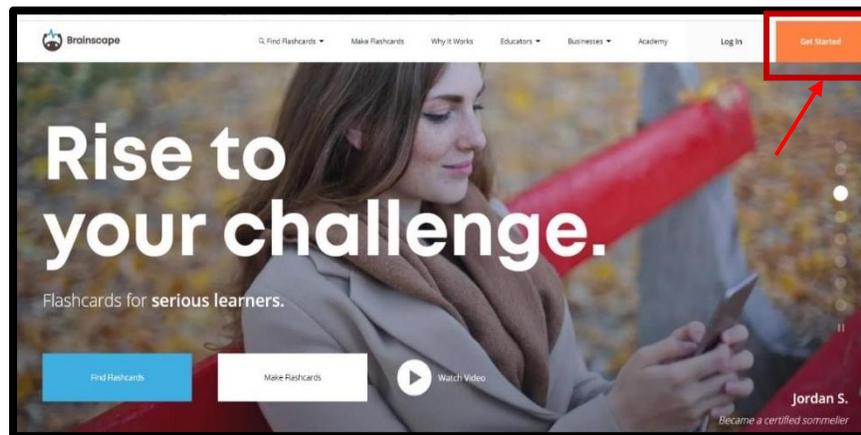


Figura 1. Ventana principal de Brainscape.
Fuente: Plataforma Brainscape

- b) Se activará la pantalla de registro mediante la cuenta de correo electrónico de su elección como se observa en la Figura No. 2.

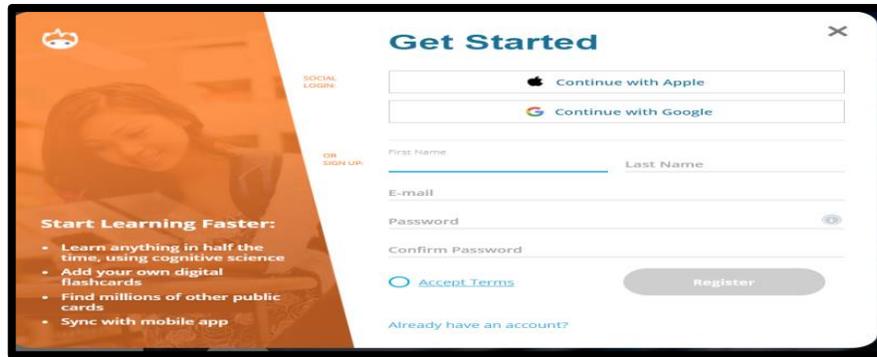


Figura 2. Ventana de registro a Plataforma Brainscape.
Fuente: Plataforma Brainscape

- c) Se iniciará de inmediato el entorno de trabajo de la Figura 3, por lo cual la plataforma irá guiando y desplegando preguntas para revisar el nivel de conocimientos del usuario en cierta área.

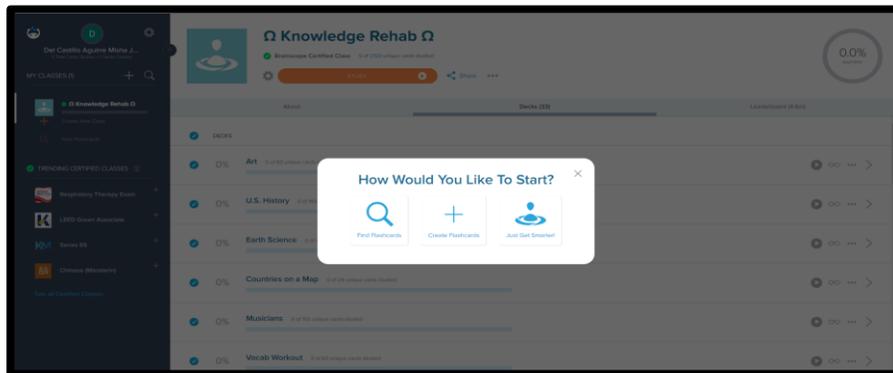


Figura 3. Ventana de trabajo de la Plataforma Brainscape.
Fuente: Plataforma Brainscape

- d) Creación de una flashcard. Primero se va a mostrar el cómo crear una tarjeta didáctica propia y después se describirá como buscarlas y obtener material de calidad. Se procede a dar clic en el signo de positivo como se observa en la Figura.

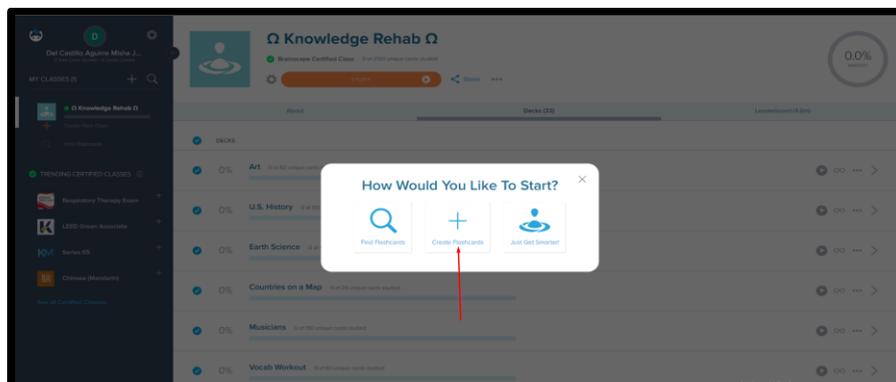


Figura 4. Ventana de selección de actividad.
Fuente: Plataforma Brainscape

- e) Se ingresa a "Create a New Class" y en la ventana se escribe el nombre de la asignatura o Unidad de Aprendizaje que en nuestra asignatura o Unidad de Aprendizaje es Química General como se muestra en la Figura 5.

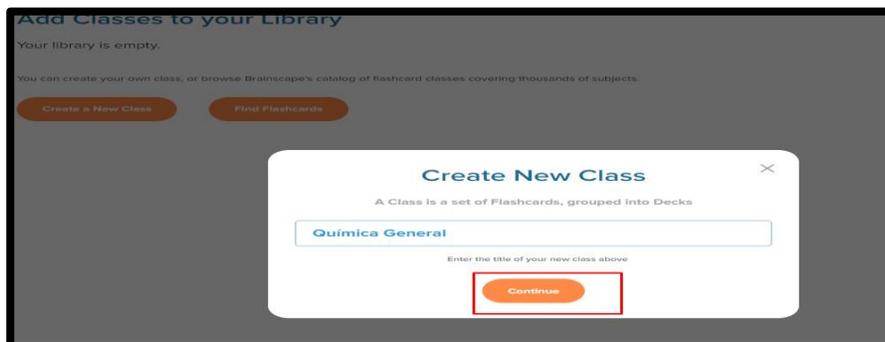


Figura 5. Ventana de creación de una clase nueva.
Fuente: Plataforma Brainscape

- f) Se selecciona el icono relacionado con el tema de la clase. Véase la Figura 6 en la que se observa se eligió el icono de un matraz Erlenmeayer.

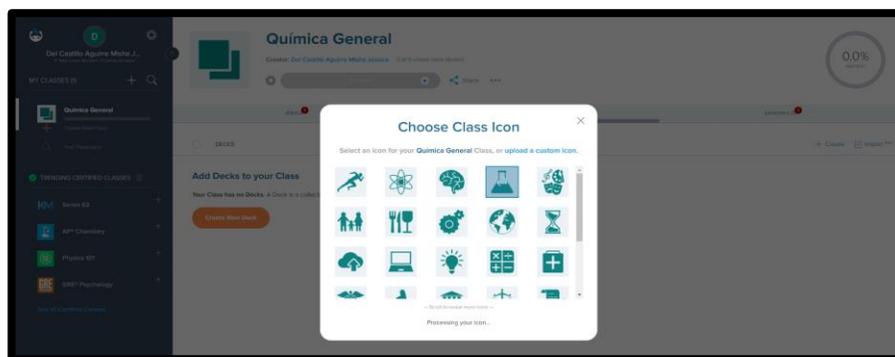


Figura 6. Ventana de selección de icono para la clase nueva.
Fuente: Plataforma Brainscape

- g) Después de elegir el icono, se regresa a la ventana anterior. Esta ventana es importante, y muestra varias funciones que se han marcado con rojo en la Figura 7. En este espacio se puede ver cuántos estudiantes están inscritos, cuál es el modo de trabajo, las clases, si se puede compartir, etc.

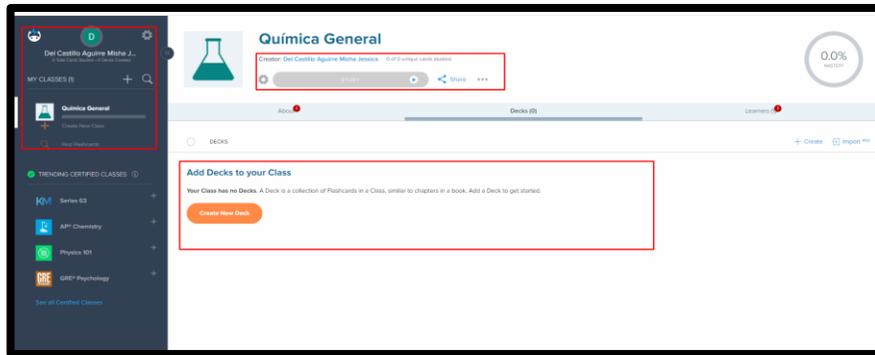


Figura 7. Ventana de la clase nueva.
Fuente: Plataforma Brainscape

- h) Se inicia la primera lección del curso que será información de la Tabla Periódica de los elementos químicos, seleccionando créate new deck como se muestra en la Figura 8.

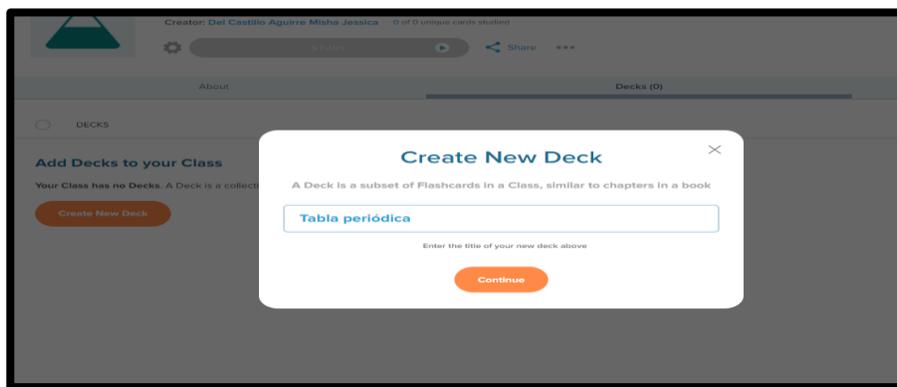


Figura 8. Ventana de creación del tema Tabla Periódica.
Fuente: Plataforma Brainscape

- i) Se escribe la información del tema en el cuadro de texto como se muestra en la Figura No. 9.



Figura 9. Ventana de captura de texto sobre el tema Tabla Periódica.
Fuente: Plataforma Brainscape

- j) Una vez concluida la información se plantean preguntas del tema como se observa en la Figura 10.

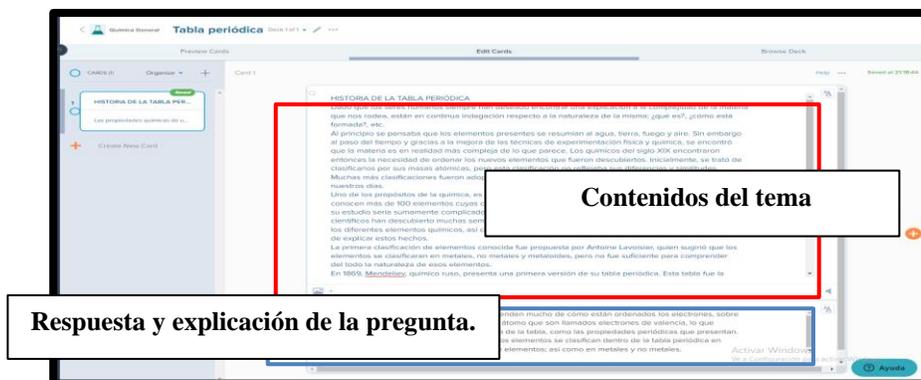


Figura 10. Ventana de captura de texto con información y preguntas.
Fuente: Plataforma Brainscape

- k) Para observar como la visualizarán los estudiantes la tarjeta, se da en Browse Deck. Véase la Figura 11.

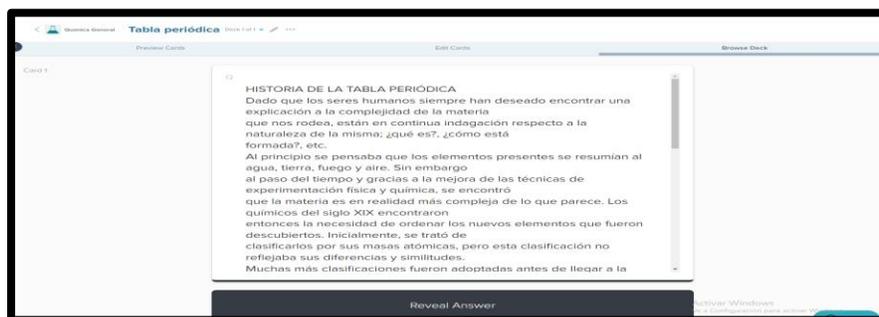


Figura 11. Vista previa de texto con información y preguntas.
Fuente: Plataforma Brainscape

- l) Para compartir la clase a los estudiantes, se da clic en Share Class, y puede elegirse enviar la invitación por correo o generar un link, como se observa en la Figura No. 12. Las tarjetas que se generen podrán ser vistas de manera inmediata, ya que se actualizan los datos para los estudiantes y docentes.



Figura 12. Link de la tarjeta didáctica con información de la alumna Misha Jessica del Castillo.
Fuente: Plataforma Brainscape <https://www.brainscape.com/p/49NH4-LH-BIKHE>

m) Ahora se muestra como los estudiantes pueden consultar tarjetas de diversos temas. Se ingresa a la página principal, se selecciona find flashcards y los temas de despliegan en la parte inferior como se muestra en la Figura 13.

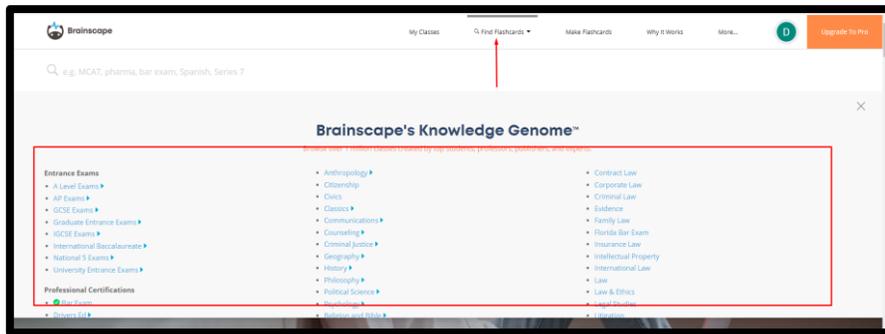


Figura 13. Ventana que muestra los temas de las tarjetas Brainscape.
Fuente: Plataforma Brainscape

n) Se selecciona un tema y se puede visualizar la información general de tarjetas como se observa en la Figura 14.

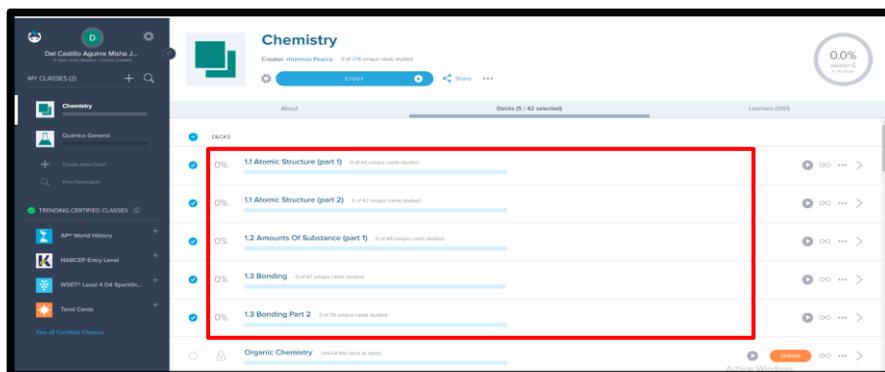


Figura 14. Ventana que muestra las tarjetas Brainscape del tema seleccionado.
Fuente: Plataforma Brainscape

- o) Al responder correctamente las preguntas de una tarjeta el programa indica el nivel de respuesta que obtuvo el estudiante, lo que permite la autoevaluación. Véase Figura 15.

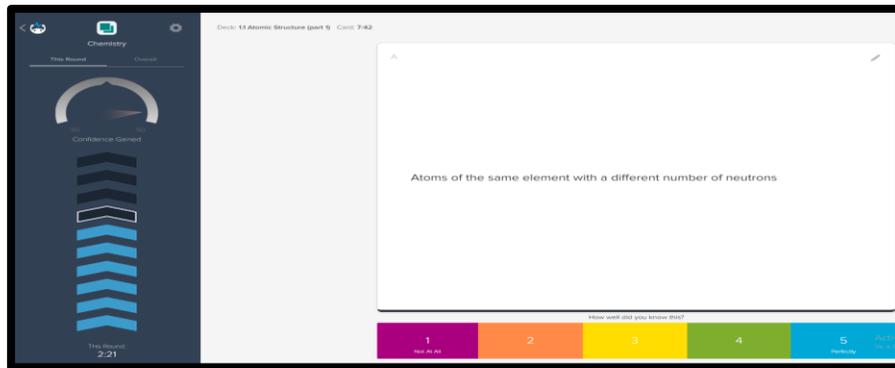


Figura 15. Ventana que muestra la evaluación del estudiante.
Fuente: Plataforma Brainscape

- p) El alumno podrá ver el progreso en la lección en el menú principal, como se observa en la Figura 16.

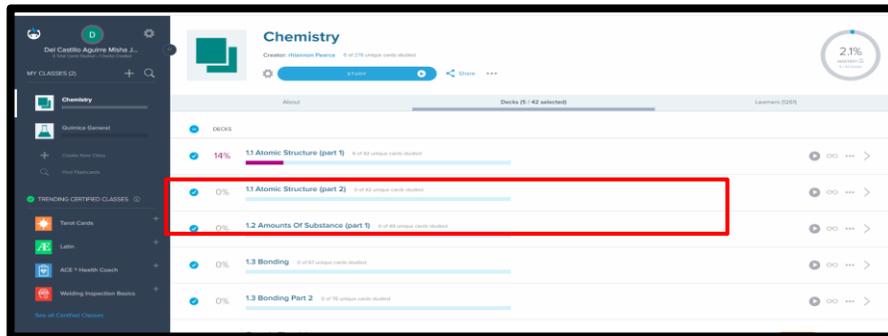


Figura 16. Ventana que muestra el progreso del estudiante.
Fuente: Plataforma Brainscape

2.3 Retroalimentación de las tarjetas diseñadas

De inicio todos los equipos trabajaron un mismo tema para probar con otros equipos la información recabada que presentaron durante un seminario de pregunta directa para que los docentes retroalimentáramos la información plasmada en las flashcards.

Se observó que los estudiantes además de consultar diversas fuentes también se guiaron con la información de las tarjetas didácticas que se encuentran dentro de la plataforma, enriqueciendo de esta manera su aprendizaje y desarrollando su capacidad de síntesis y análisis de información.

Resultados

El diseño de las tarjetas digitales educativas promovió el adquirir y utilizar con autonomía conceptos básicos de Química, fortaleció la actividad verbal, física y mental de los estudiantes politécnicos convirtiendo la educación en un momento participativo, que mejora la capacidad de comunicación, se impulsó la socialización, se construyeron vínculos con participantes de otros equipos.

Se aplicó una rubrica a los 53 estudiantes del grupo (véase Tabla 1), para contar con información que permitiera determinar si esta estrategia era de utilidad para implementarla posteriormente, y al inicio del semestre en el mes de agosto 2022 se dio a conocer a los 10 grupos de estudiantes inscritos en quinto semestre de la carrera de técnico laboratorista químico del centro de estudios del Instituto Politécnico Nacional, con quienes se distribuyó los temas del programa de estudios vigente de la unidad de aprendizaje de Química III. Cabe mencionar que los alumnos a quienes se aplicó este estudio se encuentran actualmente inscritos en diversas licenciaturas de educación superior, y se aplicó de inicio con ellos porque al reincorporarse a clases presenciales después de estar trabajando en línea, mencionaron tenían ciertas dificultades para responder su guía de estudio para ingreso a nivel superior, además de que en su curso de Química IV, comprobaron que tenían muchas dudas de química elemental o Química I como se denomina en el IPN al primer curso de los estudiantes.

Aspecto que evaluar	Exce-lente	Muy bien	Bien	Reg u-lar	Insu fi-cien te
Mediante las tarjetas he reforzado mis conocimientos básicos sobre conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes de la Química para posteriormente aplicarlos en las unidades de aprendizaje que cursaré en los siguientes semestres de nivel superior	50	2	1	-	-
Me ha permitido familiarizarme con la terminología científica para emplearla de manera habitual	51	2	-	-	-
La información de las tarjetas de la Plataforma es clara y precisa	52	1	-	-	-
Con las tarjetas de Brainscape mi motivación por trabajar colaborativamente con mis compañeros de equipo y del grupo en general ha aumentado	50	3	-	-	-
Utilizar las tarjetas ha incrementado mi interés por la unidad de aprendizaje	52	-	1	-	-
Con las tarjetas puedo adquirir y utilizar con autonomía conocimientos de diversas disciplinas científicas y tecnológicas o unidades de aprendizaje	51	1	1	-	-
He trabajado de manera más activa al utilizar las tarjetas	49	2	2	-	-
Permitió adquirir aprendizaje con mayor facilidad y sin aburrirme	53	-	-	-	-
Utilizarías la Plataforma de Brainscape para estudiar y reforzar tus 10 unidades de aprendizaje que cursas actualmente	53	-	-	-	-
Las utilizarías en los siguientes semestres a cursar	50	1	2	-	-

Tabla No. 1. Rubrica de evaluación del uso de flashcards de Plataforma Brainscape
Fuente: Elaboración propia

Como se observa este estudio breve permitió a los estudiantes comprobar los beneficios en su aprendizaje y socialización al incluir estrategias de gamificación en el aprendizaje de la química general, disciplina que requiere un conocimiento profundo por ser de aplicación en varias asignaturas que irán cursando durante su trayectoria escolar, e incluso observaron que la plataforma Brainscape cuenta con bases de datos de diversas materias o unidades de aprendizaje que muchas de las veces les son de complicada asimilación. Además, los estudiantes son portadores de sugerir a sus profesores se aplique la dinámica que experimentaron y disfrutaron en el aula durante la interacción con sus compañeros tanto en la consulta de flashcards como en el diseño de sus tarjetas didácticas personalizadas.

Conclusiones

Las tarjetas de Brainscape permitió el desarrollo de habilidades propias del método científico mediante la investigación y búsqueda de información, descripción, análisis y tratamiento de datos, diseño de estrategias de contraste, experimentación, elaboración de conclusiones y comunicación con otros equipos de trabajo.

Se observó en algunos alumnos el incremento de su autoestima y se favoreció el desarrollo de la creatividad.

Las prácticas lúdicas son de carácter socializador, favoreciendo el desarrollo de valores y permite el autoconocimiento, la regulación y el aprendizaje.

La gamificación tiene la ventaja de que puede ser aplicada en cualquier área, esta metodología permite aplicar una amplia variedad de formatos de juego, tales como los digitales, analógicos y juego de roles, despertando la curiosidad, inspirando el interés y fomentando la creatividad de los estudiantes.

El juego es una actividad que contribuye al desarrollo de la acción, la decisión, la interpretación y la socialización, y empleado de manera correcta, constituye una valiosa estrategia metodológica para desarrollar la capacidad de aprendizaje efectivo, así como desarrollar habilidades y destrezas por medio de juegos estructurados y guiados por el docente, además de proporcionar entretenimiento despierta su interés por aprender y participar más.

Los juegos son el mejor vehículo para el aprendizaje por propiciar el ambiente donde se necesita usar el aprendizaje, por retroalimentar constantemente las acciones del jugador, por mostrar indicadores del progreso, por mantener la motivación del jugador en su diversión, el juego es una manera de aprender, afianzar los conocimientos y habilidades.

Agradecimientos

Se agradece ampliamente a los directivos de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (SOMECE), por facilitar un espacio de comunicación para compartir procesos y experiencias de enseñanza-aprendizaje para estudiantes del Instituto Politécnico Nacional.

REFERENCIAS

- Bernabeu, N. y Goldstein, A. (2010). *Creatividad y aprendizaje. El juego como herramienta pedagógica*. Editorial Narcea.
- Chávez, A. Peñalva, S. y Rodas, L. (2018). *Aprendizaje Lúdico: Los videojuegos*. Editorial Egregius.
- Dawn, M. (2017). *Métodos visuales, narrativos y creativos en investigación cualitativa*. Editorial Narcea.
- Rodríguez, Á. (2019). *Coaching Educativo*. Editorial Interconsulting Bureau S.L.
- Romero, O. (2021). *Metodologías activas con TIC en la educación del siglo XXI*. Volumen 32 de Colección Conocimiento Contemporáneo. Editorial Dykinson.
- Teixes Argilés, F. (2016). *Gamificación: Motivar jugando*. Editorial UOC.
- Torres- Toukoumidis, Á., Romero- Rodríguez, L. M. y Salgado, J. P. (2019). *Juegos y Sociedad: desde la interacción a la inmersión para el cambio social*. Editorial McGraw Hill.
- Vázquez, E. (2021). *Medios, Recursos Didácticos y Tecnología Educativa*. Editorial UNED.

CIBERGRAFÍA

- Anónimo. (2017). *Gamificación en la educación enseña jugando con Brainscape*. E-learning Masters. Sitio web: <http://elearningmasters.galileo.edu/2017/03/22/gamificacion-en-la-educacion-con-brainscape/>
- Vila, R. (2019). *Redes de investigación en docencia universitaria*. Volumen 2019. <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/99180/1/Redes-Investigacion-Innovacion-Docencia-Universitaria-2019-58.pdf>

CAPÍTULO TRES

Tecnologías Emergentes para el aprendizaje y la evaluación digital

Las prácticas de evaluación digital sugieren la combinación de nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje (cara a cara, en posición remota y combinado), así como una variedad de tecnologías digitales (etiquetas, cómputo en la nube, blogs, wikis, podcasts) y distintos modos de interacción (alumno-contenido, alumno-profesor, estudiante-estudiante). Empero, dependiendo de la intención de la evaluación (formativa, sumativa/confirmativa), quedan por dilucidar otros tipos de combinaciones. A pesar de la necesidad de tener en cuenta esta nueva realidad tecnológica en las prácticas docentes, queda un vacío por llenar en las prácticas de evaluación de la educación digital. ¿Cómo deben ser? ¿A qué deben responder? Las prácticas de evaluación docente no deben limitarse a la corrección automatizada de pruebas o exámenes. Dado que las prácticas son diversas, se requiere una combinación de métodos de evaluación. Es así como se incluyen temáticas relativas a las distintas posibilidades de uso e integración de las tecnologías digitales para una educación autónoma y reflexiva, para la autorregulación del aprendizaje, para utilizar de manera apropiada todas las herramientas mentales digitales, para el uso conveniente de plataformas digitales que integran la lúdica y las posibles combinaciones de la educación presencial y a distancia

Metodologías activas ante una necesidad emergente de enriquecer el currículo de un programa de bachillerato en 18 meses con apoyo de las TAC y la neuroeducación en materias de ciencias sociales

Raul Alvarez Benavidez, Norma Berenice López Mariscal

RESUMEN

Aunque en la teoría los planes de estudio deben de cumplir con ciertos requisitos para poderse implementar en las aulas, esto, dándole al docente y a los estudiantes los materiales necesarios para que se llegue a los aprendizajes esperados, esto en la práctica no siempre se cumple, por lo que se implementaron metodologías activas del aprendizaje a partir de un diagnóstico hecho al currículo de dicha escuela para mejorar el nivel de conocimientos con los que los jóvenes van a salir del nivel medio superior y puedan hacerle frente de una forma

más sencilla tanto al examen de educación superior como para que hayan adquirido hábitos de estudio que les ayuden a enfrentarse a este nivel educativo.

PALABRAS CLAVE: Metodologías activas, neuroeducación, currículo, bachillerato.

1 INTRODUCCIÓN

Los cambios en la educación son siempre constantes, sin embargo, para hacer llegar los conocimientos a los estudiantes en medida de las situaciones, se debe de tomar en cuenta que existe un currículo que se debe respetar, pero, cuando la propia institución educativa no cuenta con los recursos para realizar una serie de innovaciones que le está requiriendo el contexto, se deben de tomar medidas para adaptarse a las condiciones en las que se deben de dar las clases.

Por lo que se debe de entender que no es implementar modificaciones por implementarlas, sino por esperar un aprovechamiento académico óptimo que esté a la altura del nivel que se espera, en este caso, para bachillerato. De modo que se realizó la asesoría para aplicar una serie de medidas innovadoras para un plan de estudios que como guía da a sus profesores un enlace a Google Drive con una serie de carpetas con archivos en PDF.

Cabe mencionar que debido a que es un bachillerato destinado a cursarse en 18 meses, se da un plazo de 4 o de hasta 5 semanas para ver el temario, tiempo que dependiendo de la materia incluso para 4 semanas puede resultar excesivo. Así que el propósito de esta labor es el de exponer un caso de éxito en el que a modo de complemento, se pudieron poner en marcha los suficientes menesteres para lograr un aprendizaje más completo en los estudiantes.

Dentro de este contexto se realizaron una serie de observaciones y de entrevistas, a modo de tener en cuenta la voz de los estudiantes, quienes además valoraron esta suerte de complementos dentro de su educación. De los resultados se obtuvo que los docentes por lo general tienen toda la información pegada en diapositivas, dan tiempo para que los estudiantes la copien en un cuaderno, aunque ellos mismos confiesan que nadie lo hace.

El campo del currículo, para poder implementar una serie de innovaciones, requiere en una situación formal de un equipo completo conformado al menos por un psicólogo, de un experto en el tema de la asignatura a impartir, un representante de los profesores, un representante de la realidad política y económica y un experto dentro del campo del currículo, así como del apoyo de la coordinación y de la dirección (Rosas Hernández, 2019).

Es menester decir que la situación dio la flexibilidad suficiente para poder actuar, dada la serie de vacíos dentro del contexto en los que se contó incluso con el apoyo de la coordinación, ya que gracias a ello, fue posible impartir el año pasado (2021) el taller Interactividad del aprendizaje y gamificación en el aula con apps. Lo que quiere decir que aunque la institución tiene varias áreas de mejora, al menos en la parte académica se reconoce que existe el interés por ofrecer un servicio educativo de calidad.

2 METODOLOGÍA

Para poder complementar el conocimiento que ofrecen los PDF de cada materia, se tomaron en cuenta tres campos dentro de la educación, el primero es el currículo, el segundo las metodologías del aprendizaje y en tercer lugar la tecnología. Se presenta primero al campo curricular, ya que en él están los fundamentos o las raíces para dar estructura y saber a dónde se quiere llegar.

2.1 Los principios del aprendizaje

En primer lugar, como bien indica el constructivismo, los aprendizajes previos son clave, porque de ahí va a partir si estos se pueden potenciar o en caso contrario, si van a ser un impedimento en la adquisición de nuevos conocimientos, ya que se van a filtrar en la forma de la interpretación que ellos les den. En segundo lugar, la manera en la que las conexiones se van a establecer entre los contenidos mismos y la vida se deben de incorporar de manera significativa, no forzada, para que el conocimiento se aplique cuando sea requerido.

El tercer principio del aprendizaje se basa en la motivación de los estudiantes, ya que de ese eje se van a desprender el interés, la intensidad y la persistencia que le lleven a dominar un tema, en ello va a influir significativamente el apoyo del docente. Dentro de este principio entra la neuroeducación, que es el uso de las

neurociencias aplicadas a la educación, sin embargo, este tema se va a retomar posteriormente en su propio apartado.

El cuarto principio habla acerca de aplicar los aprendizajes adquiridos de forma fluida, esto por medio de recursos cognitivos, actitudinales y procedimentales, lo que va a llevar a una práctica en la que puedan integrar cabalmente lo aprendido. Para esta tarea es menester recalcar que el docente es quien debe de saber cuando es el momento idóneo para que esto pueda pasar de la teoría a la realidad. Esto da paso a la transversalidad, ya que va a dejar espacio para que se puedan retomar temas de otras materias y así, además de repasar, se le da espacio a demostrar a los conocimientos su propia utilidad en la vida.

El quinto principio trata de cómo el profesor debe tener un diseño de retos que permitan gradualmente a los estudiantes alcanzar los objetivos que se esperan, y hacerle consciente de a dónde va dirigido su aprendizaje. Mientras que el sexto principio se rige por los climas de aprendizaje, que deben ser idóneos para que pueda existir tanto el desafío y conquista que plantea el punto anterior. Cuando se trabaja en este sistema con un grupo por un tiempo considerable, se permite que se pueda ir subiendo la intensidad de los retos.

El séptimo y último punto es de mucha utilidad para este tipo de cursos, ya que los jóvenes deben de estar monitoreando su propio aprendizaje para que de esta forma puedan ser autónomos. Se dice que es útil porque al ser una escuela de grado medio superior que se debe de aprobar en 18 meses, debe existir la parte donde puedan complementar lo visto desde casa.

2.2 El currículo: su evaluación e intervenciones pertinentes

Para que los jóvenes pudieran tener una base sólida dentro de esta serie de complementos se tomaron en cuenta a los fundamentos curriculares, estos son de carácter teleológico, antropológico, axiológicos, filosófico, sociológico y psicológico, así como la aplicación de un enfoque curricular humanista para que la forma de transmitir el conocimiento esté centrada en el estudiante (Rosas Hernández, 2019).

De modo que se llegó a la conclusión de que hay una falta de estructura en cuanto a fundamentación (valoración, contexto) y especificación (objetivos, prioridades, motivación) (Rosas Hernández, 2019) dentro de la institución para regular los mecanismos de esta y que las reglas existentes dentro del instituto solamente hacen alusión a

puntualidad, la apariencia de los docentes en la implementación de una vestimenta formal y del trato hacia los educandos.

Los fundamentos filosóficos, que se pueden apreciar en la figura 1, responden a la pregunta ¿qué tipo de persona queremos formar? Para responder a ello es necesario tomar en cuenta a los fundamentos teleológicos (los fines que se desean alcanzar), antropológicos /sobre qué es el hombre y cuál es su origen) y axiológicos (el concepto y los valores que se tienen). Dentro del aspecto sociológico se considera al tipo de persona que se quiere formar, en la rama psicológica al tipo de pensar y sentir que se va a privilegiar y por último, en cuanto al aspecto pedagógico, el cómo se va a enseñar de forma efectiva.

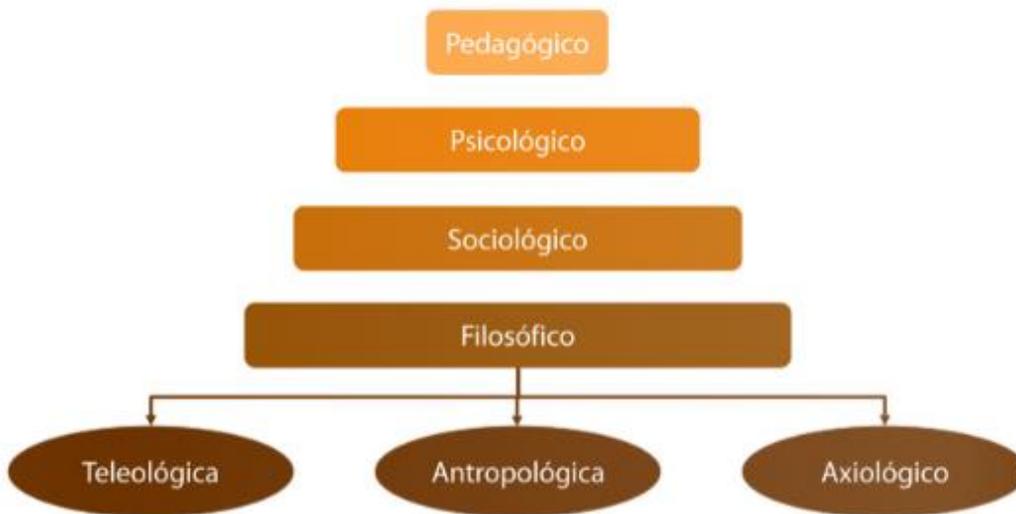


Figura 1. Fundamentos curriculares

Fuente: Sánchez, P. (2019). *El currículum: sus fundamentos*. Material desarrollado para la Universidad Virtual Anáhuac.

Para este fin, se tomó en cuenta que se necesita de personas críticas, que no solamente alcancen la meta de obtener una buena calificación, sino que estén aprendiendo a lo largo de su proceso educativo, que aunque sea intensivo, deje una serie de experiencias significativas para que se recuerde el conocimiento adquirido, para que los jóvenes sean miembros funcionales de una sociedad, con un pensamiento crítico que les permita desenvolverse con ética y valores, pero para ello se necesita llamar su atención y esto es por medio de la ludificación, la gamificación y de la neuroeducación.

Ahora que se han tocado los conceptos de ludificación, de gamificación y de neuroeducación, es menester aclarar de qué tratan y empezar por el hecho de que la ludificación y la gamificación no son lo mismo. En este sentido, la gamificación lo que hace es entrenar habilidades técnicas bajo un límite de tiempo, por ejemplo, mientras que dentro de la ludificación el proceso es más complejo, ya que no se está realizando la tarea por alguna recompensa por completar un nivel, sino que en este sentido, los estudiantes hacen las cosas por querer hacerlas.<https://www.eliasvega.com/diferencias-gamificacion-ludificacion/>

Por el lado de la neuroeducación, que es el uso de las ciencias que estudian al cerebro aplicadas al campo educativo para conocer cómo aprende el cerebro, es una rama que permite a los agentes educativos el cómo van a poder llegar a transmitir el conocimiento de manera afectiva, en este caso por medio de las emociones, por lo que en vez de presentar una clase con el cúmulo de diapositivas y dejar que copien de forma mecánica y donde no habrá una estimulación real, dejar que jueguen e interactúen entre sí para crear experiencias que resulten innovadoras, de forma que al destacar estas vivencias se despertarán las emociones que harán que parte de ellas sea el conocimiento, por lo que se podrá anclar de forma efectiva en la memoria.

2.2 El papel de las TIC y las TAC

Si bien en estos tiempos de educación híbrida y virtual se debe aplicar de manera predeterminada la interactividad del aprendizaje por el hecho de utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Tecnologías del aprendizaje y el Conocimiento (TAC), por lo que desde ahí se tuvo que realizar una serie de cambios necesarios para dar paso a cualquier innovación (Bernal González, Martínez Dueñas, 2018).

Ya que se trata el tema de la innovación, es menester especificar que hay tres tipos de esta para poder realizar cambios en la manera de enseñar. La primera es la innovación continua, la cual hace cambios poco radicales, pero se mantiene constante, lo que es su cualidad. La segunda es la innovación incremental, la cual se aplica, pero a la vez está controlada, así que tiende a tener efectos moderados en la manera en la que se aprende. Por último está el tercer tipo de innovación y es la revolucionaria, esta viene romper esquemas y a tener un impacto radical en la forma de aprender (Rosas Hernández, 2019).

El tercer punto a atender dentro de cómo se dio el apoyo para complementar la forma de dar los conocimientos y la misma oferta de contenidos de las materias en las que se tuvo intervención, por lo que se contempló el uso

de aplicaciones como Wakelet, OneNote o Evernote para tener apuntes en línea, Symbaloo para curar la información, Lesson Plans de Symbaloo para crear una experiencia interactiva o bien como Canva para la creación de contenido digital.

2.4 Metodologías del aprendizaje

Sin embargo, no se puede dejar todo el peso de la innovación a la tecnología, ya que eso sería un enfoque tecnócrata que solamente apueste por las herramientas, pero se deslinda en cierta medida del uso y aplicación que se le pueda dar, de manera que aplicando por medio de la ludificación y la gamificación dentro de la ecuación se pueden conseguir mejores resultados.

Ya que de esta forma se logra que todos los estudiantes estén participando y al pendiente de si dentro de las dinámicas sus compañeros iban a acertar o no, por lo que se puede decir que esa misma expectativa que se tiene tanto de sí mismos y de los demás, también participa en el refuerzo del conocimiento, que constantemente se encuentra en un proceso de actualización y por lo tanto de su adquisición.

Las técnicas que se utilizaron para activar la conversación en clase fueron pensar-emparejarse-compartir, que consiste en preguntarle a los jóvenes algo que les haga reflexionar, dejar que piensen unos minutos en ello y después. Se hicieron preguntas en duplas, pero tomando en cuenta a los jóvenes que tomaban clase juntos por ser vecinos o parientes viviendo dentro de un mismo hogar. Mientras que una técnica de cabildo abierto se practicó haciendo preguntas a los estudiantes dejándoles la información en la red social de Facebook, dejando que ellos pudieran contestar a la pregunta y hasta a sus propios comentarios.

Dentro del mismo proyecto en Facebook se dejaba que los jóvenes realizaran el contenido para WordPress, de manera que también la redacción de artículos sobre temas que les interesan también era parte de esta motivación, ya que si estaba relacionado con la materia, por ejemplo del mismo taller de redacción, y decidían tratar el tema de cuánto daño se le puede hacer a alguien por aplicar el "ghosting", es decir, desaparecer de una relación sin dar aviso previo. Esto se puede apreciar dentro de la figura 2.



Figura 1. Ejemplo de contenido creado por los estudiantes

2.4.1 Apuntes sobre el aula invertida

El hecho de poner a los estudiantes a crear sus propios contenidos es parte de implementar el aula invertida, que de acuerdo con la taxonomía de Bloom, consiste en aplicar, analizar, evaluar y crear los contenidos, dejando el comprender y el memorizar para el tiempo en el que no se esté tomando la clase, tal como lo indica la figura 3.



Figura 2. Taxonomía de Bloom en el aula invertida

2.5 Neuroeducación

Este apartado se expone hasta el final, ya que reúne todos los puntos anteriores hablando de una forma más técnica. Cuando se estimula con los elementos adecuados al cerebro, lo que se está haciendo es llegar a la amígdala, porque el cerebro cuenta con una parte que si bien se llama igual a la que se conoce popularmente, esta se encarga de procesar las emociones que puede tener una persona a lo largo del día y de su vida. Cabe mencionar que la amígdala es parte del sistema límbico, también llamado por algunos autores “el cerebro límbico” (aunque este término se ha dicho que es erróneo, ya que pertenece a la teoría de los tres cerebros, pero el ser humano tiene solamente uno).

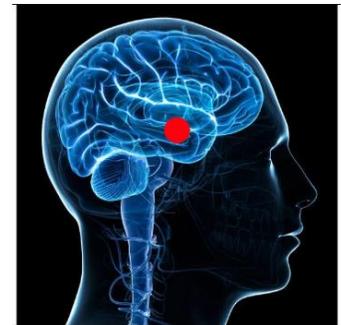


Figura 3. Localización de la amígdala. [Imagen] Science Photo Libraries. Banco de imágenes de Canva.

Este sistema límbico se compone de otras áreas, por ejemplo, la de accumbens, que se encarga de regular los estímulos a la recompensa (por lo que se involucra dentro del campo de las adicciones) de forma que su intervención en la educación está directamente relacionada con la gamificación, ya que como se dijo anteriormente, se basa principalmente en los estímulos de recompensa.

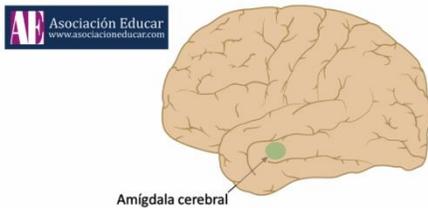


Figura 4. Localización del núcleo de Accumbens.[Imagen] Psicología y mente.

Esto se complementa con el constructivismo, que apoya en ofrecer el dato de que las experiencias significativas generan aprendizajes significativos (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, s/f).

Antes de entrar en detalles sobre las metodologías activas y la forma en la que se intervino en el currículo, es necesario retomar al aprendizaje, a sus principios y a las competencias. En primera instancia, hay que recordar que “el aprendizaje (...) se refiere a los cambios de conducta relativamente permanentes (por lo tanto no se trata de cambios irreversibles), que son consecuencia de la práctica o de las experiencias de la persona” (Bermesolo 2007, citado por Torres, 2018).

Entonces, la educación y el aprendizaje van juntos en combinación a la motivación y por consiguiente, a la conducta, de manera que hay que crear experiencias agradables que ayuden a que los procesos de enseñanza-aprendizaje vayan en armonía y equilibrio, sobre todo cuando se trata de manejar las Tecnologías de Información y Comunicación /Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento, porque si bien por medio de estos se tiene un alcance al conocimiento, también pueden utilizarse los dispositivos para la distracción, así que hay que abordarlos de forma que los involucre y comprometa.

Dentro de la dinámica se tuvo que ser flexible ante los estudiantes que tuvieron que faltar por alguna razón médica o de cualquier otra índole, siempre con justificante de por medio, el cual se aceptaba. Es menester decir, que en varios casos la información de estos se tuvo que hacer válida antes de la aprobación de la coordinación, debido a que en la mayoría de los casos esta instancia no les daba respuesta, ya sea porque no se vio el mensaje en el transcurso del mes de las lecciones o simplemente porque se les dejaba en visto.

3 RESULTADOS

Para obtener los resultados se realizaron preguntas a lo largo del proceso a modo de recibir retroalimentación acerca de la satisfacción y el nivel de aprovechamiento que los estudiantes iban obteniendo a lo largo de las sesiones, las cuales por lo general siempre resultaron ser positivas y en algunos casos llegaron a ser propositivos dentro del tipo de productos que llegaron a realizar.

Los jóvenes (con ayuda de la figura docente) dentro del transcurso del estudio de sus materias pudieron conectar los temas vistos entre las materias que estaban viendo en ese momento con las que ya se habían tomado anteriormente, de modo que se logró consolidar el aprovechamiento de estos conocimientos en este ámbito.

Los estudiantes que siguen en ese instituto y se le asignan clases con la figura docente que implementa estas medidas alternativas continúan dentro del proyecto de producción de contenidos, es necesario aclararlo, porque el colegio al no cumplir con lo prometido por el personal de ventas generó una deserción de los estudiantes de manera significativa, además de que como se puede intuir al inicio del párrafo, no siempre se asignan los mismos grupos a un solo docente, en ocasiones estos pueden cambiar.

Esta serie de implementaciones tuvo una aprobación por el 80 % de los grupos en los que se implementó, ya que en algunos la situación era generalizada hacia la inasistencia o en caso de que se conectaran a clase los estudiantes, su actitud era apática y se participaba lo suficiente para poder aprobar con el mínimo la materia. Sin embargo, cabe aclarar que este tipo de actitudes no se daban solamente con un profesor sino con todos los docentes que tenían contacto con estos grupos.

Se llegó a dar el caso en el que se llegaron a recibir mensajes por parte de los estudiantes para preguntar si se iba a continuar con ellos durante la siguiente materia y cuando no fue el caso, los mismos educandos llegaron a manifestar su predilección por este modelo de clase y manifestar su inconformidad con el modelo de trabajo de otros docentes, ya que, la queja principal versa sobre que solo les ponen una presentación y los dejan copiando la información.

4 CONCLUSIONES

El método es un caso de éxito, dado el nivel de aprobación y de aprovechamiento existente por parte de los estudiantes, lo cual se demostró en sus calificaciones, que salvo algunos casos, siempre iban desde el 8 hacia el 10, pero esta situación no es solamente el resultado de aplicar sistemáticamente una serie de pasos a realizar, sino que se debe de tener en cuenta que siempre hay que tener un sello permeado por los valores para llegar al éxito.

Dicho lo anterior, una clave para llegar a este punto fue, retomando un punto muy importante dentro de los resultados, la empatía, ya que si la coordinación no hacía llegar los justificantes al grupo de los profesores dentro de la aplicación de WhatsApp para enterarnos de las circunstancias de los jóvenes, sí se les prestaba atención dentro de lo individual para que ellos pudieran sentirse escuchados y que sus problemas también importaban, de modo que tener esta serie de consideraciones también ayuda a la confianza, lo cual se ve reflejado en el aprovechamiento y por lo tanto en el compromiso de los jóvenes.

Darle confianza en sí mismos a los estudiantes al reatualimentarlos y ayudarles a superarse y no solamente dar una calificación sistemática de acuerdo a los requerimientos de acuerdo con una rúbrica o cualquier otro esquema de evaluación, tiene un efecto positivo para que ellos puedan conseguir una mejoría no solamente dentro de lo académico, sino que tiene implicaciones directas con su autoestima, lo cual va a tener otro tipo de implicaciones en su vida.

El compromiso debe de mostrarse por parte del docente, esto es, dándoles las herramientas precisas para que puedan lograr sus objetivos, adecuándose a las necesidades de los grupos y en casos de riesgo, hasta de los casos individuales que se presenten dentro del aula, siempre marcando que el profesor es una figura de autoridad y no una amistad de los estudiantes. Esto a manera de recordatorio sobre las prácticas que se deben de realizar dentro de la docencia.

REFERENCIAS

- Guaita, V (2019) Ilustración Neurociencias: Amígdala. [Imagen]. Asociación Educar.
<https://asociacioneducar.com/ilustracion-amigdala>
- Ministerio de Educación Nacional (Sin Fecha) Inspirar. Contacto Maestro.
<https://contactomaestro.colombiaaprende.edu.co/docentes/inspirar/divulgacion-saber-pedagogico/experiencias-significativas#:~:text=Una%20experiencia%20significativa%20es%20una,con%20el%20fomento%20de%20competencias.>
- Rosas Hernández, E. (2019). *Enfoque curricular*. Material diseñado para la Universidad Virtual Anáhuac.
- Rosas Hernández, E. (2019) La innovación educativa a partir dle diseño curricular. Material desarrollado para la Universidad Virtual Anáhuac.

- Rosas, E. (2019). *Diagnóstico de necesidades de formación*. Material diseñado para la Universidad Virtual Anáhuac.
- Sánchez, P. (2019). El currículum: sus fundamentos. [Imagen] Material desarrollado para la Universidad Virtual Anáhuac.
- Torras M, Portell I, Morgado-Bernal I. La amígdala: implicaciones funcionales. Rev Neurol 2001;33 (05):471-476.
<https://neurologia.com/articulo/2001125>
- Torres, A. (2018). Técnicas para fomentar la discusión en clase. Material desarrollado para la Universidad Virtual Anáhuac.

Posibilidades de las tecnologías digitales para una educación reflexiva y el aprendizaje autónomo

Yareni Annalie Domínguez Delgado, Ernesto Gallardo León

RESUMEN

La actual propuesta busca compartir nuestra experiencia como desarrolladores e impartidores del curso de actualización docente *"Reinvención de cursos con herramientas digitales. Hacia una educación híbrida"*, así como la respuesta del profesorado participante. Este curso se ofreció como una propuesta para docentes en activo de la UNAM, con el fin de atender las exigencias emergentes de la educación remota a distancia derivada del distanciamiento social, provocada por la crisis sanitaria del COVID-19. A partir de dicha experiencia, se presentan adaptaciones que hicieron las y los docentes participantes a algunas de sus asignaturas tanto en la planeación, estrategias de enseñanza y formas de evaluación, acordes con el desarrollo de actividades digitales y las exigencias del estudiantado actual. En un primer momento, describimos el contexto y propósitos del curso impartido; en seguida, señalamos la forma de trabajo que empleamos para introducir, adaptar y repensar el uso de los recursos digitales. En tercer momento, compartimos la experiencia de las y los docentes que participaron en el curso a través de algunos ejemplos concretos de actividades que rediseñaron e implementaron para trabajar sus asignaturas en sus respectivos grupos.

Palabras clave:

Formación Docente, Educación Híbrida, TIC, TOC, Reflexión Docente, Rediseño De Cursos.

Introducción

La pandemia provocada por el SARS COV-2 generó una respuesta de distanciamiento social a nivel internacional que obligó a todo el personal docente iniciar una rápida y forzada migración hacia la educación a distancia. Esto implicó una serie de retos y complejidades que fueron desde la infraestructura de las instituciones educativas, las exigencias sociales por mantener un vínculo educativo con sus estudiantes, las complicaciones económicas, así como las condiciones del estudiantado y el personal docente.

En el caso del personal docente, se exigió una veloz adaptación a las nuevas condiciones mediante procesos de aprendizaje y unas nuevas maneras de trabajo en sus instituciones.

Debido al poco conocimiento que se tenía de la duración del distanciamiento social pandémico, la Universidad Nacional Autónoma de México exhortó a su personal docente a generar estrategias emergentes de educación remota a distancia con las herramientas disponibles. En este contexto, se ofrecieron los servicios, plataformas y recursos digitales ya existentes de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) para apoyar a los docentes y mantener los vínculos educativos con el estudiantado. No obstante, gran parte del personal docente carecía de la experiencia en educación a distancia, por lo que hizo una notable muestra de creatividad para mantener sus labores. Esto implicó que hubiera variaciones notables respecto a las condiciones de enseñanza y el aprovechamiento. Por lo mismo, se instrumentaron diversos esfuerzos tanto institucionales, como fuera de la institución para apoyar tales labores educativas; entre ellos la actualización de dependencias de la UNAM (con diversos resultados) y el fomento de cursos con temáticas variadas sobre educación a distancia o de recursos tecnológicos para la enseñanza.

Por tales motivos, la presente propuesta presenta algunos retos observados en los docentes durante el desarrollo de un curso para la formación docente titulado "Reinvención de cursos con herramientas digitales. Hacia una educación híbrida", impartido por nosotros gracias a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico-UNAM (DGAPA), durante tal contexto. El fin de dicho curso fue apoyar a las y los docentes para atender de mejor manera a sus estudiantes en tales condiciones y potencializar las actividades que se hacían de forma óptima, así como colaborar en las transposiciones hechas para estos nuevos retos. Con tal fin, se buscó sensibilizarlos en las exigencias sociales presentadas por las actuales generaciones y la importancia tanto de hacer abordajes heurísticos, lúdicos y creativos, como fomentar un uso reflexivo para diferentes herramientas digitales. De igual forma, se presentan algunos resultados logrados por el personal docente participante que derivó en una mejor comprensión de su labor bajo las condiciones de la educación remota de emergencia, exigida durante el distanciamiento social, misma que posibilitó que transformaran estrategias de enseñanza, formas de vincularse con el estudiantado y de evaluación en sus cursos. Así, se buscó que se comprendiera la especificidad del modelo educativo digital, y se incentivó el aprendizaje autónomo entre el estudiantado.

El objetivo del presente texto es compartir las experiencias y avances didácticos de docentes de licenciatura de la UNAM, derivado de un curso de formación continua impartido en línea durante el segundo semestre del 2021. Por lo mismo, se presenta la manera en que tal personal docente dio un uso reflexivo a las herramientas digitales y recursos tecnológicos a su disposición, mostrando ejemplos concretos de sus diseños para sus respectivas asignaturas y que potencializaron su labor.

Metodología

Se emplea un enfoque metodológico corte cualitativo, mediante una descripción fenomenológica del desarrollo de las actividades, así como un análisis de corte hermenéutico para el procesamiento de la información. En tanto nuestra metodología es fenomenológico-descriptiva, busca reconstruir por medio de conceptos y experiencias vividas, las relaciones teóricas que comprenden un fenómeno y sus elementos culturales constitutivos. Como refiere Álvarez Gayou (2009), la investigación cualitativa de corte fenomenológico, "se caracteriza por centrarse en la experiencia personal, en vez de abordar el estudio de los hechos desde perspectivas grupales o interaccionales." Utilizamos el análisis hermenéutico de datos, porque como asegura Gomes (2007, p. 60): "El primero [fundamento metodológico] se refiere a la idea de que no hay consenso ni punto de llegada en el proceso de producción de conocimiento. El segundo se refiere al hecho de que la ciencia se construye en una relación dinámica entre la razón de aquellos que la practican y la experiencia que surge en la realidad concreta."

Desde este punto de partida metodológico, nuestra idea es describir la aproximación didáctica de los docentes en el manejo de de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la forma en que, durante el curso señalado, realizaron un uso más reflexivo de las mismas, dándole un sentido de Tecnología para el Aprendizaje y Conocimiento (TAC); esto se logró en la puesta en marcha de algunos ejemplos prácticos y de estrategias de vinculación que permitieron a las y los docentes adaptar sus prácticas de enseñanza a una clase en línea, sin que ello implicara una transposición acrítica.

Por ello, se aclaran los conceptos empleados y la forma en que se les dio un uso con las personas participantes. Tras ello, se presentan las características y plan del curso y se presentan ejemplos creativos de los docentes para adaptar sus asignaturas mediante el uso de diferentes recursos, herramientas y plataformas digitales. La reflexión valorativa de estos hechos la hacemos a través de elementos interpretativos, unidos al diseño de investigación (fenomenológico-hermenéutico) y del análisis de los datos (hermenéutico/dialéctico), articulando la narrativa para mostrar la efectividad de nuestro curso.

Tras las complicaciones propias del distanciamiento social, la UNAM buscó capacitar a su personal docente en las exigencias didácticas de esta situación. Así, se trató que las y los docentes fortalecieran sus labores de Educación Remota Emergente, a través de diversas dependencias. En correspondencia, se presentó el presente curso por parte de la Facultad de Filosofía y Letras y DGAPA, en la modalidad en línea tanto por realizarse durante la pandemia de COVID, como por el afán de tener un alcance a diverso público universitario.

Por lo mismo, se indicó que la justificación para ello era considerar que, en la actualidad, vivimos en una sociedad digitalizada -donde como docentes- requerimos actualizarnos tecnológicamente, pedagógicamente y disciplinariamente para hacer frente a las aulas del siglo XXI. La comunidad docente necesita disponer recursos formativos y herramientas digitales que den continuidad a los aprendizajes del estudiantado y contribuyan al logro de las labores sustantivas de la universidad como la docencia, la investigación y la difusión de la cultura.

Actualmente los procesos formativos requieren profundizar en lo que realmente significa la educación y repensar los aprendizajes más allá del aula. Derivado de la incertidumbre provocada por la pandemia de COVID 19, la Educación Remota de Emergencia, el aumento cotidiano de interacciones virtuales y los escenarios post-pandémicos es indispensable contar con planes de trabajo sin improvisación, sino que hayan sido resultado de una reinvención sistemática que permita al profesorado desarrollar una secuencia didáctica y prever lo que deseamos suceda durante las clases -presenciales o virtuales-, para evitar problemáticas frecuentes.

De esta manera, consideramos que "el aprendizaje a distancia necesita de una pedagogía de aprendizaje a distancia" (Chuang et al, 2020) por lo que dicho curso fue una invitación a transitar hacia el diseño de experiencias de aprendizaje que facilitarán la flexibilidad de enseñar y aprender en cualquier lugar y momento. Todo esto se hizo con la convicción de que cualquier mejora en educación, como bien público y común, se construye colaborativamente, para ello proponemos identificar las fortalezas, necesidades y oportunidades docentes para renovar y potenciar nuestras prácticas desde la innovación.

Asumiendo que el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) se ha extendido a diversos ámbitos de acción en nuestros cursos (creación de nuevos contenidos, el diseño de experiencias de aprendizajes, organización de las actividades, gestión de tareas asignadas y los procesos de evaluación que llevamos a cabo, entre otros) era esencial promover escenarios educativos mediados por la tecnología digital que resignifiquen y transformen nuestras prácticas con un uso racional y genuino de la tecnología digital.

En este sentido, el curso buscó brindar un espacio de reflexión y acción pedagógica que permitiera a los docentes transformar sus prácticas, continuar con proyectos educativos críticos así como actividades de enseñanza y aprendizaje intermodales centradas en el estudiante, significativas, abiertas, creativas, colaborativas, flexibles, auténticas, dinámicas y experienciales que integraran una diversidad de herramientas tecnológicas. Igualmente, buscó promover la presentación de los contenidos, la interactividad, colaboración, seguimiento, evaluación y retroalimentación para el aprendizaje.

En ese sentido, se propuso hacer una revisión de enfoques, estrategias y tendencias que pudieran trabajarse en entornos virtuales de aprendizaje con herramientas digitales y aplicaciones web para crear materiales didácticos, actividades interactivas e instrumentos que diversificaran y enriquecieran las clases. Asimismo, se ofrecieron recomendaciones para diseñar actividades antes, durante y después de la clase para mejorar la gestión de objetivos, contenidos y procesos a partir de las necesidades, motivaciones, habilidades e intereses de nuestros grupos. Igualmente, se buscó diseñar itinerarios de aprendizaje personales, compartir

experiencias y algunos consejos prácticos para planear clases híbridas que integren actividades, mediaciones tecnopedagógicas docentes y una distribución de tiempos de trabajo.

De esta forma, se estableció como objetivo general del curso: "Al final del curso, el participante implementará estrategias didácticas, herramientas digitales y modelos de aprendizaje que le permitirán diseñar materiales interactivos para enriquecer su práctica docente en la educación mediada por tecnologías." El temario que preparamos para cumplir con tal objetivo fue el siguiente:

CONTENIDO
1.Introducción a la docencia hoy: enseñando a los Millenials y a los Centenials.
2.Definición y características de la educación híbrida
3.Diseño de experiencias de aprendizaje
4.El proceso de comunicación en la educación
5.Interacciones educativas, estrategias didácticas y mediaciones tecnopedagógicas
6.Herramientas digitales y aplicaciones web
7.Diseño de materiales y recursos didácticos
8.Estrategias de evaluación y feedback
9.Implementación de propuesta tecnopedagógica
10.Comunidades que educan

Figura 1. Contenidos de curso
Fuente: DGAPA/Elaboración propia de contenidos

Dicho curso contó con la participación de 30 participantes quienes tuvieron diez sesiones sincrónicas diarias en un horario de 7 pm. a 9 pm. de lunes a viernes, así como actividades y lecturas para realizar en forma asíncrona. La mayor parte del trabajo se realizó tanto de manera individual, y algunas actividades colaborativas que se trabajaron con la función de Zoom de Breakout room. Para las sesiones sincrónicas de video utilizamos la plataforma de Zoom, y para integrar, programar los contenidos, soportar el material digital y alojar las herramientas de evaluación se empleó la plataforma CANVAS, diseñada como se muestra a continuación:

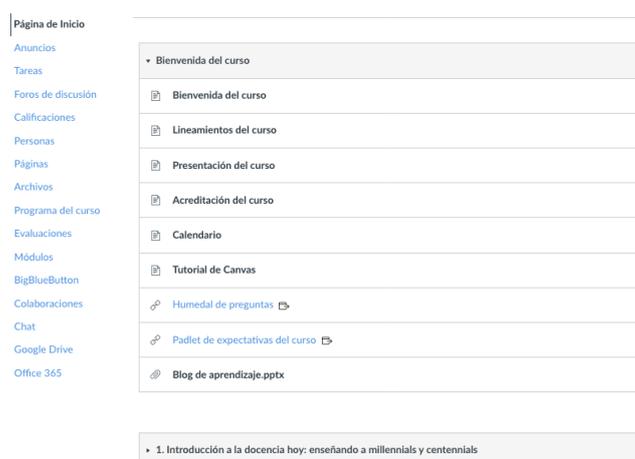


Figura 2. Bienvenida en Plataforma CANVAS
Fuente: elaboración propia

Asimismo, se establecieron acuerdos pedagógicos de trabajo, basados en una dinámica grupal, reflexiva y dialógica que permitiera realizar una evaluación continua y mantener una comunicación con el grupo; para este fin, se implementó como una estrategia y medio de comunicación la creación de un grupo de *Whatsapp* con reglas de interacción (como horarios y roles), en el cual se realizaban algunas actividades detonadoras y de reflexión que nos ayudaron a mantener el interés y participación activa del grupo a través de preguntas

generadoras, revisión de materiales e intercambio de ideas que se recuperaban en el trabajo durante las sesiones sincrónicas.



Figura 3. Grupo de WhatsApp

Durante el desarrollo del curso, se señalaron, en primer lugar, las complicaciones que puede tener hacer transposiciones didácticas sin tomar en cuenta las condiciones del estudiantado actual, así como sin concebir las exigencias que tiene la educación en línea y las exigencias didácticas asociadas. Por ello, se indicó la importancia de realizar una labor docente reflexiva y comprensiva del contexto. Se indicó que el mero uso de herramientas tecnológicas o de recursos digitales era insuficiente si se realizaba de forma automatizada, sino que es fundamental la labor comprometida de las y los docentes. En correspondencia, se señaló que dicha comprensión también tendría que ser de los propios docentes, por lo que se buscó que los participantes expresaran sus expectativas, ya empleando herramientas digitales; en este caso se empleó un PADLET, como se muestra a continuación:



Figura 4. PADLET de Expectativas del curso
Fuente: elaboración de ponentes y participantes en el curso

De esta manera, se contextualizó la situación de los jóvenes con la lectura de Tapscott de "La era digital" y se indicaron características de la sociedad actual. En correspondencia, se indicó la importancia de hacer planeaciones didácticas que consideraran nuevos estilos de aprendizaje y las condiciones tecnológicas que imperan en el horizonte educativo híbrido o meramente en línea. Para ello se revisaron algunas de las características que se requieren para abrirnos paso en este mundo cambiante que vivimos, así como las posibilidades que nos brinda la sociedad 3.0. En este sentido se solicitó al profesorado realizar una valoración con el "Pasaporte Knowmad" en la cual pudieran reconocer aquellas características que poseían y aquellas que tenían que desarrollar tanto como docentes pero también aquellas que tendrían trabajar de manera conjunta con el estudiantado contemporáneo.

		Si	No	Parcialmente	Comentarios
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.-No está limitado a una edad determinada.				
	2.-Creativo, innovador, colaborativo y motivado.				
	3.-Utiliza la información y genera conocimientos en diferentes contextos.				
	4.-Altamente inventivo®, intuitivo®, capaz de producir ideas.				
	5.-Capaz de crear sentido socialmente construido.				

Figura 5. Pasaporte Knowmad

Fuente: Adaptado de Cobo & Moravec, 2011, (p. 57). *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación.*

Debido a lo anterior, se identificaron las características del diseño de experiencias de aprendizaje y se tomaron en cuenta problemáticas posibles que pudieran surgir en la implementación. Para trabajar estos aspectos, se redactaron narraciones de casos de ciertos personajes con algunas complicaciones posibles y se invitó al profesorado generar respuestas reflexivas, que sirvieran de apoyo a los personajes y casos presentados.

▼ 4. El proceso de comunicación en la educación
Bitácora de emociones jueves 2 de septiembre
Actividad 4 Jueves 2 de septiembre
SCAMPER.pdf
Padlet Caso 1. Georgina
Padlet Caso 2. Esteban
Padlet Caso 3. Tomás
Padlet Caso 4. Linda

Figura 6. Casos en CANVAS

Fuente: Elaboración propia

A partir de dichos casos, se recordó la importancia de las interacciones educativas y las estrategias didácticas aplicadas de forma crítica, pues se señaló que existía un riesgo de reiterar modelos, como la tecnología educativa de los años noventa, si no existía un uso reflexivo y humanista en la enseñanza. Por lo mismo, se resaltó la importancia de la comunicación entre pares, así como con el estudiantado en un ambiente comprensivo y de compromiso mutuo. Bajo tales premisas, se mostró una gama de posibilidades y diversas Apps, Plataformas y recursos digitales que podrían servir para diferentes necesidades educativas, objetivos y estrategias didácticas; se presentaron agrupadas y diferenciadas bajo el organizador gráfico de una tabla periódica interactiva y la rueda de la pedagogía que recuperaba elementos taxonómicos y criterios de selección de las aplicaciones. Cabe señalar que la respuesta de los participantes ante estos recursos y materiales didácticos que se presentaron fue altamente gratificante, pues indicaron que dicha organización visual era óptima y de fácil acceso, pues indicaba los usos en forma veloz y ágil.



Figura 7. Tabla periódica de las Apps y plataformas para profesores
 Fuente: <https://appsparaprofes.com/tabla/>

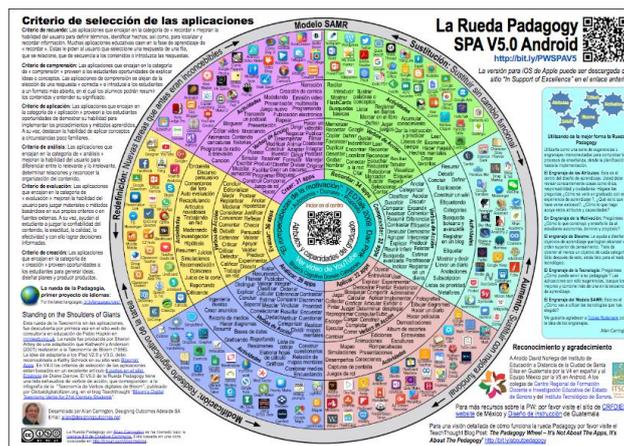


Figura 8. La rueda pedagógica
 Fuente: https://ced.enallt.unam.mx/blogs/recursosced/files/2017/11/PW_SPA_V5.0_Android_SCREEN.pdf

Igualmente, se integraron los elementos revisados para las exigencias de planeación, implementación en aula y evaluación, por lo cual, se presentaron plataformas donde las y los participantes pudieran implementar una propuesta pedagógica adecuada al tipo de asignatura, nivel y contenidos.

8. Estrategias de evaluación y feedback	
Fotodiarario de aprendizaje	Miércoles 8 de septiembre
Actividad 8	Miércoles 8 de septiembre
Evaluación en línea	herramientas y estrategias
Lista de cotejo	
Desarrollo de instrumentos de evaluación:	tareas de desempeño y rúbricas
10 ideas clave	evaluar para aprender
10 Ideas clave:	Evaluar para aprender
Ron Berger	Rules for Critique
Kahoot	
Puzzle	
Genial.ly	
Quizizz	
Nearpod	
Google Formt	
Wordwall	
Educaplay	



Figura 9. Sesiones de curso en CANVAS
Fuente: elaboración propia

Para llevar a cabo las presentaciones de las propuestas didácticas realizadas por el profesorado se utilizó la plataforma de *Wordwall* que permite realizar una ruleta para seleccionar de manera aleatoria las participaciones e intervenciones. Esta *app*, resultó llamativa y de interés para las y los docentes e incluso comentaron que planeaban considerarla y emplearla en sus clases.



Figura 10. Ruleta para exposiciones
Fuente: elaboración propia en Wordwall <https://wordwall.net/es/resource/21446478/presentaciones-por-equipo>

1. Resultados

A continuación se muestran algunas de las actividades realizadas a lo largo del curso, así como los resultados derivados de esta experiencia:

Para la asignación de actividades de aprendizaje formativas, se realizó una secuencia didáctica donde se indicaba el trabajo para cada sesión, mismo que estaba disponible para su consulta y entrega en la plataforma de Canvas. Lo cual permitió la autonomía y autogestión en las y los participantes.

- 😊 Recuerda participar en el [Padlet](#) de expectativas del curso
- 📄 Descarga y guarda en tu equipo la plantilla de power point de [Blog de aprendizaje](#) que será tu documento de trabajo metacognitivo durante estas dos semanas.
- 📖 Lee el **capítulo 5" La generación net como alumnos"** del libro [La era digital](#) de Don Tapscott e identifica las características de la generación net.
- 📝 Realiza la primera entrada de tu blog de aprendizaje donde contrastes las características de las generaciones. **¿Qué puntos de encuentro y desencuentro identificas en las características de las distintas generaciones y tú?**
- 🌱 Cuplelimenta la plantilla de word [Cabeza corazón manos pies](#) y ponla en tu blog de aprendizaje

Figura 11. Ejemplo de actividad de curso en CANVAS
Fuente: elaboración propia

Con respecto al trabajo metacognitivo se realizaron algunas actividades de reflexión, rutinas de pensamiento y se trabajó el blog de aprendizaje que permitió al profesorado recuperar sus experiencias, evidencias de trabajo, reflexiones, producciones y cuestionamientos que fueron parte de su proceso de aprendizaje.

Para llevar a cabo la transferencia de conocimiento, así como las transposiciones didácticas y el desarrollo de las propuestas didácticas, decidimos utilizar andamios, plantillas, encuestas y técnicas de ideación.

De igual manera, a partir del aprendizaje experiencial y una enseñanza situada consideramos realizar una evaluación de manera constante, formativa e integradora con el desarrollo del blog de aprendizaje, la participación activa, la realización de actividades formativas, el intercambio de experiencias, la práctica reflexiva y el desarrollo de una propuesta didáctica de intervención.

DÍA 1 Actividad de reflexión

Trabajo metacognitivo individual ¿Qué puntos de encuentro y desencuentro identificas en las características de las distintas generaciones y tú?



DÍA 1 – Trabajo metacognitivo (II)

Participa en el Padlet (https://cutt.ly/VW_hM_vqk) y comparte las expectativas que tienes del curso. Lee las contribuciones de tus colegas, identifica pensamientos y acciones en las que coincides y márcalos con una reacción



Figura 12. Ejemplo de actividad de reflexión y trabajo metacognitivo

DÍA 4. SCAMPER

Realizar la técnica de ideación SCAMPER y elegir 2 acciones que transformes en preguntas de reflexión e ideas que te permitan tomar decisiones para darle un giro a lo que has venido haciendo en tu curso y comiences a reinventarlo.



DÍA 4. Caso 1. Georgina

Revisa , reflexiona y comenta en el Padlet el Caso 1. Georgina.



Figura 13. Ejemplo de técnica de ideación y resolución de casos

DÍA 5. Plantilla de Interacciones

Cumplimenten la Plantilla de Interacciones.

Tema	Objetivos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Materiales y recursos didácticos	Medio y tipo de interacción Sincrónica Asincrónica	Tipo de interacciones didácticas E-E D-E E-C
Violencia en las IES	Reconocer los tipos de violencia	Diseñar un video que explique y ejemplifique los tipos de violencia en el aula.	Identificar una experiencia en concreto en la que se haya vivido algún tipo de violencia	Video sobre los tipos de violencia	Asincrónica	E-E

DÍA 6. Pasión por enseñar



A partir del video de Entrevista a David Perkins comenta **¿Qué te apasiona del área que enseñas? ¿Cómo enseñas?**

Lo que me gusta de enseñar es que me permite acompañar al alumnado a reconocer que el género es una categoría de análisis que se encuentra en todos los aspectos de nuestra vida. Cuestionar todo aquello que se normaliza.

Figura 14. Ejemplo de plantilla y preguntas detonadoras

DÍA 8. APP para actividad de evaluación

Elegir una APP para realizar una actividad de evaluación de los contenidos que hemos revisado en el curso

<https://quizizz.com/join?gc=476027>



DÍA 8. Lista de cotejo

Realiza una lista de cotejo para evaluar algún contenido temático de tu asignatura.

		SI	NO
1	Distingue entre sexo y género		
2	Menciona cuando y dónde surgen los Estudios de Género		
3	Reconoce a qué se refiere la identidad de género		
4	Distingue entre estudios de género y perspectiva de género.		
5	Menciona la disciplina científica en la que primero se utilizó la noción de género.		

Figura 15. Ejemplo de actividad de selección de una app para elaborar un instrumento de evaluación

DÍA 8: Actividad de evaluación de prueba

Link para la actividad: [Quiz prueba por ODETTE DE SIENA CORTES en Genially](#)

Quiz Diseño de experiencias de aprendizaje

APP y APP, Aprendizaje Invertido, Aprendizaje Activo y Gamificación

DÍA 8: Lista de cotejo para evaluar algún contenido temático

Presentación del primer ejercicio de clase muestra: "¿Qué es la historia?"

	Sí	No
Claridad en la exposición de los temas.		
El lenguaje utilizado es apto para el público seleccionado.		
Claridad en la exposición de los temas.		
Comunicación recíproca con el público.		
Los conceptos a desarrollar son los adecuados para el tema.		
Buen manejo de ejemplos .		
Resolución de dudas de forma clara y concisa		
Material didáctico adecuado al contenido.		
Buen manejo del tiempo establecido.		

Figura 16. Ejemplo de actividad selección de una app para elaborar una actividad evaluativa.

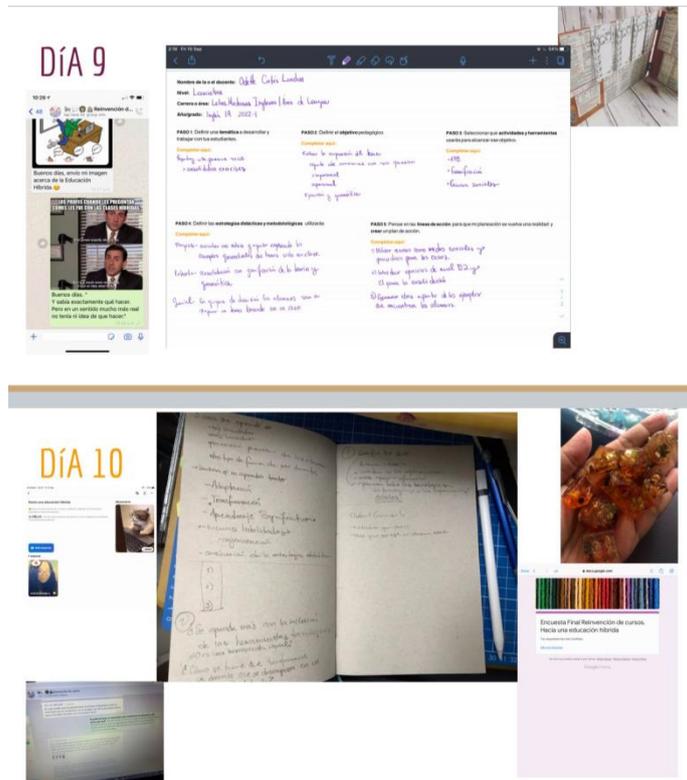


Figura 17. Ejemplo de plantillas y andamios para promover la reflexión

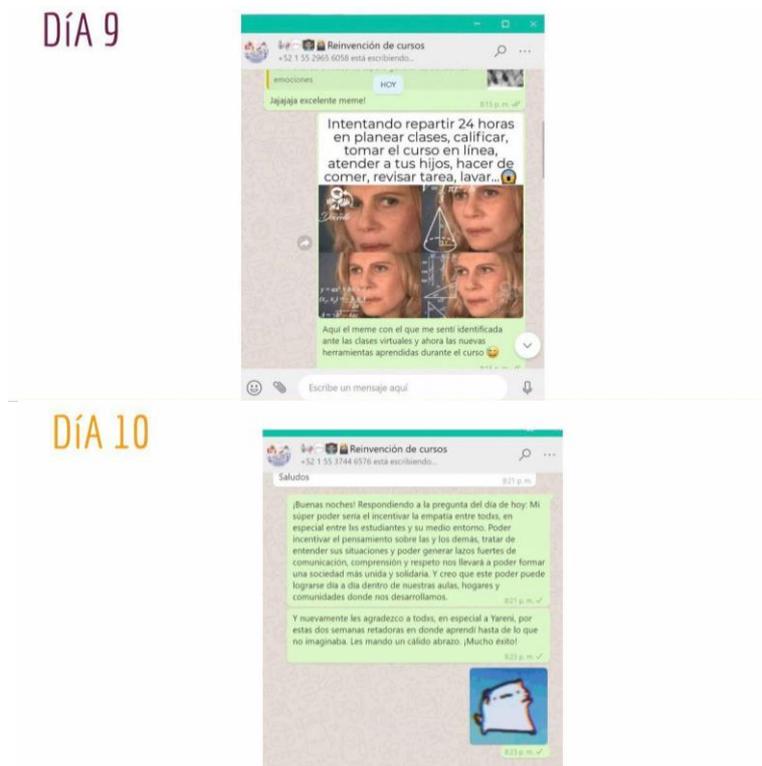


Figura 18. Ejemplo de participaciones y uso del Whatsapp



Figura 19. Ejemplo de fotodiario

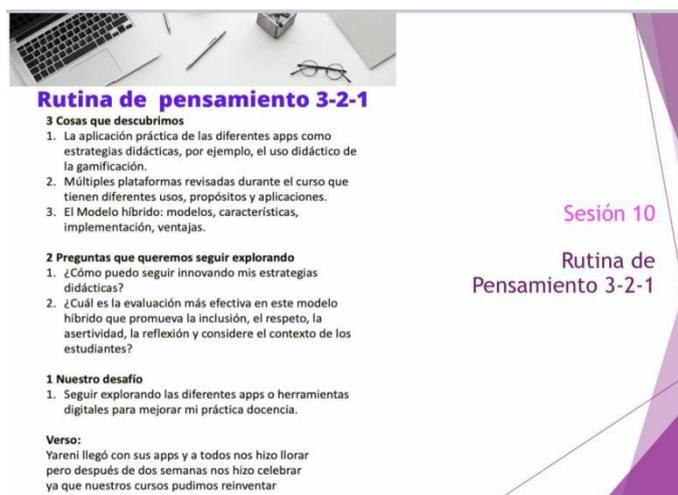


Figura 20. Ejemplo de rutina de pensamiento y verso final

Como puede observarse, la orientación didáctica en el manejo de herramientas tecnológicas y recursos digitales, permitió que su aplicación tuviera un uso más adecuado y significativo en su labor docente. Así, sus implementaciones se realizaron con un sentido tanto de las condiciones del estudiante como de ellas y ellos.

2. Conclusiones

Finalmente, cabe señalar que en una gran cantidad de casos, las y los participantes indicaron que participaron en el curso reportaron que ya habían puesto en práctica algunas de estas ideas y que habían visto resultados óptimos en su desempeño, pues habían mejorado su enseñanza, evaluaciones con sentido o habían propiciado mejor ambiente en la clase. Las y los docentes indicaron que habían compartido sus aprendizajes con diferentes colegas o las comunicaron a sus coordinaciones y jefaturas, así como habían iniciado a probar otras más e incluso habían iniciado a hacer investigación sobre el tema. En tal sentido, puede considerarse que dar un uso crítico a la tecnología, evita un manejo carente de sentido social o contextual y hace al docente consciente de su importancia como formador; de igual manera, propicia ambientes de aprendizaje autónomo entre docentes, permitiéndoles mejorar su práctica.

Por lo cual, se considera que el curso transitó de la zozobra de los participantes al manejo asertivo y comprensivo de herramientas tecnológicas.

De lo anterior, se pudo apreciar que las y los docentes señalaron la importancia de realizar un uso racional de la tecnologías digitales para la educación a través de contextualizar su uso. Las y los participantes notaron que aunque exista una fuerte potencialidad en la tecnología, está corre el riesgo de ser un dispositivo de educación bancaria o de mera repetición sino se le da un uso crítico. Por lo mismo, se considera que un uso humanista, social y con adecuada orientación pedagógica fortalece el aprendizaje autónomo, pues hace que, en este caso, las y los docentes avancen hacia ciertos logros educativos en forma independiente a las instrucciones. Esto posibilita que puedan hacer inferencias metacognitivas o impulsar nuevos procesos de autonomía, autogestión en la formación docente y actualización continua.

REFERENCIAS

- Álvarez, J.L. (2009) *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. Paidós.
- Cabero, J. (2015). *Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)*.
<https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/27>
- Chuang, R. et al. (2020). Nine takeaways from our reviews of COVID-19 education responses. *EdTech Hub*.
<https://edtechhub.org/2020/08/31/nine-takeaways-from-helpdesk-reviews-of-covid-19-education-responses>
- Cobo, C. & Moravec, J. (2011). Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación.
<https://www2.educationfutures.com/books/aprendizajeinvisible/download/AprendizajeInvisible.pdf>
- Gomes, R. (2007). El análisis de datos en la investigación cualitativa. En Cruz, O. et al. *Investigación Social. Teoría, método y creatividad* (53-64). Lugar Editorial.
- Chuquimarca, R. C. et al. (2017). La clase y sus tipos como forma de organización esencial de la docencia en la educación superior. *Universidad y Sociedad*, 9(5), 313-318. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- De Vargas, E. (2018) La situación de enseñanza y aprendizaje como sistema de actividad: el alumno, el espacio de interacción y el profesor. *Revista Iberoamericana de Educación*.
<https://rieoei.org/historico/deloslectores/1306Vargas.pdf>
- Díaz-Barriga, F. (2006) *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill.

Seguir las huellas digitales de estudiantes del Sistema Universidad Abierta para favorecer la autorregulación del aprendizaje

María Abigail Sánchez Ramírez

RESUMEN

En el Sistema Universidad Abierta de la UNAM, se hace uso de la plataforma Moodle como una herramienta de apoyo docente, la cual es utilizada para subir materiales y recursos didácticos de su asignatura, proponer actividades y tareas a realizar, entre otras cosas, sin embargo, el promedio de los estudiantes inscritos que en verdad hacen uso de ella es apenas del 30% y los que logran concluir con éxito se reduce aún más, el resto se da de baja temporal o definitiva, lo que abona al problema de la deserción. Se han realizado varias acciones, como dar atención más personalizada o de acompañamiento a través de asesorías individuales, pero desafortunadamente no se ha avanzado mucho. Hoy con las nuevas versiones de Moodle viene integrada la Analítica del Aprendizaje (AA) lo que permite dar seguimiento a cada estudiante desde que entra a la plataforma, su estancia en ella, hasta que cierra sesión o no presenta actividad alguna en un tiempo y periodo determinado, lo que permite seguir sus huellas digitales. Con este seguimiento específicamente se puede saber, qué pasó, por qué pasó, qué pasará después y qué hacer para mejorar, que son las categorías principales de la AA. Por otra parte, pero vinculado al proceso de aprendizaje de los estudiantes se pretende favorecer la autorregulación, si bien es cierto hay estudiantes autorregulados, es necesario apoyar a los que no lo son, ya que resulta ser necesario en esta modalidad y les permita mejorar su desenvolvimiento en un ambiente virtual de aprendizaje.

Palabras Clave:

Analítica del aprendizaje, autorregulación, huellas digitales, Moodle

Introducción

Este documento tiene como base una investigación sobre los procesos de autorregulación de los estudiantes del Sistema Universidad Abierta (SUA). Las preguntas de investigación que dan inicio a esta investigación son: ¿Cuáles son los procesos de autorregulación del aprendizaje generados por los estudiantes de licenciatura del Sistema Universidad Abierta que fortalecen su formación académica? y ¿Cómo mejorar los procesos de autorregulación de los estudiantes del SUA con apoyo de las analíticas del aprendizaje que los lleve a tener un mejor desempeño académico? Por lo tanto, el objetivo es: Proponer por medio de las analíticas del aprendizaje mejoras en los procesos de aprendizaje que favorezcan la autorregulación del aprendizaje en estudiantes del SUA.

Ofrecer una educación superior en la modalidad abierta significa hacer uso de plataformas educativas para crear entornos virtuales de aprendizaje que permita a los estudiantes vivir una experiencia de formación profesional considerando su situación laboral, de capacidades diferentes, su ubicación geográfica, entre otras cosas, aunado a esto, se requiere que los estudiantes cuenten con un conjunto de competencias para desenvolverse en estos entornos, ser autónomos y autorregulados, tener un dominio básico del uso y manejo de las TIC, entre otras cosas. Todo esto no es fácil, ya que hay estudiantes que han dejado por varios años sus estudios y los están retomando, además de la responsabilidad de tener hijos, familia, trabajar, lo que da como consecuencia que el estudio no sea su prioridad, lo que a mediano y largo plazo genera uno de los principales problemas, la deserción. La pandemia ha acentuado este problema, por lo tanto, surge la necesidad de proponer acciones que apoyen en todo momento a los estudiantes de educación superior del sistema abierto

El Sistema Universidad Abierta.

El SUA en la UNAM surge a inicios de los setenta como una opción innovadora y forma parte del proyecto de Reforma Universitaria que impulsó el Dr. Pablo González Casanova. Con la reorganización de la estructura académica de la UNAM, se estableció la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia¹, quien tiene claramente definidas las rutas hacia la consolidación del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia, SUAyED.

¹ hoy Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED)

Con el SUA, la Universidad pretende dar respuesta eficaz a las necesidades educativas de la población mexicana en varios aspectos: la demanda de estudios superiores, mejora en la calidad de la enseñanza superior con apoyo de la tecnología, ofrecer las carreras que apoyen al desarrollo económico y social, todo con el fin de extender la educación media superior y superior a un mayor número de personas, en formas que aseguren un alto nivel en la calidad de la enseñanza, una enseñanza extramuros, para ello, se implementa en las diferentes facultades, escuelas y CCH que cumplen con los lineamientos del marco estatutario, como un sistema de libre opción y llegar a los lugares más alejados.

La educación superior que se oferta a través del SUA se distingue por ofrecer a sus estudiantes una gama más amplia de posibilidades en cuestión de asistencia, tiempo, horarios, con todo el material didáctico a la mano, incluso, en algunos casos, con infraestructura y equipo, que favorece el estudio independiente.

La modalidad abierta poco a poco va ganando confianza y benefició con la pandemia, sin embargo, sigue sin conocerse a profundidad su funcionalidad y flexibilidad. Lo atractivo para todo aspirante es que permite trabajar y estudiar, por lo tanto, se vuelve una gran oportunidad para todas aquellas personas que por diversas razones no continuaron con sus estudios de educación superior o desean cursar otra licenciatura.

Actualmente ha cambiado un poco, ya que se cuenta con estudiantes que al no quedarse en la modalidad presencial optan por otra modalidad, pero sigue siendo un bajo porcentaje.

El número de estudiantes que desea ingresar a la educación superior ha incrementado en los últimos años y los datos publicados en la página oficial de estadística UNAM, muestra que, al Sistema Universidad Abierta ingresaron un total de 18,001 en 2019, 21,750 en 2020, 19,574 en 2021 y 19,813 en 2022. Actualmente se ofrecen 14 licenciaturas en el SUA de la UNAM. Para ingresar se sigue el mismo proceso para la modalidad presencial, ya aceptados, cursan un propedéutico, sin embargo, al concluirlo se reduce el número de participantes y aún más, cuando formalmente se inscriben.

En México, los jóvenes que inician sus estudios universitarios en el sistema abierto, se tienen que adaptar, en muchos de los casos, a un sistema académico diferente al de su etapa escolar anterior. Si para un estudiante recién egresado del nivel medio superior la transición a la universidad es difícil, ya que requiere pasar por un proceso gradual y tiene que afrontar, principalmente que al iniciar sus estudios de educación superior los tiene que concluir con éxito para su futuro como profesional, para un estudiante del sistema abierto lo es aún más.

El perfil de ingreso de los estudiantes que se incorporan a esta modalidad, describe que deben poseer habilidades básicas en el uso y manejo de las TIC, capacidad y disposición para el estudio independiente, autonomía en el aprendizaje, y motivación hacia el estudio, capacidad para administrar sus tiempos, saber

comunicarse de forma escrita y oral, responsabilidad, poseer estrategias de aprendizaje que apoyen a la metacognición.

Si partimos de que todo estudiante asume la responsabilidad de su propio aprendizaje, adquiere un compromiso para cumplir con sus tareas y lograr concluir sus estudios, además de tener una actitud positiva, activa, disciplina y autonomía ya que no dependerá del todo de lo que le digan los maestros, además, organizar su tiempo, saber mantener una comunicación escrita y oral, desarrolla estrategias de aprendizaje, habilidades y técnicas de estudio para procesar todos los materiales proporcionados, entonces conocer las estrategias que poseen y desarrollar las que apoyen la metacognición fortalecerá el aprendizaje autorregulado.

Algo muy importante es el uso y manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y de los recursos digitales para el desarrollo de las actividades en plataforma, lo que les cuesta aproximadamente un semestre tener al menos un dominio básico y hacen un esfuerzo para aprovechar los recursos tecnológicos que en varios casos no tienen a su alcance.

Todo lo anteriormente expuesto, se convierte en un gran reto para todo estudiante del sistema abierto. Sin embargo, las ocupaciones personales y laborales, además de sus estudios, les impide destinar más tiempo a ellos y desde el primer semestre las bajas son considerables, se nota desde la entrega tardía de actividades o no entrega de las mismas, reprobación, baja de asignaturas, no asistencia a asesorías, etc., está comprobado que, si dedican más tiempo a las asesorías sus calificaciones serán más satisfactorias, sin embargo, el rezago y deserción tiene un alto porcentaje y la eficiencia terminal es baja.

Fundamentos teóricos

Autorregulación del aprendizaje

En el campo educativo la autorregulación del aprendizaje tiene varias definiciones debido a la complejidad del constructo y desde el área donde se aborde. Dieser (2019) afirma que no hay una definición compartida por los expertos en el tema, debido a las orientaciones teóricas. Entre la diversidad de definiciones están las enfocadas en la descripción de las características de los estudiantes autorregulados y la identificación de los procesos que utilizan durante el aprendizaje, hay otras definiciones enfocadas a la explicación de los procesos autorregulatorios y su relación entre ellos. En cualquiera de las dos formas se abordará la autorregulación del aprendizaje.

Ya enfocándonos en el estudiante autorregulado se considera un individuo activo en sus procesos personales de aprendizaje, que se implica de manera proactiva en la tarea del aprendizaje. Este tipo de

estudiantes poseen ciertas características comunes, que están conscientes de la utilidad del proceso de autorregulación y que potencia el éxito académico, conoce sus capacidades conocimientos y emociones y tiene la capacidad de ajustarlos para llevar a cabo la tarea, le da gran importancia a la utilización de estrategias de aprendizaje y supervisan la eficiencia de éstas, responde a una información de diversas formas y crea ambientes favorables de aprendizaje, además de aplicar todo esto en situaciones diversas.

Si vemos al constructo como las descripciones operacionales de los procesos empleados por los estudiantes para autorregular su aprendizaje, encontramos a una serie de autores uno de los primeros en dar una definición del constructo fue Zimmerman (2001) quien realiza un estudio sobre el análisis de las teorías de la autorregulación del aprendizaje y el logro académico. Además, encontramos a Boekaerts, Pintrich, Jackson y otros, Zeidner y otros, Amaya y Prado, Schunk y Zimmerman, Martínez-Fernández, Panadero, Panadero y Alonso, Niemivirta, Winne y otros.

Ally menciona que la autorregulación debe ser un requisito previo para el aprendizaje a distancia, menciona que quien se va a desenvolver en esos ambientes virtuales además debe ser autónomo e independiente (Ally, 2004). No podemos dejar a un lado a García Aretio (1990) quien menciona que aquel estudiante de los sistemas abiertos, adquiere actitudes, intereses, valores que le faciliten los mecanismos precisos para regirse a sí mismo, que sean independientes, tomen decisiones, etc., lo que lo llevará a responsabilizarse de su propio proceso de aprendizaje.

Después de hacer un análisis de los diferentes modelos propuestos, para esta investigación nos quedamos con el que propone Winne ya que su modelo se apega a como se trabaja en la plataforma de Moodle. Panadero (2017) desmenuza el trabajo del Winne y deja muy claro cómo llegó a su modelo, muestra su evolución y cómo junto con otros autores lo siguen enriqueciendo, incluso lo que hacen sobre el modelo basado en el trabajo con computadoras que sirven de andamiaje a la autorregulación del aprendizaje. Las primeras ideas de Winne, para llegar al modelo de autorregulación (figura 1), es viendo una fusión del procesamiento de información e información procesada (Winne, 1995), con Butler hacen una revisión teórica entre la retroalimentación interna y la autorregulación, posteriormente exploran los diferentes perfiles que puede tomar una meta y el monitoreo del trabajo (Butler y Winne, 1995), En 1996, Winne presenta su primera versión del modelo donde refleja la reflexión sobre los aspectos metacognitivos en la autorregulación, son estas dos versiones del modelo las que específicamente se consideraron (Fig. 1 y 2), ya que posteriormente trabaja junto con Hadwin y aportan mucho al modelo.

En 2011, Winne hace algunas mejoras al modelo, además junto con otros colaboradores han desarrollado entornos de aprendizaje asistidos por computadora en los que el uso de aprendizaje autorregulado está estructurado mientras las actividades de los estudiantes se registran para rastrear y registrar datos, que es lo que estamos haciendo en este trabajo.

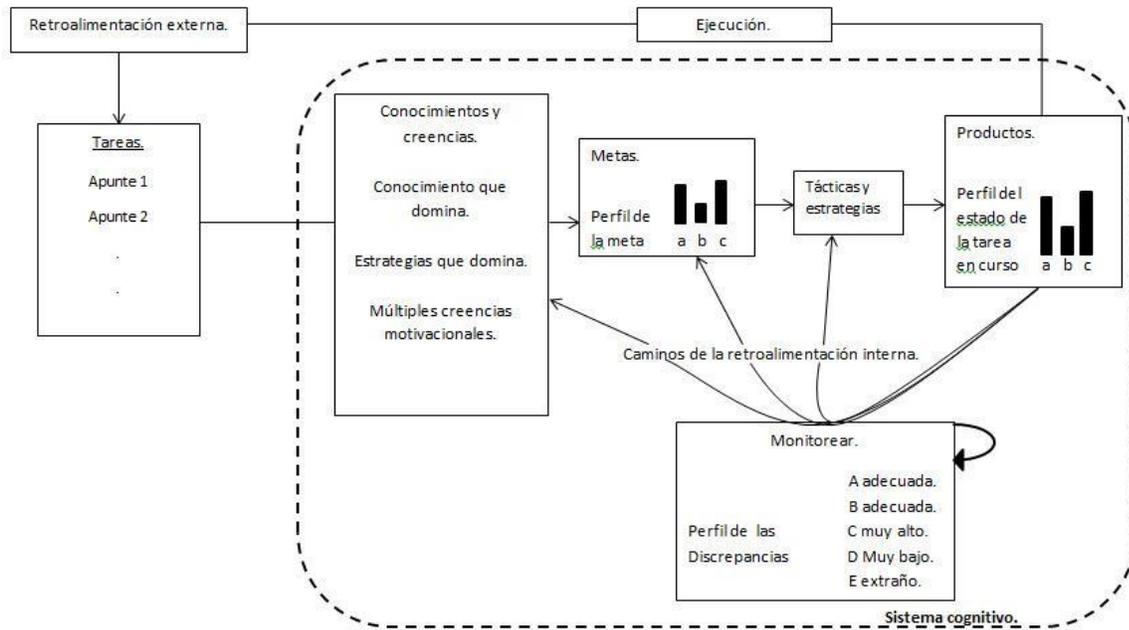


Figura 1. Modelo SRL de Winne adaptado de Winne (1996) en Panadero (2017)

Aunque las etapas del modelo son especificadas por Winne y Hadwin (2011), la base del modelo es propuesto solo por Winne, las etapas todas recursivas son:

- a) Definición de la tarea. El estudiante comprende la tarea a realizar.
- b) Establecimiento de objetivos y planificación (planteamiento de metas). El estudiante establece metas y el plan para alcanzarlas, selección de estrategias de aprendizaje a utilizar y define acciones para alcanzar los objetivos.
- c) Promulgar tácticas y estrategias de estudio (Actuación). Acciones necesarias para lograr los objetivos.
- d) Adaptando metacognitivamente el estudio (Adaptación). Significa que el estudiante decide realizar cambios a largo plazo en sus motivaciones y estrategias para el futuro.

La tarea que tenemos en esta investigación, es pasar a la versión de Winne y Hadwin (1998), para ir trabajando lo que sugieren los autores en su modelo y conjuntarlo con las Analíticas del Aprendizaje.

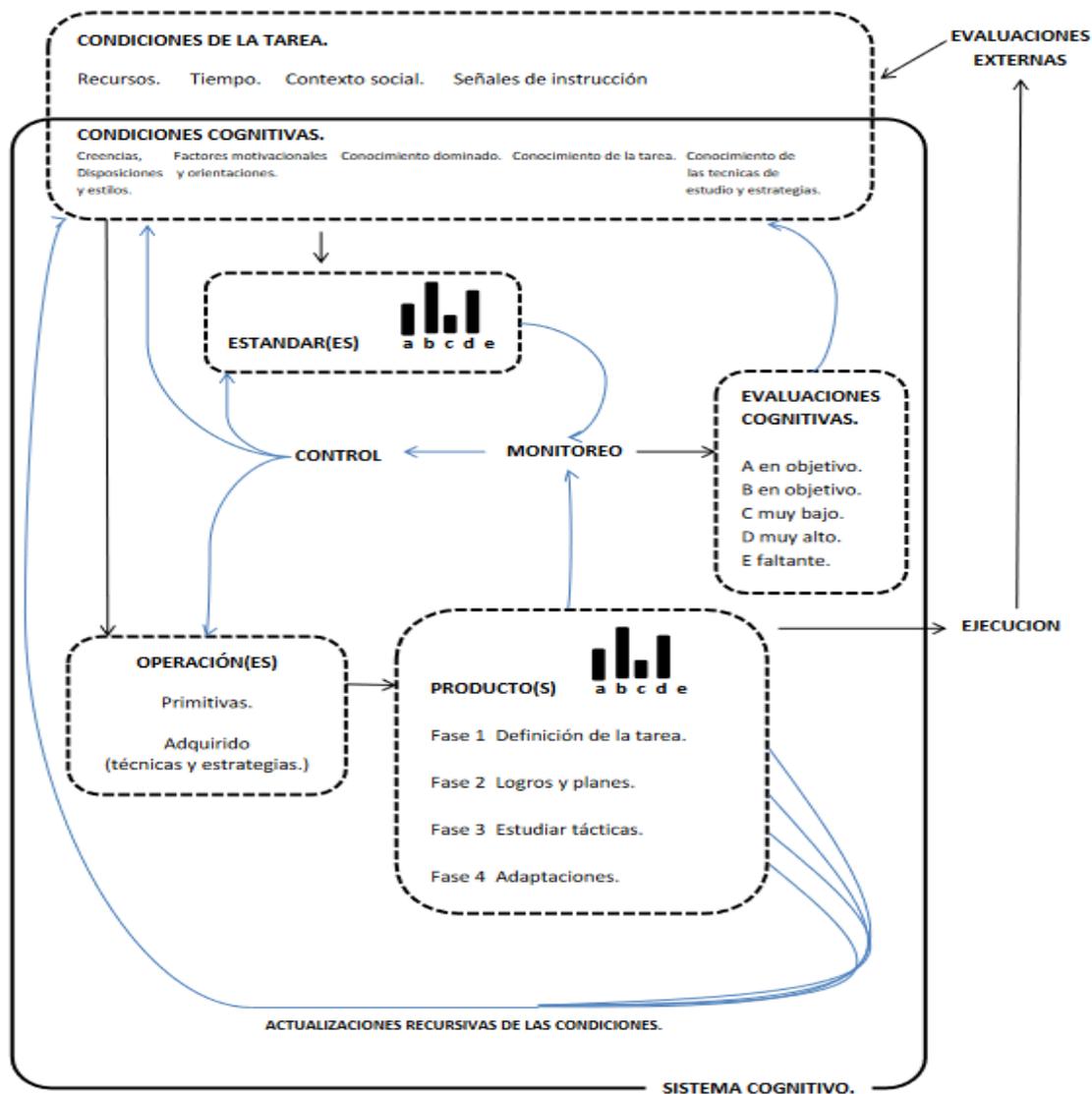


Figura 2. Modelo SRL Winne y Hadwin (1998) en Panadero (2017)

Después de estar viviendo en pandemia, consideramos la autorregulación del aprendizaje como un proceso indispensable mediante el cual el estudiante de manera activa, consciente, constructiva, monitorea y regula su cognición, motivación y conducta, con la intención de alcanzar las metas que en un inicio se planteó para lograr sus objetivos, a partir de las características cambiantes del contexto, todo esto se apoya con las analíticas del aprendizaje.

Analíticas del Aprendizaje (AA)

El término analíticas del aprendizaje sale a la luz en la primer Conferencia sobre *Learning Analytics* en el 2011, específicamente la analítica de la enseñanza y su impacto en la experiencia didáctica. Entre los primeros autores que dan una definición de las analíticas del aprendizaje están Long y Siemens (2011) que

las definen como “la medición, recolección, análisis y presentación de datos sobre los alumnos y sus contextos, con el propósito de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce” (p. 34). El objetivo de la recolección y análisis de estos datos es proporcionar a los profesores y a otros, información para que puedan adaptar de manera rápida y eficaz las estrategias conforme a la necesidad o capacidad de cada estudiante.

Se realizó una búsqueda de información sobre *Learning Analytics* y encontramos estudios como el de Sabulsky (2019) quien nos da luz para iniciar nuestra propia búsqueda, esta autora la realiza en Google Scholar y donde con base en el *Journal of Learning Analytics* que es considerado un referente sobre el tema desde 2014 inicia la búsqueda. También consultó autores que son considerados relevantes, por mencionar algunos Buckingham, Siemens, García-Peñalvo y Duval, entre otros, y responder a la pregunta ¿cómo se definen las analíticas del aprendizaje?, la autora llega a algunas conclusiones, una de ellas es la necesidad de una mirada más cualitativa de la información, que es lo que se pretende con esta investigación. Es importante rescatar que fue en la 1ª Conferencia Internacional sobre Aprendizaje *Analytics & Knowledge* en 2011, donde se logró formalizar a la comunidad académica sobre el tema. Además de Long y Siemens, Buckingham y Ferguson (2012) definen la analítica de aprendizaje como “la medición, recopilación, análisis y reporte de datos sobre los alumnos y sus contextos, con el propósito de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce” (p. 4).

Para complementar con lo trabajado por Sabulsky, realizamos la búsqueda de información en la plataforma Scopus para conformar los antecedentes de un marco teórico para desarrollar posteriormente un trabajo de indagación. En Scopus encontramos de 2017 a 2020 más de 1300 archivos entre artículos, conferencias, capítulos de libros, etc. de más de 30 países, destacando Estados Unidos y Australia.

Como resultado de esta búsqueda se eligieron 25 documentos para su consulta y para esta investigación seleccionamos (Tabla 1) los trabajos que se aproximaron a lo que queríamos trabajar.

Tabla 1. Trabajos seleccionados

<i>Using learning analytics to predict students performance in moodle learning management system: A case of Mbeya University of science and technology</i>	Mwalumbwe I., Mtebe J.S.	2017
<i>Beyond engagement analytics: which online mixed-data factors predict student learning outcomes?</i>	Strang K.D.	2017
<i>Analysis of student behavior and success based on logs in Moodle</i>	Kadoic N., Oreski D.	2018

<i>Using learning analytics to explore self-regulated learning in flipped blended learning music teacher education</i>	Montgomery A.P., Mousavi A., Carbonaro M., Hayward D.V., Dunn W.	2019
<i>Using Moodle data for early warning of dropping out</i>	Suhonen S.J., Kinnari-Korpela H.	2020

El sistema de gestión de aprendizaje (LMS) que es un software que permite organizar una propuesta educativa a distancia donde la interacción sincrónica y asincrónica se puede dar entre profesores y estudiantes, y entre los estudiantes. Entre sus funciones esta la gestión de usuarios, distribución de recursos, materiales y actividades de aprendizaje, el seguimiento del proceso de aprendizaje, la evaluación y el proponer espacios de comunicación. Algunos ejemplos de LMS son *Moodle*, *Carolain*, *Sakai* o *Blackboard*.

Por lo tanto y específicamente para este estudio elegimos la plataforma Moodle para analizar el comportamiento de los estudiantes de la licenciatura de Psicología del SUA, le hemos llamado a este proceso "seguir sus huellas digitales", para poder intervenir y favorecer en su proceso de aprendizaje.

Metodología

Tras la conformación de algunos referentes teóricos, se define como una investigación de corte cualitativo, se seguirá una secuencia y un orden como lo propone Álvarez-Gayou (2003).

1. Obtener la información.

Para este proyecto, analizamos los modelos teóricos de autorregulación del aprendizaje, que consideren las cuatro dimensiones, y que abarcan varios de los procesos autorregulatorios para ambientes virtuales, para la selección de al menos uno de ellos.

2. Capturar, transcribir y ordenar la información.

El marco referencial interpretativo, será la etnografía virtual, enfoque de investigación para explorar todo lo que tiene lugar en entornos virtuales, siendo un campo de trabajo la plataforma Moodle por lo tanto se vuelve el "sitio de interacción" para hacer etnografía y a través del acceso a la plataforma puede lograrse una flexibilidad interpretativa. Desde ella se puede acceder a todo lo que sucede durante el proceso formativo de los estudiantes, cada uno, al hacer uso de la plataforma Moodle, dejan rastros o huellas digitales que serán seguidas a través de las analíticas del aprendizaje en sus cuatro categorías.

A través de las analíticas del aprendizaje vamos a considerar lo que proponen Campbell y Oblinger (2007) quienes mencionan que una actividad clave de *Learning Analytics* es la recopilación y análisis de datos.

Para iniciar con la implementación de la AA, se requirió que todo curso/asignatura seleccionada tuviera programado un inicio y un fin, se habilitó el modelo de predicción “Estudiante en riesgo de abandonar” que la versión de Moodle 3.7 ya tiene.

Muestra: Estudiantes de las licenciaturas del SUA (primero y séptimo semestre).

3. Codificación de la información. La información obtenida a través de la implementación de la AA, los informes que se generan por consultas simples, pero por otra parte se entrena un modelo, además de considerar el trabajo artesanal.

4. Integrar la información. Se concentrarán los resultados obtenidos para darlos a conocer.

Resultados

Es importante mencionar las fuentes de análisis de aprendizaje más importantes y disponibles son:

- Acceso/vistas del curso
- Tiempo de dedicación
- Vistas de actividades/recursos, lecturas, en relación con el número de vistas posibles
 - o Días con acceso
 - o Número de días por semana con acceso
 - o Número de recursos consultados por semana
- Envío de actividades
- Calificaciones actuales del libro de calificaciones y calificación del curso
- Estado de finalización
- Distribución de evaluaciones
- Evaluación Opiniones de comentarios (cuestionario, tarea, taller, ¿otros?)
- Interacción entre estudiantes, estudiante-asesor(a)

Los valores de origen de análisis de aprendizaje se recopilan previamente o varios de ellos están disponibles a través de consultas simples, por lo que los valores están disponibles para combinación/cálculo según sea necesario.

Un subcomplemento de origen incluye una serie de archivos comunes en una estructura estándar. Algunos archivos necesitan una explicación para este tipo de complemento y son conocidos como *plugins*, estos fueron: Tema gráfico, Asistencia, Encuesta, H5P, Kit de Accesibilidad, Gráficas analíticas, Avance del curso, Dedicación del curso, Finalización del curso, Reportes, todos necesarios.

Con la información obtenida y la base de datos se tuvo toda la información recuperada del seguimiento de huellas digitales.

A continuación, a través de modelos de predicción podemos, con precisión, realizar acciones que beneficien a los estudiantes y presentar propuestas didáctico-pedagógicas que apoyen al desarrollo de la autorregulación.

Balanceo de datos

El primer problema que se detectó fue un claro desbalance en las clases de los datos, ya que más del 80% de los registros de la base habían aprobado la asignatura que se consideró, dejando muy poca información para el caso de reprobados/no se presentaron ya que muchos de ellos solo llegan a realizar una o dos tareas. Así que, antes de aplicar un modelo matemático se tenía que hacer algo con el problema planteado.

Para ayudar a balancear los datos se usó La técnica de sobremuestreo de minorías sintéticas (SMOTE), adopta la estrategia de simplemente copiar muestras para aumentar las muestras minoritarias, la información aprendida por el modelo es demasiado específica. La idea básica del algoritmo SMOTE es analizar muestras minoritarias y sintetizar artificialmente nuevas muestras basadas en muestras minoritarias para agregarlas al conjunto de datos, el cual genera datos sintéticos de la clase de minoría, lo que ayudará al modelo a que también pueda poner atención a esos datos.

Con los datos de entrenamiento, el algoritmo "aprende" a detectar ciertos patrones para poder distinguir a qué clase pertenece cada individuo según su información. En segundo lugar, se aplicó al modelo un conjunto de prueba, donde el modelo da una clase de predicción a cada registro, y se evalúa qué tan bien lo ha hecho el algoritmo. Después del proceso de sobremuestreo, los datos se reconstruyen y se pueden aplicar varios modelos.

Modelo de predicción

El modelo de predicción que se seleccionó fue XGBoost (Extreme Gradient Boosting) es un algoritmo predictivo supervisado que utiliza el principio de *boosting*, la idea detrás del *boosting* es generar múltiples modelos de predicción "débiles" secuencialmente, y que cada uno de estos tome los resultados del modelo anterior, para generar un modelo más "fuerte", con mejor poder predictivo y mayor estabilidad en sus resultados. Para conseguir un modelo más fuerte a partir de estos modelos débiles, se emplea un algoritmo de optimización, este caso Gradient Descent (descenso de gradiente). XGBoost usa como sus modelos débiles árboles de decisión de diferentes tipos, que pueden ser usados para tareas de clasificación y de regresión. Este algoritmo ha tenido buenos resultados de predicción en particular para problemas con datos heterogéneos.

Primero se preparan los datos para usar este algoritmo, sus hiper parámetros básicos, evalúa sus resultados y exportar un modelo predictivo una vez que lo hemos entrenado.

Para entrenar un modelo usamos la función `train()` de XGboost. Tenemos a nuestra disposición una amplia cantidad de hiper parámetros para ajustar. Además, definimos una variable que contiene una lista de tuplas con los sets que serán usados para realizar la validación del modelo después de cada ronda. Es recomendable llevar a cabo esto, pues así monitoreamos el proceso de entrenamiento fácilmente.

Con estas variables definidas, continuamos con el entrenamiento del modelo. Se irán mostrando los resultados de evaluación de cada iteración del modelo, hasta que alcance el número de rondas que hemos definido (5).

El siguiente paso fue utilizar el método `predict()` de nuestro modelo con los datos de prueba para generar predicciones. Para usar este método es muy importante que tus datos de prueba tengan la misma estructura que tus datos de entrenamiento, es decir, mismo número de variables, de no ser así no habrá predicción.

Conclusiones

Después de realizar todo el trabajo de implementación de las AA y puesta en marcha de las mismas y se tomó como base un modelo de autorregulación del aprendizaje, resaltamos que la pedagogía, la didáctica, la instrucción y desde hace tiempo la tecnología, todas en un contexto determinado, se encuentran estrechamente relacionadas, por lo tanto, en la educación abierta se pueden considerar las dimensiones: pedagógica ya que debe entenderse en el contexto de una pedagogía mediada; la instruccional como el engranaje entre lo que se planea, diseña y produce, el conjunto de recursos, materiales y contenidos educativos; la didáctica como la estrategia para la presentación y visualización de contenidos que permitan dar sentido y significado a la información con base en el modelos de autorregulación, así como el uso eficiente y eficaz de los recursos de comunicación que acompañan el proceso educativo; la tecnológica definirá el tipo, características y posibilidades de las plataformas educativas más eficientes y demás dispositivos tecnológicos requeridos y finalmente la dimensión social que es el contexto donde se desarrolla la práctica educativa y donde se planea la acción estratégica, todas estas dimensiones deben considerarse para favorecer la autorregulación y el acompañamiento al seguir sus huellas. Todo deberá ser visto desde una visión sistémica e integral. Por su parte el docente debe reconocer que la mediación es un proceso de transición, un proceso comunicativo multimediado como lo representa el modelo de autorregulación que se consideró y que con apoyo de la analítica del aprendizaje puede lograrse el objetivo de aprendizaje.

REFERENCIAS

- Álvarez-Gayou, J. L. (2003). *Como hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. Paidós. México.
- Buckingham, S., & Ferguson, R. (2012). *Social Learning Analytics*. *Educational Technology & Society*, 15(3), 3-26. Recuperado de <https://bit.ly/2UblweH>
- Butler, DL y Winne, PH (1995). *Retroalimentación y aprendizaje autorregulado: una síntesis teórica*. *Rev. Educ. Res.*65, 245-281. doi: 10.3102 / 0034654 3065003245
- Campbell, J. P. y Oblinger, D. (2007). *Academic Analytics Educause*. Recuperado de <https://net.educause.edu>
- Panadero, E. (2017). *A Review of Self-regulated Learning: Six Models and Four Directions for Research*. *Front. Psychol.* 8:422. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00422
- Long, P. y Siemens, G. (2011). *Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education*, *Educause Review*, 46(5), 31-40.
- Winne, P. H. (1995). *Detalles inherentes al aprendizaje autorregulado*. *Educ. Psychol.*30, 173-187. doi: 10.1207 / s15326985ep3004_2
- Winne, P. H. (1995). *Inherent details in self-regulated learning*. *Educ. Psychol.* 30, 173–187. doi: 10.1207/s15326985ep3004_2
- Winne, P. H. (1996). *Una visión metacognitiva de las diferencias individuales en el aprendizaje regulado*. *Aprender. Individ. Diferir de.*8, 327–353. doi: 10.1016 / S1041- 6080 (96) 90022-9
- Winne, P. H. (1996). *A metacognitive view of individual differences in self regulated learning*. *Learn. Individ. Differ.* 8, 327–353. doi: 10.1016/S1041- 6080(96)90022-9 (<https://normasapa.net/septima-edicion-2020-normas-apa/>)
- Winne, P.H. (2011). *A cognitive and metacognitive analysis of self-regulated learning*. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 15-32). New York: Routledge.

Educación en un mundo cambiante

*Ixchel Galicia, Adrián Moreno Mariel
Manriquez, Raúl Carlín*

RESUMEN

Radix Education (Teach 4 All A.C.) es una organización cuya pasión es mejorar el aprendizaje y los métodos de enseñanza. Desde su eje estratégico "Enseñanza y Aprendizaje", se lleva a cabo la iniciativa "Proyecto Nuevo Maestro (PNM)", la cual tiene como objetivo crear programas de profesionalización docente que impacten positivamente a las comunidades educativas, garantizando a cada docente que participa en sus programas, mejores oportunidades, sin importar su condición económica o social.

A través de su Modelo de Atención, Proyecto Nuevo Maestro busca que los espacios educativos que genera y a los que se suma, se conviertan en nuevas posibilidades para forjar los futuros tanto de todas las comunidades educativas como de los agentes educativos que en ellas intervienen. Tiene como sustento teórico la metodología de Investigación de Acción Participativa, la cual representa la ruta a seguir para generar propuestas educativas significativas, y que en PNM y Radix Education fue adaptada en 4 fases:

- A. Exploración comunitaria
- B. Co-construcción de plan de acción
- C. Puesta en marcha de plan de acción
- D. Evaluación y reflexión

Durante la contingencia sanitaria por COVID 19, PNM diseñó proyectos educativos en respuesta a los desafíos que se presentaron en el seguimiento a distancia del proceso de aprendizaje de los y las estudiantes, diseñando programas para el desarrollo de capacidades digitales de los y las docentes, así como la implementación de estrategias de seguimiento y monitoreo a través de herramientas digitales y análogas.

PALABRAS CLAVE:

Modelo de atención, habilidades digitales, programa educativo, híbridos, síncronos y asíncronos.

INTRODUCCIÓN

A través de sus iniciativas, Radix Education busca contribuir a la mejora del sistema educativo, por lo que se especializa en la creación, operación, acompañamiento y evaluación de proyectos educativos para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las comunidades educativas de México.

Sus iniciativas y programas se centran en 3 ejes estratégicos:

1. Operación de Escuelas
2. Enseñanza y Aprendizaje
3. Tecnología en Educación

Desde su eje estratégico "Enseñanza y Aprendizaje", se lleva a cabo la iniciativa "Proyecto Nuevo Maestro (PNM)", la cual tiene como objetivo crear programas de profesionalización docente que impacten positivamente a las comunidades educativas.

Uno de los principales objetivos de PNM es compartir prácticas innovadoras y estrategias pedagógicas con la intención de construir espacios que incentiven el aprendizaje colectivo entre maestros y directivos, para hacerle frente a los desafíos de la realidad cotidiana.

PNM diseña proyectos educativos que dan respuesta a estos desafíos, como los que se presentaron durante la contingencia sanitaria por COVID 19, tales como el seguimiento a distancia del proceso de aprendizaje de los y las estudiantes, y el desarrollo de las competencias digitales de los y las docentes, así como la implementación de estrategias de seguimiento y monitoreo a través de herramientas digitales y análogas.

Estos espacios de aprendizaje se han realizado en diversos contextos que van desde lo urbano y semiurbano hasta comunidades rurales, en diversas regiones del país considerando los desafíos de los lugares donde no hay internet o luz, como en algunas comunidades de la Sierra Mixe en Oaxaca donde los docentes tenían que dar sus clases desde sus celulares, enfrentándose no sólo al desafío de la infraestructura sino también al desafío de desaprender sus prácticas pedagógicas desde la presencialidad para aprender a enseñar a distancia.

En el presente documento se detalla cómo a través de la metodología de Investigación de Acción Participativa —adaptada al Modelo de Atención de Proyecto Nuevo Maestro— se fortaleció el desarrollo profesional docente brindando metodologías, herramientas y estrategias pedagógicas en formatos síncronos, asíncronos, híbridos y presenciales ahora en post pandemia.

En el apartado de metodología se desarrolla este Modelo de Atención y se explica cómo incorpora la Metodología de Investigación de Participativa como parte del proceso de desarrollo de cada programa.

Finalmente, en el apartado de resultados, se comparten los logros obtenidos en diferentes programas realizados a lo largo del país.

METODOLOGÍA

Un Modelo de Atención es una descripción de la forma en que se organizan y movilizan las acciones, los procesos y los recursos para satisfacer los requerimientos y demandas de una comunidad o un sector específico.

El Modelo de Atención de Proyecto Nuevo Maestro se ajusta y responde a las complejidades de los diversos espacios y ámbitos educativos en los que participa y actúa desde y para la comunidad.

A través de este Modelo de Atención, Proyecto Nuevo Maestro busca que los espacios educativos que genera y a los que se suma se conviertan en nuevas posibilidades para forjar los futuros tanto de todas las comunidades educativas como de los agentes educativos que en ellas intervienen.

El Modelo está conformado por, esencialmente, 4 componentes:

1. El enfoque en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
2. La comunidad educativa.
3. La metodología de investigación-acción participativa.
4. Las 4 dimensiones que se desarrollan en cada comunidad:
 - Personal
 - Académica
 - Social
 - Pedagógica

En la figura 1, se puede observar cómo interactúan los componentes.



El Modelo de Atención de Proyecto Nuevo Maestro, iniciativa de Radix Education, tiene como sustento teórico la metodología de Investigación de Acción Participativa (IAP), la cual representa la ruta a seguir para generar propuestas educativas significativas. Este término surge de diferentes investigaciones realizadas por el psicólogo y filósofo alemán Kurt Lewin, se aplica en diferentes áreas, así como en la educación.

La Investigación de Acción Participativa, de acuerdo con Greenwood y Levin (1998) retoma su esencia de tres pilares de las corrientes y aproximaciones de la investigación, que son: la investigación, fundamentada en el valor y poder del conocimiento y cómo se transmite; la participación, vista desde la horizontalidad que aportan los miembros de una comunidad y la acción, como el pilar que llama a la búsqueda de producir el cambio para y con la comunidad.

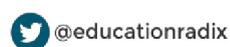
Para Zapata y Rondán (2016), la IAP es una estrategia de investigación que permite que la comunidad o los grupos a los que está orientada sean capaces de transformar su realidad a partir del reconocimiento de sus problemas y oportunidades, con la finalidad de encontrar soluciones.

De acuerdo con Kemmis (1984) la Investigación-Acción no sólo se constituye como ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica, desde su mirada, esto implica que para quienes forman parte de este proceso, es importante indagar asumiendo una postura reflexiva con la intención de mejorar sus prácticas educativas, su comprensión de sí mismos y los espacios en los que se da el aprendizaje.

Mientras tanto, Kemmis y McTaggart (1988) establecieron que las características de la Investigación-Acción son las siguientes:

- Es participativa. Las personas trabajan con la intención de mejorar sus propias prácticas.
- La investigación sigue una espiral introspectiva: una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.
- Es colaborativa, se realiza en grupo por las personas implicadas.
- Crea comunidades autocríticas de personas que participan y colaboran.

En PNM y Radix Education adaptamos esta Metodología y la adecuamos a nuestra práctica educativa para el desarrollo de proyectos contextualizados a las siguientes 4 fases:



A. Exploración comunitaria

El objetivo de esta fase es tener un primer acercamiento con los agentes clave de la comunidad educativa para identificar sus necesidades educativas a través de un diagnóstico comunitario. De esta forma, se genera un vínculo con la comunidad basado en la apertura y la necesidad.

Esta fase permite conocer las necesidades e intereses de la comunidad educativa, y, por lo tanto, es el punto de partida para la toma de decisiones colectiva.

Se realiza a través de diagnósticos comunitarios, entrevistas, análisis FODA, mapas comunitarios, investigación etnográfica, grupos focales, entre otros instrumentos que nos permiten obtener información del contexto educativo.

B. Co-construcción de plan de acción

El objetivo es co-construir el plan de acción a partir de los resultados obtenidos en la exploración comunitaria, de tal forma que los objetivos y metas respondan a las necesidades expresadas por la comunidad educativa.

Es en esta fase en la que se diseña la estrategia de evaluación y monitoreo que nos permitirá medir el impacto de acuerdo con los objetivos y metas planteadas.

C. Puesta en marcha del plan de acción

Consiste en la implementación de prácticas educativas innovadoras para acompañar y dar seguimiento a las comunidades educativas.

En esta fase es importante sostener la conexión constante con las y los actores de las comunidades educativas para obtener retroalimentación, por lo que se aplican instrumentos que nos permiten medir el impacto, tales como encuestas de satisfacción, listas de asistencia, rúbricas, entre otros.

La retroalimentación es pieza clave en esta etapa para tomar decisiones sobre la operación.

D. Evaluación y reflexión

Tiene por objetivo recopilar, sistematizar y analizar los datos para la evaluación del impacto y la toma de decisiones.

Se retoma la información que las comunidades escolares comparten a través de instrumentos de evaluación tales como: listas de asistencia, encuestas de satisfacción, evaluaciones diagnósticas, formativas y sumativas, entre otros.

RESULTADOS

A continuación, se presentan algunos ejemplos de programas desarrollados por el equipo de Proyecto Nuevo Maestro, en el que se aplicó su modelo de atención en contextos híbridos y cómo se ve el desarrollo de sus fases.

A. Exploración comunitaria: la importancia de los diagnósticos comunitarios en el Programa Liderazgo en el Aula.

Durante la elaboración de la propuesta pedagógica para el programa *Liderazgo Para un Mundo Cambiante*, en la Sierra Mixe del Estado de Oaxaca, se estableció como punto de partida la identificación de las necesidades de la comunidad educativa a través de un diagnóstico comunitario. Este instrumento, además de ser el primer acercamiento con los miembros de la comunidad, nos permitió conocer los aspectos fundamentales para la implementación del programa, atendiendo dos ejes centrales: Docentes y Estudiantes.

1. Docentes: El proceso diagnóstico tuvo como objetivo identificar, comprender y actuar sobre las necesidades presentes en las comunidades educativas de las y los docentes participantes del programa.
2. Estudiantes: El diagnóstico tuvo por objetivo recopilar los intereses, necesidades y recursos de las y los estudiantes con el fin de comprender, analizar y evaluar la información obtenida para crear una estrategia de acompañamiento contextualizada. También medimos 4 ejes importantes:
 - ◆ Habilidades digitales
 - ◆ Pensamiento matemático
 - ◆ Lectoescritura
 - ◆ Habilidades socioemocionales

A través de este proceso de diagnóstico, logramos entender a mayor profundidad las características de las y los participantes del programa propuesto. Esto nos permitió establecer un punto de partida para el diseño y planificación de nuestro plan de acción que, por supuesto, se configuró tras el análisis de los resultados arrojados por este instrumento. Asimismo, logramos establecer una importante conexión con las personas que conforman las comunidades educativas: estudiantes, madres y padres de familia, docentes y directivos(as), ya que, como señala Hernández (2015) el proceso de diagnóstico exige, además de la necesidad de personalización, la consideración de elementos no estrictamente educativos tales como la familia, la comunidad o cualquier elemento socializador.

B. Co-construcción del plan de acción: a partir de los resultados de diagnóstico en el programa Educación Remota para un Mundo Cambiante

1. Docentes.

Durante la implementación del programa *Educación Remota para un Mundo Cambiante*, se llevaron a cabo jornadas de capacitación docente cuyos contenidos curriculares se diseñaron con base en el análisis de los resultados del diagnóstico aplicado al inicio de la propuesta pedagógica. En este diagnóstico inicial, se identificaron 3 grandes temas:

- Habilidades Socioemocionales para estudiantes y docentes.
- Alfabetización emocional
- Metodología de aprendizaje a través del juego.

Como parte del seguimiento complementario a las jornadas de capacitación, se implementaron diferentes talleres orientados al fortalecimiento de las habilidades docentes para la creación de entornos de aprendizaje híbridos, aprovechando los recursos, digitales y análogos, con los que contaban las comunidades educativas. Entre estos temas complementarios se encuentran:

- Estrategias para docentes en ambientes de aprendizaje remotos.
- Habilidades digitales. Herramientas digitales para docentes.

Lo antes descrito responde a la co-creación de los espacios de aprendizaje que se propusieron y se implementaron con base en la información de los instrumentos de diagnóstico, el análisis de estos datos y la coordinación de esfuerzos e intereses comunes de quienes participaron en el programa.

2. Estudiantes.

El programa *Educación Remota* surgió como parte de las estrategias para responder a los grandes retos educativos que la Covid-19 trajo consigo. Uno de esos retos sigue siendo el acompañamiento pertinente a las y los estudiantes de educación básica, en modalidades educativas remotas o híbridas.

A partir de la implementación de diversos instrumentos de diagnóstico, identificamos las necesidades educativas de las y los estudiantes, estableciendo como prioridad el trabajo de tres ejes fundamentales:

- Habilidades socioemocionales.
- Pensamiento matemático.
- Lectoescritura.

Cabe destacar que, además de instrumentos de diagnóstico por escrito, impresos y digitales, usamos como referencia las necesidades detectadas por las y los docentes titulares de cada grupo. La diversidad de puntos de vista permitió conocer las necesidades de las y los estudiantes y, además, conocer los recursos y materiales que serían pertinentes para atender a tales necesidades. Fue así como se implementó una modalidad híbrida de atención enfocada en 2 formas de trabajo con estudiantes:

- Presencial.

Estaciones ambulantes: implementación de actividades que fortalezcan y fomenten las habilidades de lectoescritura, pensamiento matemático y habilidades socioemocionales de estudiantes de acuerdo con el grado. Se procuraron recursos, materiales y herramientas diversas para la atención de estos ejes a través de la metodología de Aprendizaje a través del Juego.

- Remota.

Cuadernillos de actividades: recursos impresos y digitales entregados a estudiantes para reforzar habilidades de lectoescritura, pensamiento matemático y habilidades socioemocionales. Estas actividades son lúdicas e involucran a las personas cercanas a las niñas y niños, principalmente sus familias. Están orientadas por la metodología de Aprendizaje a través del Juego.

Video-cápsulas educativas: recursos audiovisuales, enviados vía WhatsApp a padres y madres de familia, para reforzar contenidos curriculares de matemáticas y lectoescritura.

Audio-cuentos: recursos en audio con lecturas breves de acuerdo con el grado, para reforzar las habilidades de lectura, escritura y comprensión de textos. Los audios son acompañados por archivos de texto, con la lectura y preguntas guía de comprensión.

En este sentido, se logró construir un programa de atención para estudiantes, estableciendo estrategias puntuales para responder a los retos de la modalidad de educación híbrida, conociendo y aprovechando los medios y recursos con los que cuentan las comunidades educativas.

B. 1. Co-construcción de plan de acción: en el programa Consejería entre Iguales

La estrategia Consejería entre Iguales 2.0, implementada en la Región Mixe del Estado de Oaxaca, se configuró a partir de las 2 fases antes ejemplificadas: Exploración Comunitaria y Co-construcción de Plan de Acción. Una vez aplicados los instrumentos de diagnóstico, hecho el análisis de los resultados y establecido el plan de acción con base en este análisis, pusimos en marcha la estrategia.

A partir de las necesidades se estableció una operación híbrida, de esta manera se programaron espacios de aprendizaje en modalidad presencial y virtual para reforzar las habilidades de lectura y escritura, pensamiento matemático, habilidades digitales, habilidades socioemocionales y temas de identidad cultural para estudiantes del nivel medio superior. Cada objetivo y meta fue creado en conjunto con asesores, docentes y directivos de cada plantel en el que se llevó a cabo esta estrategia, involucrando de esta manera a toda la comunidad educativa.

El principio fundamental de Consejería entre Iguales 2.0 es la creación de espacios educativos en los que las y los estudiantes puedan aprender, expresarse libremente y relacionarse con otras y otros estudiantes, generando experiencias significativas que impacten positivamente en su desarrollo durante la adolescencia.

El objetivo de la estrategia es co-construir espacios de diálogo, expresión y orientación con estudiantes de los diferentes subsistemas de educación media Superior en la Sierra Mixe, en torno a temas psicosociales de interés para las y los adolescentes, articulado con el fortalecimiento de las HSE, la promoción de la lectoescritura y el pensamiento matemático, que contribuyan a su desarrollo integral.

De este objetivo se derivan las metas que se desean alcanzar y, por supuesto, se determinan cuáles serán los indicadores de impacto y los instrumentos de recolección de datos que se usarán para dar seguimiento puntual al desarrollo de las acciones y mejorar continuamente los espacios de aprendizaje, virtuales y presenciales. A continuación, se presenta una tabla descriptiva de la implementación de ello.

Tabla 3. Resultados de Cobertura de programa

Resultados de Cobertura del programa				
Item	Meta	Indicador	Instrumento	Resultados
Diagnóstico	Recolectar, sistematizar e integrar el 50% de la percepción de las y los estudiantes para la construcción del mapa curricular, así como detectar recursos y necesidades.	No. de estudiantes que responden el diagnóstico.	Formulario diagnóstico	71.5 % de la totalidad de estudiantes respondieron el diagnóstico.
Asistencia	El 50% de las y los estudiantes asistirán a todos los espacios virtuales.	No. de estudiantes que asisten o no, a las sesiones virtuales.	Formulario - Lista de asistencia Boleto de salida	74.35% de asistencia (promedio).

C. Puesta en marcha: del programa Estrategias didácticas y evaluación para grupos multigrado

En Puebla se realizó el programa Estrategias didácticas y evaluación para grupos multigrado con la finalidad de compartir con Asesores Técnicos Pedagógicos (ATP) y docentes del estado de Puebla estrategias didácticas y herramientas de seguimiento y evaluación formativa para los y las estudiantes de grupos multigrado en Educación Básica y Rural del estado de Puebla.

Este programa se realizó en la plataforma EDRADIX, en la cual, a través de 3

módulos asincrónicos contruidos a partir del análisis de la exploración comunitaria, los y las docentes participantes lograron:

- Reconocer la importancia de su liderazgo y profesionalización docente para diseñar experiencias de aprendizaje multigrado que respondan a las necesidades de sus estudiantes y de su contexto.
- Comprender cómo el desarrollo de la lengua oral y escrita, así como el pensamiento matemático apoyan el proceso cognitivo y sociocultural del estudiante a través de las estrategias didácticas multigrado.
- Estructurar una estrategia de evaluación pertinente al contexto de las y los estudiantes, a partir de la exploración y el análisis de diversas formas e instrumentos de evaluación para la toma de decisiones.

El diseño de esta experiencia de aprendizaje se basó en el uso de herramientas digitales síncronas y asíncronas para consolidar el aprendizaje a través de actividades en las que los y las participantes expresaran ideas, compartieran estrategias utilizando herramientas digitales tales como padlet, mentimeter, formulario de google, murally, etcétera.

D. Evaluación y reflexión: en el programa Escuelas que Aprenden

El programa Escuelas que Aprenden tiene el gran objetivo de transformar las comunidades educativas de Tampico, Ciudad Madero y Altamira Tamaulipas, a través del impacto directo en las aulas y el desarrollo del liderazgo de maestros(as) y directores(as), esto a través de espacios de aprendizaje para el asesoramiento y apoyo pedagógico a directores y docentes para que puedan crear ambientes de aprendizaje con el fin de promover el desarrollo integral de cada uno de sus alumnos.

Estos espacios de aprendizaje se dividen en talleres y círculos de aprendizaje, como se observa



Utilizando recursos que permitieron dar seguimiento y monitoreo de los y las participantes, considerando 3 categorías: cobertura, satisfacción y trayectoria de aprendizaje, como se explica en el siguiente recuadro.

Cuadro 1. Explicación de las categorías de monitoreo, seguimiento y evaluación.

Cobertura: Se refiere al número total de participantes que forman parte del programa como actores directos de la implementación, así como la cantidad de espacios de aprendizaje realizados.

Trayectoria de aprendizaje: Es la representación derivada de las herramientas de evaluación respecto al nivel de los aprendizajes obtenidos al inicio, durante y al término de los espacios de aprendizaje de nuestros programas.

Satisfacción: Es la simbolización de la percepción de los y las participantes con respecto a los espacios de aprendizaje y al programa en general.

Poder tener claridad de la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje, permite el análisis de los resultados brindando información valiosa para la toma de decisiones, por lo que se fomentó su uso en los espacios virtuales de programa.

Conclusiones

La pandemia agudizó las desigualdades que hemos enfrentado durante muchos años en nuestro país y en el mundo. La deserción escolar se incrementó súbitamente aumentando la brecha educativa, la falta de oportunidades, la violencia en los hogares y la salud socioemocional. Esto implicó que, con el cierre de las escuelas, los y las docentes no lograran sostener el contacto con sus estudiantes, sobre todo con aquellos que se encontraban en mayor vulnerabilidad social y económica.

Ante estas situaciones, los y las docentes se enfrentaron a diversos desafíos, entre ellos: 1) dar seguimiento y respuesta a la deserción escolar; 2) aprender a utilizar herramientas digitales para mantener el contacto con sus estudiantes; y 3) desarrollar y fortalecer las habilidades socioemocionales para sí mismos y sus estudiantes a través de diferentes herramientas.

Reconocer las formas de trabajo que llevan a cabo las y los docentes en cada contexto para hacer llegar los aprendizajes permitió generar espacios para construir comunidades de aprendizaje con docentes, reconociendo los ambientes de aprendizaje para el trabajo a distancia.

Finalmente, en cada uno de los programas se promovió entre las y los docentes el uso y manejo de herramientas digitales como una propuesta pedagógica para el fortalecimiento de su práctica.

Agradecimientos

El éxito obtenido al día de hoy ha sido posible gracias a la contribución de los diferentes agentes de cada comunidad educativa, quienes asumen un compromiso activo desde su rol para que nuestros programas den respuesta a las problemáticas

actuales.

Agradecemos a todas las comunidades educativas integradas por docentes, directivos, estudiantes, cuidadores, padres y madres de familia, autoridades educativas, así como a las secretarías de educación pública e instituciones aliadas por su compromiso con la transformación social a través de la educación.

REFERENCIAS

- International Commission on the Futures of Education. (2021). *Reimagining our futures together: a new social contract for education*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707.locale=en>
- Arriaga, M. (2015). *EL DIAGNÓSTICO EDUCATIVO, UNA IMPORTANTE HERRAMIENTA PARA ELEVAR LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN EN MANOS DE LOS DOCENTES*. *Atenas*, 3(31),63-74. Recuperado el 18 de agosto de 2022, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478047207007>
- Freire, P. (1987). *PEDAGOGIA DEL OPRIMIDO* (36a. ed.). MEXICO: SIGLO XXI
- Freire, P. (2005). *Pedagogía de la esperanza*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Geilfus, F. *80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. San José, C.R.: IICA, 2002
- López-Yáñez, J., & Sánchez-Moreno, M. (2021). Red, Comunidad, Organización. La Escuela como Ecosistema de la Innovación Educativa. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4). <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.002>
- Roa Angarita, C. & Puentes, W. (2015). ¿Comunidad educativa o sociedad educativa?. *Revista Educación y Ciudad*, 27, 139–146. <https://doi.org/10.36737/01230425.v.n27.2014.37>
- Rudqvist A. (1991), *Pautas para consultas y participación popular en procesos y proyectos de desarrollo*. Programa de Participación Popular, Informe 9, Departamento de Antropología, Universidad de Estocolmo, Suecia.
- Zapata, F. & Rondán, V. (2016). *La investigación-acción participativa*. Instituto de Montaña. Perú, 1-58.

Herramientas mentales digitales

Roberto Sayavedra Soto

RESUMEN

El propósito de esta ponencia es llamar la atención sobre la problemática social ocasionada en los momentos personales y de muchos provocados por la pandemia, la guerra y la debacle económica, y que estarán en boga por años más. Que en vez de poner atención a qué temáticas fomentarán una cultura preventiva en la población, se busca una cultura correctiva que lleve a soluciones que provocarán probablemente una hambruna, inflación y/o recesiones económicas, y acuerdos internacionales castigando a naciones "insurrectas". Y que los más afectados son los habitantes de este país que siguen buscando regresar al pasado o encontrar formas del quehacer en el día a día. [1],

Se presentará una posible solución a través de las categorías de colaboración, usos de la computadora y/o gadgets, y de cambio social. Éstas impartidas como asignaturas o talleres dentro de la escuela o en horario extraescolar, pero sí atendiendo al fomento de habilidades digitales desde los niños hasta los jóvenes en maestrías y/o doctorados. Temáticas que se justificarán y tendrán que aterrizar en aspectos concretos de las competencias suaves (Soft skills en inglés.), el uso de algoritmos y análisis de gran cantidad de datos por ejemplo (Leonardi & Neeley, 2022), junto con una solución de problemas sociales de forma creativa. (Runco,2014)

PALABRAS CLAVE

Colaboración, algoritmos, análisis de datos, cambio social, economía.

Introducción

“Si no actúas como piensas, vas a terminar pensando como actúas”

Blaise Pascal

La oportunidad de estar casi cincuenta años en el mundo de la educación en ciencia y el uso de la tecnología, interrumpidos por la pandemia que marcó un desconocimiento e incertidumbre en su inicio y retiro anticipado del “campo de batalla” de muchos profesores, por ejemplo. Encontrar un reconocimiento al mundo digital que marcó un tiempo diferente con los estudiantes y dando gracias a los avances de la ciencia y la tecnología, una oportunidad de modificar el *modus vivendi* de éstos. A su vez, dichos avances me permitieron aprender y modificar un cambio en mi persona, sobre todo a lo que me dedico. No darse por vencido, sino persistir (Bueno, 2021) y encontrar una alternativa para seguir desempeñándome como educador. No si lo hacía a distancia o de forma presencial sino quizás de forma híbrida, usando un blog, canal de YouTube y otros medios. [2] Y llevando a la práctica lo leído y aprendido con los libros actuales.

La utilización de herramientas tecnológicas y digitales como actualmente ocurre con los termómetros o phmetros que dan graficas en tiempo real, acabaron con la separación entre el observador y el sistema. Ya que dichas gráficas muestran la participación del observador en el desempeño del sistema observado en específico. Observador y sistema son uno mismo. (Sayavedra, 2017). Por otro lado, el tiempo concebido en los participantes en determinada actividad experimental ocurre con mayor rapidez que si están éstos escuchando el discurso aburrido del docente. Se gestan preguntas como ¿Dónde está la Ciencia, en la mente o en la Naturaleza? ¿Qué es el tiempo? (De la Torre, 2017).

Si no se entienden o comprende la complejidad de las posibles respuestas a estas preguntas; no se podrán entender los funcionamientos de los gadgets y satélites geoestacionarios que dan paso al uso de la Internet a toda la población en ciudades o sierras lejanas de nuestro país. (De la Torre, 2019) Conocimientos necesarios a nuestra población para utilizar sus celulares como activos, no meramente como para el uso de comunicación entre pares. ¿Qué es un activo? Toda aquella comunicación cuyo origen económico produce emolumentos, rendimientos o comisiones, y que hoy al ser digitales, son dinero con la característica de cuenta corriente para gastos diarios. Hay formas de protección de este dinero que se tiene en movimiento desde el celular.

Hasta aquí en esta introducción, se buscó mostrar que los conocimientos tienen una característica transdisciplinar, con mayor énfasis hoy día, que las formas de trabajo y las del comercio han sido modificadas por el tan trillado mundo digital. Y qué hay una diferencia marcada entre lo que es conocimiento de lo que es información. Lo que da cabida a talleres y/o actividades experimentales para el aprendizaje de conocimientos. El conocimiento se "termina" cuando se pasa a la acción, dándole al sujeto el poder de hacer cosas. Conocimiento × Acción = Poder. (Kiwik, J. 2020)

Colaboración

La colaboración a diferencia de la cooperación se relaciona con las actividades interpersonales que se dan con base a conversaciones entre las personas. Por lo que se relacionan con las competencias denominadas como suaves. Éstas a su vez, se diferencian de las competencias duras. De manera pragmática hay mucho por escrito y en nuestro país está el Sistema Nacional de Competencias [3] que busca crecer la competitividad entre las personas que trabajan hoy día manualmente y con desgaste físico.

Existe información vertida por el filósofo argentino Rafael Echeverría, quien para él: lenguaje es acción, en su libro *Ontología del Lenguaje* (2006) sobre las formas de las conversaciones entre pares menciona:

Recapitulemos. Nos hemos estado ocupando de las conversaciones disponibles cuando tenemos un quiebre. Hemos señalado cuatro tipos diferentes de conversaciones:

1. << conversaciones de juicios personales >>
2. << conversaciones para la coordinación de acciones >>
3. << conversaciones para posibles acciones >>
1. << conversaciones para posibles conversaciones >>

Lo esencial que destacar a este respecto es que cada vez que enfrentamos un quiebre cabe preguntarse << ¿Qué conversación - y con quién- debo iniciar para tomar las acciones conducentes a la superación de este quiebre?>> << ¿qué conversación puede alejarme de la recriminación constante e inconducente en la que me encuentro a raíz de este quiebre?>> En último término, << ¿qué conversación está faltando para hacerme cargo de este quiebre? (Echeverría, P. 242)

Parto de que hoy en día toda actividad humana se basa en conversaciones y no se diga cómo se han deformado éstas, con el abuso de chats en los gadgets. Por lo que recorro al fomento de las habilidades y educación en

las relaciones interpersonales. Ya que hoy el beneficio de trabajar en equipo y formar grupos provenientes de disciplinas y campos del saber humano utilizan conversaciones. Existe hoy la regla del 30 (Leonardi & Neelely, Op.Cit.) que basta con saber o conocer el 30% de una temática, conocida al cien por cien por otra persona, para participar acertadamente en la toma de decisiones o establecimiento de estrategias, o en un momento de quiebre para cambio de rumbo, de un equipo de trabajo.

Aparece la empatía entre personas que participan en alguna conversación. Esta preocupación por el derrotero del otro es necesaria hoy día para dar paso a tener evidencias de un cambio social. Por lo que, al pedir y adquirir conocimientos en lo que ya mencionamos como ocurre en talleres y/o actividades experimentales, se requiere que estas actividades sean presenciales con el reto de no contagiarse y la garantía de salud plena entre participantes. Sin olvidar que la enfermedad es un síntoma no una causa.

Los algoritmos

Hoy día son los algoritmos y no la explotación de la tierra lo que marca otra forma de realizar las formas de trabajar de las personas. Los robots participan de manera tajante en las líneas de producción de servicios y productos. Leonardi y Seeley (Op. Cit) mencionan en su libro donde aparecen y que son los algoritmos:

Lo digital se trata de la interacción de datos y tecnología que recorre gran parte de la vida moderna, como teléfonos inteligentes, aplicaciones y servicios de streaming, así como las principales fuerzas que están remodelando la forma en que trabajamos, que incluyen el big data, la IA, la robótica, el aprendizaje automático y la cadena de bloques. (Blockchain en inglés. Nota de traducción.)

Las tecnologías digitales pueden transformar y manejar datos a volúmenes y velocidades exponencialmente más altos. Todas las operaciones digitales requieren ordenadores, software y datos para trabajar juntos. Las tecnologías analógicas, como los relojes de cuerda, dependen de las señales físicas.

Un algoritmo es un conjunto de instrucciones que indican a un ordenador cómo realizar una determinada tarea. Los algoritmos se componen de guiones, que son líneas de código juntas.

La codificación es un proceso de uso de un lenguaje de programación para decirle a un ordenador cómo comportarse. Cada línea de código le dice al ordenador que haga algo específico. (Leonardi & Seeley, P. 465)

Lo anterior nos lleva a reflexionar como las formas de desempeñarse de las personas se ven alteradas por lo digital. [4] En el día a día aparece como si hubiera más tiempo para el ocio. Por lo que hay que enfatizar en la educación, sobre todo, cómo organizar el día de cada estudiante. Comenzar con distinguir que la educación es deber de cada hogar y la instrucción, corresponde a la escuela.

Hoy con las Neurociencias y el uso de los cursos masivos en línea (MOOC en inglés), [5] se imparten cursos sobre creatividad y aprender a aprender que permiten a las personas administrar su cerebro. Esto es, realizar actividades eficientemente, llevando su mente a enfocarse y a momentos de mente difusa en ciclos de tiempo.

Mi experiencia, en lo que se refiere a la instrucción a impartir sobre el uso de las computadoras se tienen tendencias o "escuelas" que ven al uso de la computadora como aprendiz, es decir, enseñarle a la computadora cómo se hacen las cosas y la forma de hacerlo es por ensayo y error cuando se genera el código en un lenguaje elevado y se compila a continuación para observar su comportamiento. En el caso, si hay error continuar con el trabajo de espulgar en el código elaborado y específico, corregir y volver a compilar. Esta labor cuando se hace en equipo resulta más fácil, en vez de hacerlo solo. Hoy en el espacio digital existen comunidades de programadores que gestan código y aportan a los proyectos.[6]

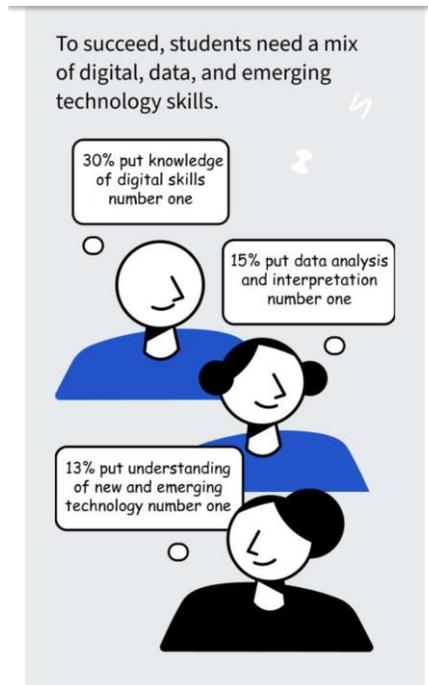
Aprender y cometer errores es hoy fomentar el aprendizaje autónomo. Los errores deben ser vistos como los intentos para probar algo nuevo. Las habilidades de resiliencia y de exploración dan a los estudiantes herramientas para el trabajo a distancia o de aislamiento social. Por lo que las aplicaciones que hay en los gadgets dan para fomentar las habilidades digitales. Existen una variedad de aplicaciones y en lo que se refiere a esta ponencia los ejemplos son Codekids (Marca registrada) y otras de administración de bases de datos para empresarios y pequeñas empresas. Andamiajes para el aprendizaje que pueden simular casos de la vida real. (Sayavedra, 2015)

Existen, por otro lado, comunidades de empresas internacionales que han elaborado los códigos y estrategias específicas para el análisis de datos. Ya que es importante reconocer que se gestan hoy día una enorme cantidad de información (Big Data en inglés.) de todas las personas que comercian, consultan o realizan transacciones, principalmente, desde sus gadgets. A su vez los lenguajes de programación han crecido y facilitado la comunicación entre usuario y computadora. (Caballero & Martin, 2015)

El reto para el docente resulta complejo y aparece la pregunta ¿enseñar la diferencia entre lo analógico y digital? Dar una visión y dosificar como han evolucionado los lenguajes de programación en estos últimos cincuenta años. Y que se han alterado, o, mejor dicho, las interacciones del observador y el sistema a estudiar. Aparecen otras formas de trabajar. Ya que, sobre todo analizar el comportamiento con la gran cantidad de datos obtenidos del sistema, se realiza una actividad recientemente definida como la *ciencia de datos*. En esta nueva "profesión"

la estadística junto con la rapidez de los lenguajes son las herramientas a fomentar en los estudiantes. En los años ochenta del siglo pasado era el lenguaje Dbase, hoy son los lenguajes Python y R. Por lo que conocer el 30% sobre estas temáticas permite la participación con conocimiento de causa de la persona que trabaja en equipo y colabora en un proyecto con su cien por cien de alguna disciplina, como ya se dijo anteriormente.

Es deber de la educación dar y fomentar en los estudiantes habilidades para el análisis de datos, el reconocimiento de tecnologías emergentes, y el manejo de todo lo digital. (Ver Figura 1). Así como cuando



aparecieron los cursos en línea y masivos a distancia (MOOC en inglés.) para enseñar a los estudiantes universitarios, principalmente, todas esas temáticas emergentes que no pudieron estudiar durante su carrera salieran airoso al pedir trabajo. Hoy estos mismos cursos buscan atender y buscan estudiantes para desarrollar aprendizajes mencionados al inicio de este párrafo y que tienen que ver con los algoritmos. Un ejemplo ya mencionado en [coursera.org](https://www.coursera.org) (Empresa de marca registrada y con asociaciones con universidades del mundo.) [5]

Figura 1. Anuncio recibido vía correo personal de la empresa [coursera.org](https://www.coursera.org) buscando estudiantes con los cuales desarrollar habilidades mentales digitales. Y poder participar en la Revolución Tecnológica 4.0. [7]

El cambio social

El cambio social al que nos referimos en esta sección se centra fundamentalmente en las formas de desempeño de las personas. El origen de este cambio se debe al desarrollo tecnológico, "el cambio tecnológico será

descentralizado, personalizado y extremadamente interactivo –porque nos llegará a través de los ordenadores personales” (Diamandis & Kotler, 2013):

... (o aparatos como los teléfonos inteligentes)–. Descentralizado significa que el aprendizaje no puede ser fácilmente restringido por gobiernos autocráticos y que es considerablemente más inmune a los trastornos socioeconómicos. Personalizado, que puede ser hecho a medida de las necesidades y estilo de aprendizaje favorito de cada individuo. Ambas son mejoras significativas, pero muchos piensan que es la interactividad lo que puede aportar los mayores beneficios. Como explica Nicholas Negroponte,³⁶ fundador del Media Lab del Massachusetts Institute of Technology (MIT) y de la organización One Laptop Per Child (OLPC) –cuyo objetivo global es proporcionar un portátil a cada niño en edad escolar del mundo–: «Los epistemólogos, desde John Dewey a Paulo Freire pasando por Seymour Papert, están de acuerdo en que se aprende al hacer. Esto significa que, si quieres aprender más, quieres hacer más. Así el OLPC hace hincapié en las herramientas de software para explorar y expresarse, en lugar de instruirse. El amor es un maestro mejor que la obligación. Utilizar el portátil como medio para enganchar a los niños a construir su conocimiento basado en sus intereses personales y proporcionarles herramientas para compartir y criticar esas construcciones les llevará a convertirse en aprendices y maestros». (Op. Cit. P. 38)

Si recordamos a las teorías para el aprendizaje antes mencionadas [5], y cómo ocurren con el apoyo de las neurociencias donde se consideran las partes y funciones del cerebro de cada uno de nosotros, se tienen las neuronas espejo que ayudan al que aprende a transformarse en experto en una disciplina o un campo cuando observa atentamente a su profesor o madre, o padre.

¿Cómo manipuló un colegial el mercado?

Jonathan Lebed era el adolescente estadounidense más común. Su padre era un gerente de nivel medio, dedicado a comerciar en la bolsa de valores (Trading en inglés.) durante su tiempo libre. Junto con su hijo de 11 años, revisaron las noticias y las cotizaciones de las acciones. Después de seis meses de tales observaciones, el estudiante pidió a sus padres que le compraran acciones. Por cierto, tomó el dinero de su cuenta del seguro acumulativo: 8.000 dólares. En general, Jonathan compró las gacetas de América Online, un conglomerado de medios bursátiles estadounidense, por 25 dólares cada uno. En solo 2 semanas, aumentaron en 5 \$, el comerciante novato recibió un buen beneficio.

→ Sitio web personal y una llamada de la SEC

Después de eso, sus padres abrieron una cuenta separada para él. En un año y medio, Jonathan aumentó su capital inicial de 8 000 a 28 000 dólares. Al mismo tiempo, abrió su propio sitio web, donde escribió su opinión sobre los rendimientos en acciones bajas en productos líquidos. El joven comerciante se hizo popular rápidamente, pero pronto la gente se interesó por él. Un día sonó el teléfono. En el otro extremo del teléfono había un representante de la SEC (Nota del traductor: La función principal de la U.S. Securities and Exchange Commission (SEC) es proteger a los inversionistas y mantener la integridad de los mercados de valores.), que invitó a Jonathan a una conversación. Durante una conversación de 8 horas, la Comisión concluyó que el adolescente no representaba una amenaza grave, pero se equivocaron...

→ Represión de las acciones

Después del incidente con la SEC, la madre de Jonathan cerró su cuenta de corretaje, temiendo por su hijo. Sin embargo, el orgulloso padre abrió una nueva cuenta en su propio nombre, sin decirle nada a su esposa. Durante seis meses, un comerciante adolescente ganó unos 800.000 dólares, pero ¿cómo lo logró? Es simple: compró una acción, y a la mañana siguiente estaba enviando spam por todas partes bajo diferentes apodosos sobre las perspectivas de la acción comprada. Entonces Jonathan obtendría un beneficio e iría a la escuela. Cuando regresó a casa, ya tenía varios miles de dólares de beneficios en su cuenta.

→ Cargos de la SEC

La SEC se vio obligada a tomar medidas decisivas. Presentaron cargos contra Jonathan, pero no se iba a rendir tan fácilmente.

El comerciante comenzó a escribir en Internet sobre "ataques" de la SEC. Aseguró que no había hecho absolutamente nada malo, sino que simplemente compartía sus ideas, en las que creía sinceramente.

El hecho de que después de un fuerte aumento, las acciones volaran hacia abajo y otras personas perdieran dinero, no molestó a Jonathan. En su opinión, esto es bastante normal: "Alguien siempre pierde en el mercado, alguien gana". El apogeo de esta historia fue la invitación de Jonathan y representantes de la SEC al programa "60 minutos" en CBS en octubre de 2000. El público vio un duelo verbal en el que no fue posible identificar al ganador. Ambas partes, habiéndose amenazado mutuamente con el tribunal, se dispersaron.

→ Penalización por compromiso

Sin embargo, el caso nunca llegó al tribunal. Las partes decidieron ponerse de acuerdo. Jonathan pagó a la SEC una multa de 285.000 dólares por 11 transacciones "ilegales", pero retuvo una fortuna de medio millón de dólares.

La SEC detuvo el enjuiciamiento del joven comerciante y una especie de cara salvada, mostrando que la manipulación del mercado no quedará impune.

→ Nuestros días

Hoy en día, Jonathan Lebed tiene 37 años, trabaja en el campo de la analítica financiera y continúa comerciando en la bolsa de valores. Para algunos, es un comerciante experto, y para otros, es un manipulador y un estafador.

De todos modos, logró inspirar a mucha gente a su alrededor. Sus familiares y amigos también empezaron a comerciar, escuchando los consejos de Jonathan. Según los rumores, ganaron mucho dinero.

En tu opinión, ¿es Jonathan Lebed un genio o un estafador? (Mensaje interno obtenido por Telegram, en el canal de Money Planet, el 19 de Julio de 2022.)

Existen en nuestro país esfuerzos como la Ley de Finanzas Tecnológicas (Ley Fintech en inglés.) creada en el sexenio del presidente Enrique Peña para proteger, con la cadena de bloques o Blockchain, los capitales de Banco Mundial y otros organismos destinando recursos para la administración del país. Pero también, hay una cantidad de empresas, que aumenta día con día, realizando comercio, prestaciones y fondos de dinero para apoyar no solo en nuestro país sino a nivel mundial a los consumidores o usuarios, y crezca el comercio. Hay que considerar al Blockchain como una innovación tecnológica,

Lo que permite que en los talleres o actividades experimentales se induzca a los niños o jóvenes a cultivarse financieramente y ahorrar para seguir estudiando. Aprendiendo por el resto de sus días, gestando conocimientos y dando la alternativa a emprendedores (Startup en inglés.) (Sayavedra, 2018.) Por lo que como adultos poner atención a la cadena de bloques (Blockchain), innovación de la tecnología, como ya se dijo, que marca una diferencia con la economía ortodoxa de los bancos centrales. Y así como hubo una explosión en la tecnología digital ".com" que emergieron empresas como Amazon (marca registrada), Google o Netflix (Marcas registradas) creando toda una opción al mercado de servicios y productos. [7] Se tiene hoy una alternativa al desempeño de las personas.

El uso de la Internet, no solo como un intercambio de datos e información, sino también de valores. Hoy día viene otra explosión de empresas descentralizadas (DEFI en inglés.) apoyada en el Blockchain permite el intercambio comercial y de valores entre pares y sin intermediarios: DAO (Decentralized Autonomus Organizations) en inglés.). Esta innovación apoyada por el Blockchain, se denomina WEB 3.0. Y es todo un paradigma que muestra que no habrá una línea divisoria entre lo real y lo virtual.

Posibilidad de cambiar a una moneda digital.

Los bancos centrales de todo el mundo están explorando esta opción. Las tecnologías digitales están penetrando más profundamente en nuestras vidas. Hace unos 25 años, era posible comprar productos en las tiendas solo por dinero en efectivo. Ahora, usando una tarjeta bancaria, puedes pagar lo que te gusta de una manera no monetaria enviando dinero de una cuenta a otra. Pero todavía somos libres de transferir dinero no monetario al efectivo y viceversa. Sin embargo, las monedas digitales ya existen en el mundo, que en principio no tienen un portador de materiales. El más famoso de ellos es Bitcoin. Sin embargo, ahora no todos los puntos de venta aceptan dichas monedas para el pago.

Pero el mundo está cambiando rápidamente. Los bancos centrales de diferentes países informan uno tras otro de que están llevando a cabo investigaciones sobre el desarrollo de sus propias monedas digitales. Está previsto que dichas unidades monetarias virtuales sean aceptadas por todos los vendedores que operen en el territorio del estado. Tal vez, después de algún tiempo, reemplacen por completo el papel moneda al que estamos acostumbrados.

→ Experimentos de pruebas de moneda digital en Suecia

Uno de los líderes en el rechazo de la circulación de efectivo es Suecia. En 2018, el valor del efectivo en poder de los suecos era solo del 1 % del PIB. En comparación: en la zona del euro, este indicador es del 10 %. Las tiendas y restaurantes de Suecia ya tienen derecho por ley a no aceptar dinero en efectivo de los clientes (para ello, solo tiene que publicar un anuncio apropiado en las puertas de la institución). Los bancos suecos también están reduciendo activamente los servicios relacionados con la emisión y aceptación de billetes en papel.

En febrero de 2020, el Banco Central de Suecia (Riksbank) anunció que había empezado a probar la corona electrónica. El propósito de este proyecto era elaborar el aspecto técnico de los pagos con dinero virtual. La gente estaba haciendo compras en modo de prueba, pagando con una nueva moneda, reponiendo carteras, transfiriendo dinero de una cuenta a otra, etc.

Este experimento tuvo que durar hasta febrero de 2021, pero continúa: por ahora está en la fase piloto 2, que comenzó en febrero de 2021. El objetivo del trabajo era continuar investigando y probando la solución técnica desarrollada en el proyecto e investigar un posible marco legal en torno a la moneda electrónica.

Aún no se ha llamado la fecha exacta de la transición a la moneda digital en Suecia. Se supone que no reemplazará al dinero real, sino que los complementará.

→ El Banco Popular de China y el Yuan Digital

China ha ido aún más lejos en cuanto a la introducción masiva de la moneda digital. El trabajo en la creación de un yuan digital en este país ha estado en marcha desde 2014. A finales de 2019, se iniciaron las pruebas de la nueva moneda en 4 regiones. Además del Banco Popular de China, 3 grandes bancos comerciales participaban en el experimento.

→ Cómo funciona el Yuan digital

Funciona como una versión digitalizada del yuan físico. Por lo tanto, la moneda digital de China funciona igual que los billetes y las monedas, aunque de forma digitalizada. Esto significa que el yuan digital puede eventualmente reemplazar al efectivo físico como medio de pago.

El Banco Popular de China (PBOC) distribuye yuanes digitales a los bancos, que están obligados a depositar una cantidad igual en reservas en el PBOC que el yuan digital que distribuyen a los usuarios o clientes. Los usuarios pueden almacenar su yuan digital en carteras digitales y utilizar un código QR para realizar compras con la moneda digital.

→ El Yuan digital vs. Criptomoneda

A diferencia de las criptomonedas, como Bitcoin (BTC-USD), el Yuan digital no es una moneda alternativa, para las transacciones

En China, esperan que el yuan electrónico incluso se convierta en un competidor del dólar en los asentamientos internacionales. Los desarrolladores de divisas digitales están tratando de demostrar que las unidades monetarias tradicionales ya están desactualizadas. Después de todo, las transacciones a través del sistema de pago internacional SWIFT tardan 3 días y son demasiado caras para los remitentes. El yuan electrónico podrá corregir esta situación.

→ Desarrollo del dólar digital en EE. UU.

Los expertos financieros de los Estados Unidos también instan a las autoridades de su país a empezar a desarrollar una moneda digital. Entienden que al permitir el retraso y ceder a China, perderán la competencia internacional.

Algunas organizaciones no gubernamentales de los Estados Unidos desarrollan un dólar electrónico que "se puede enviar tan fácilmente como un mensaje de texto". Dicha investigación se lleva a cabo bajo el lema: "Hemos lanzado a un hombre al espacio, podremos lanzar un dólar al espacio digital".

→ ¿Qué preocupa al público?

Los hechos sugieren que en un futuro próximo se harán realidad nuevas tecnologías de pago. El 70 % de los bancos centrales del mundo realizan investigaciones en el campo de las monedas digitales. Incluso el Banco Central de las Bahamas realiza pruebas de su propio dinero virtual.

Sin duda, los pagos electrónicos serán más rápidos y convenientes para los usuarios que pagar con billetes en papel. Sin embargo, como todo en la Tierra, el dinero digital puede tener ciertas desventajas. ¿Qué hace que la gente se preocupe?

- La negativa a pagar en efectivo puede convertirse en una poderosa palanca de la influencia del Estado en una persona.

- Pulsando un botón, un ciudadano no deseado puede desconectarse de los sistemas de soporte vital.

- Habiendo perdido el acceso a su cuenta electrónica y no poder pagar en efectivo, dicha persona no podrá comprarse ni siquiera una barra de pan.

- Pagar con dinero electrónico, una persona pierde la privacidad de su vida personal. El Estado se da cuenta de cuánto, por qué necesidades, en qué lugares y en qué momento los ciudadanos gastan sus fondos. Se desconoce cómo utilizarán las autoridades esta información en el futuro.

Los partidarios dicen que una versión digital del dólar ofrecerá algunas de las ventajas de las criptomonedas: un sistema de pago más seguro, rápido y resistente.

Todavía no está claro si el efectivo se utilizará simultáneamente con el dinero digital, si se mantendrá la libertad de elección de los medios de pago. Después de todo, las nuevas tecnologías son difíciles de dominar para los representantes de la generación anterior. Esto crea el terreno para numerosos errores y también desata las manos de los estafadores. No todas las personas pueden controlar los pagos sin efectivo. Por lo tanto, a veces gastan más dinero del que pueden permitirse.

Una preocupación aparte es la posible aparición de un análogo digital de una moneda mundial como el dólar. La corona y el yuan son un curioso exótico para la mayoría de los habitantes del planeta. Sin embargo, la gente de todo el mundo mantiene sus ahorros en dólares en efectivo o en depósitos en dólares. ¿Qué pasará con estos ahorros si los Estados Unidos cambian a unidades monetarias electrónicas? ¿No se convertirán los billetes estadounidenses en hojas de papel inútiles después de eso? (Mensaje interno obtenido por Telegram, en el canal de Money Planet, el 16 de agosto de 2022.)

Conclusiones

Los adultos mayores, las personas con discapacidad, los miembros de pueblos originarios y también, las mujeres, son grupos de personas que padecen en mayor medida los efectos de la brecha digital. Las consecuencias de conservar esta brecha es que, debido a la rápida evolución tecnológica, esta se extienda y alcance en el futuro cercano, a aquellos que aún no la ha sufrido. Por otro lado, los beneficios de diseñar tecnología accesible, pueden ser la respuesta a un canal de innovación que provenga directamente de la comprensión de las necesidades de estos grupos de personas.[8]



Figura 2. Abajo de cada institución o instrumento financiero aparecen las aplicaciones que se pueden tener en un celular, tableta o computadora. Para pagar, hacer transferencias y recibir emolumentos por su actividad profesional. Y contar con el interés compuesto cuando se ahorra, por ejemplo, en Bitso y en Finsus (Marcas registradas.)

Otro factor a considerar es el deterioro económico de las monedas, denominadas como FIAT, administradas por los bancos centrales de cada país. Por lo que la aparición del Blockchain y las organizaciones autónomas descentralizadas son una alternativa para la sostenibilidad de la población y en específico de las organizaciones civiles. Cuando se menciona que el mundo virtual y el real no se dividirán, se obtiene una panorámica para apoyar, financiar y mantenerse con vida durante más años. (Ver Figura 2) Por lo que se requiere seguirse educando y aprendiendo por el resto de su vida. (Kiwik, J. Op. Cit.)

REFERENCIAS

Bueno, D. (2021). *El arte de persistir*. RBA libros y publicaciones. Barcelona.

Caballero, R. & Martín, E. (2015). *Las bases de Big Data*. Los libros de la Catarata. Madrid.

De la Torre, J. (2017). *Cuántica*. Editorial Planeta. Barcelona.

De la Torre, J. (2019). *Ética para Máquinas*. Editorial Planeta. Barcelona.

Diamandis, P. & Kotler, S. (2013). *Abundancia, el futuro es mejor de lo que piensas*. Edición en español: de Antonio Bosch editor S.A. España.

Echeverría, R. (2006). *Ontología del Lenguaje*. Editorial Granica. Buenos Aires.

Leonardi, P. & Neeley, T. (2022). *The digital mindset: what it really takes to thrive in the age of data, algorithms, and AI*. Harvard Business School Corporation. Boston, M.

Runco, M. (2014). *Creativity. Theories and Themes: Research, Development and Practices*. Academic Press. USA.

Sayavedra, R. (2015). *Innovación en el diseño de los procesos de aprendizaje asistidos con dispositivos móviles*. SOMECE. Recuperado de <http://somece2015.unam.mx/anterior/MEMORIA/39.pdf>.

Sayavedra, R. (2017). *Las actividades experimentales como herramienta indispensable para aprehender la Ciencia*. Recuperado de http://enriqueciendoexperiencias.betosayavedra.com/otraescuela/wp-content/uploads/2021/09/Cap-Roberto-S_Revisado-1.pdf.

Sayavedra, R. (2018). *En búsqueda de la disminución de la precariedad de la educación superior con la ayuda de las tecnologías digitales*. Tercer Encuentro universitario de mejores prácticas de uso de tic en la educación. Recuperado de https://www.academia.edu/34073415/En_Busqueda_de_la_disminucion_de_la_precariedad_de_la_educacion_superior_con_la_ayuda_de_las_tecnologias_digitales.

Kiwik, J. (2020). *Limitless. Upgrade your Brain, learn anything Faster, and unlock your excepcional life*. Editorial Hay House, Inc. Estados Unidos. Versión en español y electrónico con ISBN 978-1-4019-5825-1. Consultado en la plataforma Scribd (Marca registrada)

PÁGINAS DE LA WEB VISITADAS

[1] Zepeda, J. (2022). *Elogio al pesimismo razonado*. Recuperada el 24 de julio 2022, de <https://www.milenio.com/opinion/jorge-zepeda-patterson/pensandolo-bien/elogia-al-pesimismo-razonado>

- [2] Otraescuela. Recuperada el 24 de julio de 2022, de <https://enriqueciendoexperiencias.betosayavedra.com/otraescuela/>.
- [3] Sistema Nacional de competencias. Recuperada el 24 de julio 2022, de https://conocer.gob.mx/acciones_programas/sistema-nacional-competencias/
- [4] El Faro de Luz y Ciencia. Recuperada el 24 de julio de 2022, de <https://elfaroluzyciencia.com/2018/08/11/los-nuevos-procedimientos-en-el-libre-comercio-y-la-cotidianidad-humana/#respond>
- [5] Aprende sin límites. Recuperada el 24 de julio de 2022, de <https://es.coursera.org/>.
- [6] Github. Recuperada el 24 de julio de 2022, de <https://github.com/explore>.
- [7] El futuro de las profesiones y ser migrante digital. Recuperada el 19 de agosto de 2022, de (<https://enriqueciendoexperiencias.betosayavedra.com/otraescuela/2018/11/06/el-futuro-de-las-profesiones-o-la-oportunidad-de-ser-migrante-digital/>)
- [8] Recuperada el 15 de agosto de 2022, de <https://transferencia.tec.mx/2022/06/29/planear-para-el-futuro-reducir-la-brecha-digital-a-traves-del-diseno/>

Gamificación de la enseñanza del derecho a nivel licenciatura mediante plataformas digitales, una revisión de literatura

Antonio Montero Balderas, Dania Nimbe Lima Sánchez

RESUMEN

En esta revisión se realiza una búsqueda de las principales herramientas para gamificación en la enseñanza del derecho a nivel de licenciatura. Encontramos que la mayor parte de los estudios se centraban en la evaluación de satisfacción o percepción de utilidad, sin evaluar el rendimiento o el uso de otros instrumentos estandarizados. Conclusiones. Es necesario realizar estudios con una metodología más rigurosa para establecer la eficacia del uso de la gamificación por medio de plataformas digitales al compararlo con la enseñanza de tipo catedra magistral. Se describen antecedentes, contexto y problemática a presentar en el documento.

PALABRAS CLAVE:

gamificación, derecho, enseñanza, TICs.

1 INTRODUCCIÓN

El vocablo “gamificación” procede del término inglés gamification. Dicho concepto consiste en la aplicación de técnicas y mecánicas de los juegos hacia contextos no lúdicos, como pueden ser el ámbito educativo o corporativo (Koivisto, J. & Hamari, J. (2019). El sonido de esta palabra remite al término “gaming”, vocablo en inglés que era sinónimo de jugar juegos de azar; pero que en los últimos años fue adoptada para sustituir al verbo “playing” para referirse a la actividad de jugar videojuegos (Merriam-Webster. (n.d.).

La actual generación de estudiantes universitarios son nativos digitales que se caracterizan por ser ávidos consumidores de contenidos, ya sea en plataformas de streaming, redes sociales o videojuegos; sin embargo hay estudios que demuestran que su familiaridad con las tecnologías de la información no se relaciona directamente con competencias que incidan positivamente en su formación académica; lo cual obliga a implementar estrategias correctivas, directamente relacionadas al uso de TIC en el contexto educativo. (Fajardo, I., Villalta, E., & Salmerón, L. 2015). Los videojuegos son un componente relevante de la cultura de los nativos digitales: sus narrativas inmersivas generan identidad y comunidad (Gil, A., Feliu, J., Rivero, I., & Gil, E. 2003). Las compañías multinacionales dedicadas a la creación de videojuegos invierten grandes sumas para crear mecánicas de colaboración, rivalidad o de consecución de logros individualizados para enganchar a los jugadores (Felicia, P. 2012), haciendo que inviertan cada vez más tiempo en sus mundos digitales y sólo lo estrictamente necesario para sus estudios.

Contrario a los estudiantes, los catedráticos universitarios en las primeras dos décadas del siglo XXI son un grupo heterogéneo conformado por lo menos tres generaciones distintas cuyas actitudes, opiniones y competencias digitales son disímiles (Hannay, M., & Fretwell, C. 2011). Independientemente de lo anterior, la pandemia causada por el COVID en 2020 obligó al uso de plataformas digitales para implementar en tiempo récord un sistema emergente de educación a distancia en todos los niveles educativos (Ruiz, G. R. 2020). Estudios en pedagogía previos a la pandemia, sostenían la necesidad de cambiar las concepciones de enseñanza y los contenidos escolares para un adecuado aprovechamiento de dichas plataformas (Maggio, M. 2018).

En el caso de la enseñanza del derecho, esta educación emergente a distancia usando TIC no significó un cambio de paradigma. Catedráticos que no contaban con instrucción sobre el uso de recursos digitales, se limitaron a replicar mediante videoconferencias el esquema de trabajo síncrono y dirigido por el docente con el que se ya están familiarizados; resultando en un escenario en el que, en algunos casos, se usó la tecnología del siglo XXI

para impartir cátedra como en el siglo XIX. Este esquema de clases por Zoom acarreó consecuencias negativas para el aprendizaje. El acceso limitado a computadoras y mala calidad de las conexiones de internet provocó ausentismo, mientras que otros estudiantes que sí contaban con conexión y equipo, tuvieron que trabajar en áreas improvisadas e incómodas, en las que cuando se les obligaba a activar sus videocámaras, exhibían la intimidad de su hogar, vulnerando su derecho a la privacidad (Strassler, K, 8 de mayo de 2020). Las virtudes de asincronía y autogestión que ofrecen las aulas virtuales en muchos casos fueron desaprovechadas.

La gamificación efectiva es una combinación entre diseño de juego, dinámica de juego, economía conductual, psicología motivacional, UX/UI (experiencia de usuario e interfaz de usuario), neurobiología y plataformas tecnológicas.

Atendiendo a los antecedentes expuestos, es importante investigar como esta técnica didáctica puede contribuir a la enseñanza del derecho, integrando las ventajas que ofrecen las TIC y acercando el contenido curricular a una generación de nativos digitales que está constantemente expuesta a distractores y que necesita estrategias que atraigan su interés.

2 METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda en JSTOR, Dialnet y Reefseek con los siguientes términos de búsqueda en español: "gamificación" y "derecho". Se excluyeron los artículos repetidos, así como aquellos que no tuvieran relación con enseñanza del derecho a nivel superior. Los artículos obtenidos fueron revisados, seleccionando aquellos que cumplieron con el algoritmo de selección.

Se obtuvieron inicialmente 184 artículos, los resúmenes fueron revisados de manera cegada y por pares por los autores del trabajo, seleccionando 13 artículos que coincidían con nuestro algoritmo de selección, el cual se presenta en la Figura 1 del diagrama PRISMA, se muestra el motivo de eliminación de aquellos que no se seleccionaron.

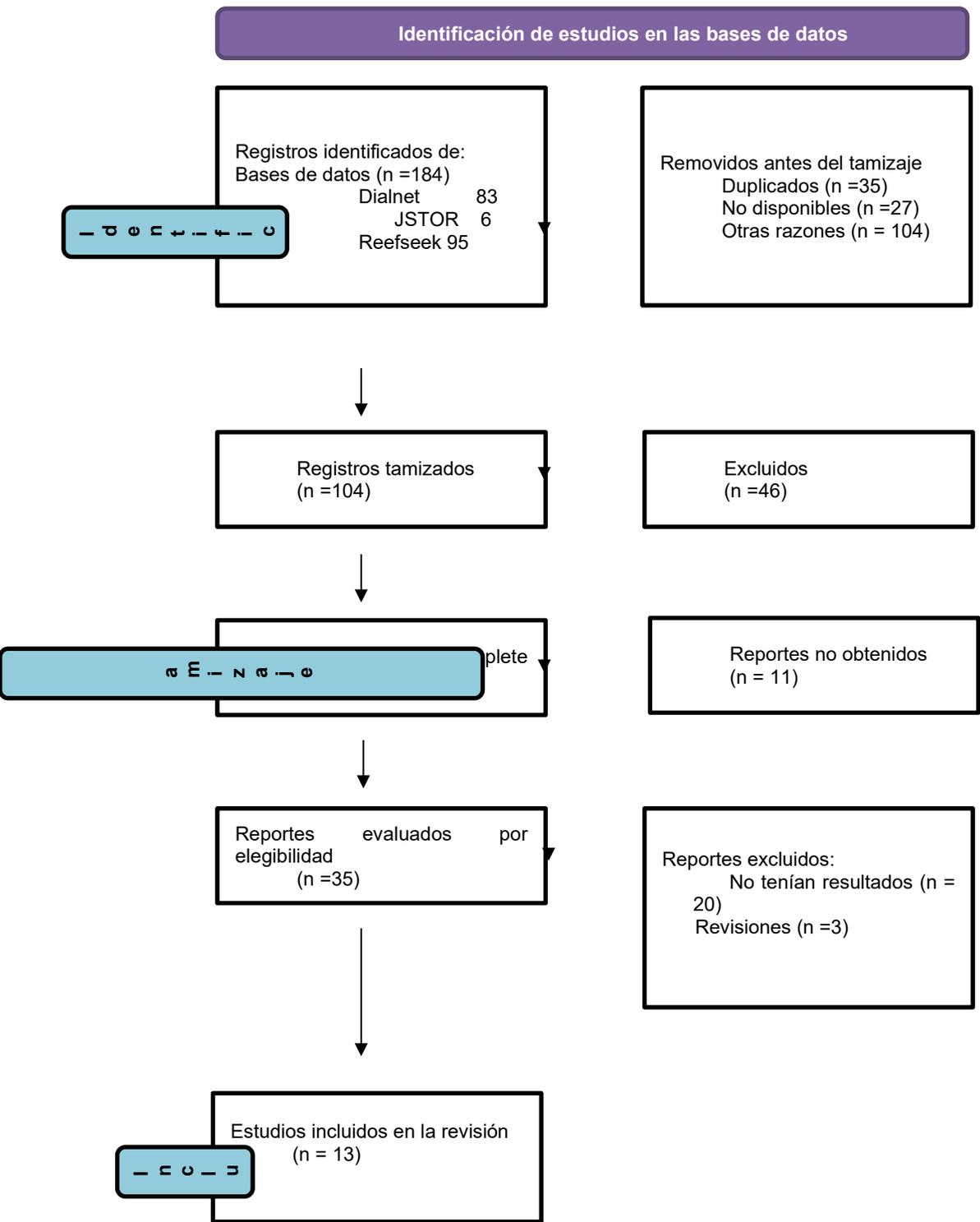


Figura 1. Diagrama PRISMA de los resultados de la búsqueda.

3 RESULTADOS

De la literatura consultada, nos decantamos por estudios de casos en los que se reportan resultados de la implementación de estrategias de gamificación en grupos reales de estudiantes a nivel universitario. Resumiendo, los hallazgos en la Tabla 1:

Tabla 1. Descripción de artículos

Título	Autores, año	Dinámicas de gamificación.	Feedback	Méritos	Resultados reportados
Reflexiones acerca de una experiencia de "gamificación" en Derecho mercantil dentro del grado de ADE de la Universidad de Barcelona.	Jimenes Carmona N, 2020	Tipo de actividades: Cuestionarios en línea, entrega de mapas conceptuales mediante C-maps, uso de Kahoot.	Resultados de los cuestionarios	No.	Aumento de promedios generales de 6.40 a 7.44
La gamificación del Derecho Financiero: una experiencia durante el confinamiento	Selma Penalva, V. 2020.	Se elaboraron diferentes juegos en las plataformas de "Triviando", "Kahoot" y "Sidra"	Se procedió a dar acceso al alumnado de la asignatura de Derecho Financiero para estudiar después los resultados, así como	No	Opiniones del estudiantado que había participado en dichos juegos, sin mencionar resultados.

Efecto de la gamificación sobre el rendimiento y la motivación en estudiantes de la Facultad de Derecho	Martín Paciente, M., & Travieso González, C. M. (2018)	Se evaluaron 32 alumnos de una materia optativa de segundo año de Derecho, se formaron 10 subgrupos para la gamificación.	Evaluación de asistencia, satisfacción con la gamificación y la nota obtenida en la asignatura.	No	El valor medio de las calificaciones de todos los estudiantes fue de un 8,11 y la valoración de la gamificación fue de un 8,40-
Gamificación y derecho procesal: ¿diversión o perversión?	Blanco, Borges, De Luis, Simó, 2020.	Aplicación en Derecho Procesal participación en: (Ingles 51/ 92%, Valenciano 44/80%, Castellano 15/ 56.2%), se aplicó Kahoot y Plickers	Resultado de los cuestionarios.	No	Acierto en el 60%, mejor rendimiento del grupo en inglés (12250 vs 7904 castellano) y satisfacción mayor a 4 (Escala 1 a 5) y evaluación positiva de la experiencia.
Experiencia de "gamificación" en Derecho Financiero y Tributario. La integración de dinámicas propias de juego y sus resultados: el efecto Kahoot!	Bergas Forteza, A. 2021	Utilización de Kahoot! para evaluar la puesta de conocimientos adquiridos	Realimentación de una primera evaluación y posteriormente una segunda aplicación de evaluación formativa	No	Sin evaluación, descripción sólo de experiencia.

Gamificación aplicada al desarrollo del interés del alumnado por el contenido de una asignatura del Grado en Derecho	WISNER GLUSKO, DC, 2020.	Juego inmersivo derivado del escape room para borrar una caja resolviendo cuestionarios, enigmas y crucigramas de contenidos curriculares de Derecho Administrativo	31 estudiantes del tercer curso de grado de derecho formaron nueve grupos por cada tema	Resolución de tres enigmas	Encuesta de satisfacción (80% satisfactorio).
Simulación de juicios, bases de datos y gamificación en Derecho romano	López-Rendo Rodríguez, C., Azaustre Fernández, M. J., & Rodríguez Díaz, E. M. (2021)	Se utilizó Kahoot y Socrative para evaluar comprensión de textos y simulación de caso con juego individual y grupal en la Asignatura de Derecho Romano	Evaluación de búsqueda de sentencias en bases de datos, elaboración de portafolio virtual,	No	Sólo se evaluó satisfacción sin mencionar los resultados.
Gamificación en la asignatura Derecho Romano: un estudio de caso.	Raquel Escutia	Prueba síncrona presencial mediante Kahoot. Prueba asíncrona mediante Moodle.	Resultados de competencia en Kahoot. Resultado de cuestionarios en Moodle.	Sí.	Sólo se exploró percepción de autoaprendizaje; dejándose para un estudio subsecuente la posible relación con la evaluación formativa.
La gamificación en las aulas de la facultad de	Villalba Clemente, Francisco	Aplicación de cuestionarios síncronos en el aula	Resultados del cuestionario.	No.	Se aplicó un cuestionario de satisfacción a

derecho de la universidad de alicante.	Gabriel,2020	con apoyo de la plataforma Socrative.			los participantes, con una aceptación de 90%. No se establece relación directa con resultados de evaluación.
Plataforma digital «ludoteca jurídica»: una apuesta por la «gamificación» en derecho.	Bastante Granell, y Moreno García, 2020	La plataforma descrita es un repositorio con diversos juegos creados por docentes de la universidad de Almería entre los que se encuentran diversas mecánicas de cuestionarios y juegos tanto cooperativos como competitivos.	Depende de la actividad	Depende de la actividad	La plataforma permite al profesorado realizar una encuesta sobre el grado de satisfacción de los alumnos con el juego educativo. La mayoría de las encuestas muestran opiniones positivas (80%).
Game is not over: una nueva experiencia de gamificación en la docencia del Derecho a través de Trivinet	López Mas, P. J., Cremades García, P., Esteve Girbes, J et al 2020.	Se aplico en Derecho Civil y derecho de la persona en cuatro grupos (n=47).	Uso de la plataforma en base a preguntas de trivia (un cuestionario mensual)	Recompensas como puntos de participación.	Se evaluó satisfacción (89%), y sensación de utilidad (77%)
La gamificación de la enseñanza del Derecho	Martínez Martínez, Et Al. 2018	Se usó la herramienta Quizizz para aplicar cuestionarios online	Resultado de cuestionario	Ranking.	Se seleccionaron 8 grupos (programas de

<p>civil: la herramienta Quizizz</p>		<p>en su modalidad en vivo.</p>			<p>titulación doble, exclusivos de derecho y programas de turismo). Se ofreció como estímulo un .25 de la nota de participación a los 5 alumnos que accedieron a lo más alto del ranking. Se midió la satisfacción del alumnado con la experiencia aplicando una escala Likert. 98% tuvo una opinión favorable.</p>
<p>Aprendizaje en el aula a través de Kahoot y Quizizz.</p>	<p>M. Moya Fuentes & C. Soler García, 2020</p>	<p>Se seleccionaron 60 estudiantes de las materias de Derecho Penal Parte General y Derecho Internacional Público. Se usaron las herramientas Kahoot y Quizizz, para hacer</p>	<p>Resultados de los cuestionarios. Evaluación sumativa.</p>	<p>No</p>	<p>Se aplicó un cuestionario a los estudiantes para conocer su opinión sobre el ejercicio, resultando esta favorable en un 98%</p>

		<p>cuestionarios de evaluación sobre los contenidos de aprendizaje. En D. Penal se usó alternativamente Kahoot y Quizizz; formando el ejercicio un 20% de la nota final de evaluación. En D.I.P se aplicaron 5 cuestionarios mediante una plataforma y los 5 con la otra; que fueron usados solo como herramienta de autoevaluación en docencia no presencial.</p>			
--	--	--	--	--	--

4 CONCLUSIONES

En la revisión efectuada se encontró un consenso sobre el marco conceptual de la gamificación, así como las características de la misma. Respecto a las plataformas para implementar las dinámicas de gamificación, encontramos que las más frecuentes son Kahoot!, Quizizz y Socrative. La principal razón expuesta para la utilización de dichas plataformas se encuentra en su facilidad de uso, que permite al docente sólo concentrarse en el contenido de la actividad que desea desarrollar, encargándose la plataforma de generar la experiencia e interfaz de usuario.

Respecto a las características particulares de cada una de dichas plataformas, en los artículos revisados se refirió que Kahoot! Permite desarrollar dinámicas de competitividad entre los estudiantes en el aula, además de que da espacio a que el docente pause el cuestionario si considera pertinente detenerse en algún ítem en particular.

Dentro de las limitaciones encontradas en los estudios fue que la mayor parte no realizó una sistematización tanto de la intervención, como de la evaluación en la satisfacción del estudiante con herramientas validadas y tampoco tomaban en cuenta el impacto en el rendimiento de la gamificación al no contar con un grupo control ni una aleatorización de la maniobra, por lo que es necesario realizar más estudios con estas características. Los resultados ofrecidos demuestran que para los estudiantes las dinámicas de juego son satisfactorias y refieren aprender más, pero no se cuenta con evidencia que sustente que ello refuerza sus competencias académicas o mejore sus notas.

En los artículos encontrados, el común denominador de las dinámicas de gamificación fue utilizar estas para efectuar cuestionarios. Sólo en una investigación encontramos presentes simulaciones de casos; por lo que hay una clara subutilización de las mecánicas de juego, que bien podrían trasladarse a simulaciones de audiencias o a práctica forense (redacción de documentos jurídicos). En la mayor parte de los estudios referidos tampoco se encontró que se reforzara el enganche de los estudiantes a la dinámica de gamificación mediante el uso continuado de insignias o méritos.

La gamificación se ve principalmente como una actividad complementaria a una impartición de la cátedra preponderantemente basada en clases magistrales, lo que podría interpretarse en que los catedráticos no confían en que dicha técnica sea sustitutiva de métodos de enseñanza tradicionales.

5 AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación fue posible gracias a la beca de maestría proporcionada por Conacyt CVU 1234278

REFERENCIAS.

- Bergas, A. (2021) Experiencia de "gamificación" en Derecho Financiero y Tributario. La integración de dinámicas propias de juego y sus resultados: el efecto Kahoot!. *Revista de educación y derecho*. Número 24 abril 2021-septiembre 2021. p 1-6.
- Cardona, N. J. (2020). Reflexiones acerca de una experiencia de "gamificación" en Derecho mercantil dentro del grado de ADE de la Universitat de Barcelona. *Revista de Educación y Derecho*, (21).
- Clemente, F. (2020). *La gamificación en las aulas de la Facultad de Derecho de la Universidad de Alicante*. *Docencia y Derecho*, (16), 3.
- Fajardo, I., Villalta, E., & Salmerón, L. (2015). *¿Son realmente tan buenos los nativos digitales? Relación entre las habilidades digitales y la lectura digital*. *Anales De Psicología*, 32(1), 89. <https://doi.org/10.6018/ANALESPS.32.1.185571>
- Felicia, P. (Ed.). (2012). *Developments in current game-based learning design and deployment*. IGI Global.
- Fuentes, M. & García, C. (2020). Aprendizaje en el aula a través de kahoot y quizizz. En *La docencia del Derecho en línea: cuando la innovación se convierte en necesidad* (pp. 173-182). UOC-Huygens.
- Gil, A., Feliu, J., Rivero, I. & Gil, E. (2003). *¿Nuevas tecnologías de la información y la comunicación o nuevas tecnologías de relación? Niños, jóvenes y cultura digital*. Consultado en octubre, 12, 2007.
- Granell, V. B. & García, L. M. (2020). Plataforma digital «ludoteca jurídica»: una apuesta por la «gamificación» en Derecho. *REJIE: Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa*, (21), 25-44.
- Hannay, M. & Fretwell, C. (2011). The higher education workplace: Meeting the needs of multiple generations. *Research in Higher Education Journal*, 10, 1. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013>.
- Koivisto, J. & Hamari, J. (2019). *The rise of motivational information systems: A review of gamification research*. *International Journal of Information Management*, 45, 191-210.
- López, P. J., Cremades, P., Esteve, J., López, J., López, C., Moreno, J. A., & Ortiz, M. (2020). *Game is not over: una nueva experiencia de gamificación en la docencia del Derecho a través de Trivinet*. En: Roig-Vila, Rosabel (ed.). *La docencia en la Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas*. Barcelona: Octaedro, 2020. ISBN 978-84-18348-11-2, pp. 1236-1247
- López-Rendo, C., Azaustre, M. J., & Rodríguez, E. M. (2021). *Simulación de juicios, bases de datos y gamificación en Derecho romano*. *RIDROM* [on line]. 26-2021. ISSN 1989-1970. p. 575-638. <http://www.ridrom.uclm.es>
- Maggio, M. (2018). *Reinventar la clase en la universidad*. Paidós
- Martín, M., & Travieso, C. M. (2018). Efecto de la gamificación sobre el rendimiento y la motivación en estudiantes de la Facultad de Derecho. *V Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC*, Las Palmas de Gran Canaria, 15 y 16 de noviembre de 2018, p. 245-252

- Blanco, A.I., Borges, R., De Luis, E. & Simó, E. (2020). Gamificación y derecho procesal. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 9(2),46-60.
- Martínez, N. C., Berenguer, Ll. Cabedo, R., Evangelio, J., López, V., Múrtula, L. (2018), La gamificación de la enseñanza del Derecho civil: la herramienta Quizizz, En J. M. Antolí Martínez, A. Lledó Carreres & N. Pellín Buades (Eds.) *Memorias del Programa de Redes-I3CE. Convocatoria 2017-18.* (pp. 2763-2769). Universitat d'Alacant.
- Merriam-Webster. (n.d.). *Gaming*. En Merriam-Webster.com dictionary. Consultado el 26 de septiembre de 2022, de <https://www.merriam-webster.com/dictionary/gaming>
- Penalva, V. S. (2020). *La gamificación del Derecho Financiero: una experiencia durante el confinamiento*. CIVINEDU 2020, 335.
- Romero, R. E., & Roche, S. P. (2017). Gamificación en la asignatura Derecho Romano: un estudio de caso. En La innovación docente como misión del profesorado. *Actas del IV congreso internacional sobre aprendizaje, innovación y competitividad, CINAIC 2017* (pp. 434-439). Universidad de Zaragoza.
- Ruiz, G. R. (2020). Marcas de la Pandemia: El Derecho a la Educación Afectado. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3e), 45-59.
- Strassler, K. (8 de mayo de 2020). Al entrar a Zoom no solo perdimos el salón de clases. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/es/2020/05/08/espanol/opinion/zoom-escuela-clases.html>
- Wisner-Glusko, D. C. (2020). *Gamificación aplicada al desarrollo del interés del alumnado por el contenido de una asignatura del grado en derecho*. EA, Escuela Abierta, 23, 83-91. doi:10.29257/EA23.2020.06

Gamificación de la enseñanza del derecho a nivel licenciatura mediante plataformas digitales, una revisión de literatura

Antonio Montero Balderas, Dania Nimbe Lima Sánchez

RESUMEN

En esta revisión se realiza una búsqueda de las principales herramientas para gamificación en la enseñanza del derecho a nivel de licenciatura. Encontramos que la mayor parte de los estudios se centraban en la evaluación de satisfacción o percepción de utilidad, sin evaluar el rendimiento o el uso de otros instrumentos estandarizados. Conclusiones. Es necesario realizar estudios con una metodología más rigurosa para establecer la eficacia del uso de la gamificación por medio de plataformas digitales al compararlo con la enseñanza de tipo catedra magistral. Se describen antecedentes, contexto y problemática a presentar en el documento.

PALABRAS CLAVE:

gamificación, derecho, enseñanza, TICs.

1 INTRODUCCIÓN

El vocablo “gamificación” procede del término inglés gamification. Dicho concepto consiste en la aplicación de técnicas y mecánicas de los juegos hacia contextos no lúdicos, como pueden ser el ámbito educativo o corporativo (Koivisto, J. & Hamari, J. (2019). El sonido de esta palabra remite al término “gaming”, vocablo en inglés que era sinónimo de jugar juegos de azar; pero que en los últimos años fue adoptada para sustituir al verbo “playing” para referirse a la actividad de jugar videojuegos (Merriam-Webster. (n.d.).

La actual generación de estudiantes universitarios son nativos digitales que se caracterizan por ser ávidos consumidores de contenidos, ya sea en plataformas de streaming, redes sociales o videojuegos; sin embargo hay estudios que demuestran que su familiaridad con las tecnologías de la información no se relaciona directamente con competencias que incidan positivamente en su formación académica; lo cual obliga a implementar estrategias correctivas, directamente relacionadas al uso de TIC en el contexto educativo. (Fajardo, I., Villalta, E., & Salmerón, L. 2015). Los videojuegos son un componente relevante de la cultura de los nativos digitales: sus narrativas inmersivas generan identidad y comunidad (Gil, A., Feliu, J., Rivero, I., & Gil, E. 2003). Las compañías multinacionales dedicadas a la creación de videojuegos invierten grandes sumas para crear mecánicas de colaboración, rivalidad o de consecución de logros individualizados para enganchar a los jugadores (Felicia, P. 2012), haciendo que inviertan cada vez más tiempo en sus mundos digitales y sólo lo estrictamente necesario para sus estudios.

Contrario a los estudiantes, los catedráticos universitarios en las primeras dos décadas del siglo XXI son un grupo heterogéneo conformado por lo menos tres generaciones distintas cuyas actitudes, opiniones y competencias digitales son disímiles (Hannay, M., & Fretwell, C. 2011). Independientemente de lo anterior, la pandemia causada por el COVID en 2020 obligó al uso de plataformas digitales para implementar en tiempo récord un sistema emergente de educación a distancia en todos los niveles educativos (Ruiz, G. R. 2020). Estudios en pedagogía previos a la pandemia, sostenían la necesidad de cambiar las concepciones de enseñanza y los contenidos escolares para un adecuado aprovechamiento de dichas plataformas (Maggio, M. 2018).

En el caso de la enseñanza del derecho, esta educación emergente a distancia usando TIC no significó un cambio de paradigma. Catedráticos que no contaban con instrucción sobre el uso de recursos digitales, se limitaron a replicar mediante videoconferencias el esquema de trabajo síncrono y dirigido por el docente con el que se ya están familiarizados; resultando en un escenario en el que, en algunos casos, se usó la tecnología del siglo XXI

para impartir cátedra como en el siglo XIX. Este esquema de clases por Zoom acarreó consecuencias negativas para el aprendizaje. El acceso limitado a computadoras y mala calidad de las conexiones de internet provocó ausentismo, mientras que otros estudiantes que sí contaban con conexión y equipo, tuvieron que trabajar en áreas improvisadas e incómodas, en las que cuando se les obligaba a activar sus videocámaras, exhibían la intimidad de su hogar, vulnerando su derecho a la privacidad (Strassler, K, 8 de mayo de 2020). Las virtudes de asincronía y autogestión que ofrecen las aulas virtuales en muchos casos fueron desaprovechadas.

La gamificación efectiva es una combinación entre diseño de juego, dinámica de juego, economía conductual, psicología motivacional, UX/UI (experiencia de usuario e interfaz de usuario), neurobiología y plataformas tecnológicas.

Atendiendo a los antecedentes expuestos, es importante investigar como esta técnica didáctica puede contribuir a la enseñanza del derecho, integrando las ventajas que ofrecen las TIC y acercando el contenido curricular a una generación de nativos digitales que está constantemente expuesta a distractores y que necesita estrategias que atraigan su interés.

2 METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda en JSTOR, Dialnet y Reefseek con los siguientes términos de búsqueda en español: "gamificación" y "derecho". Se excluyeron los artículos repetidos, así como aquellos que no tuvieran relación con enseñanza del derecho a nivel superior. Los artículos obtenidos fueron revisados, seleccionando aquellos que cumplieron con el algoritmo de selección.

Se obtuvieron inicialmente 184 artículos, los resúmenes fueron revisados de manera cegada y por pares por los autores del trabajo, seleccionando 13 artículos que coincidían con nuestro algoritmo de selección, el cual se presenta en la Figura 1 del diagrama PRISMA, se muestra el motivo de eliminación de aquellos que no se seleccionaron.

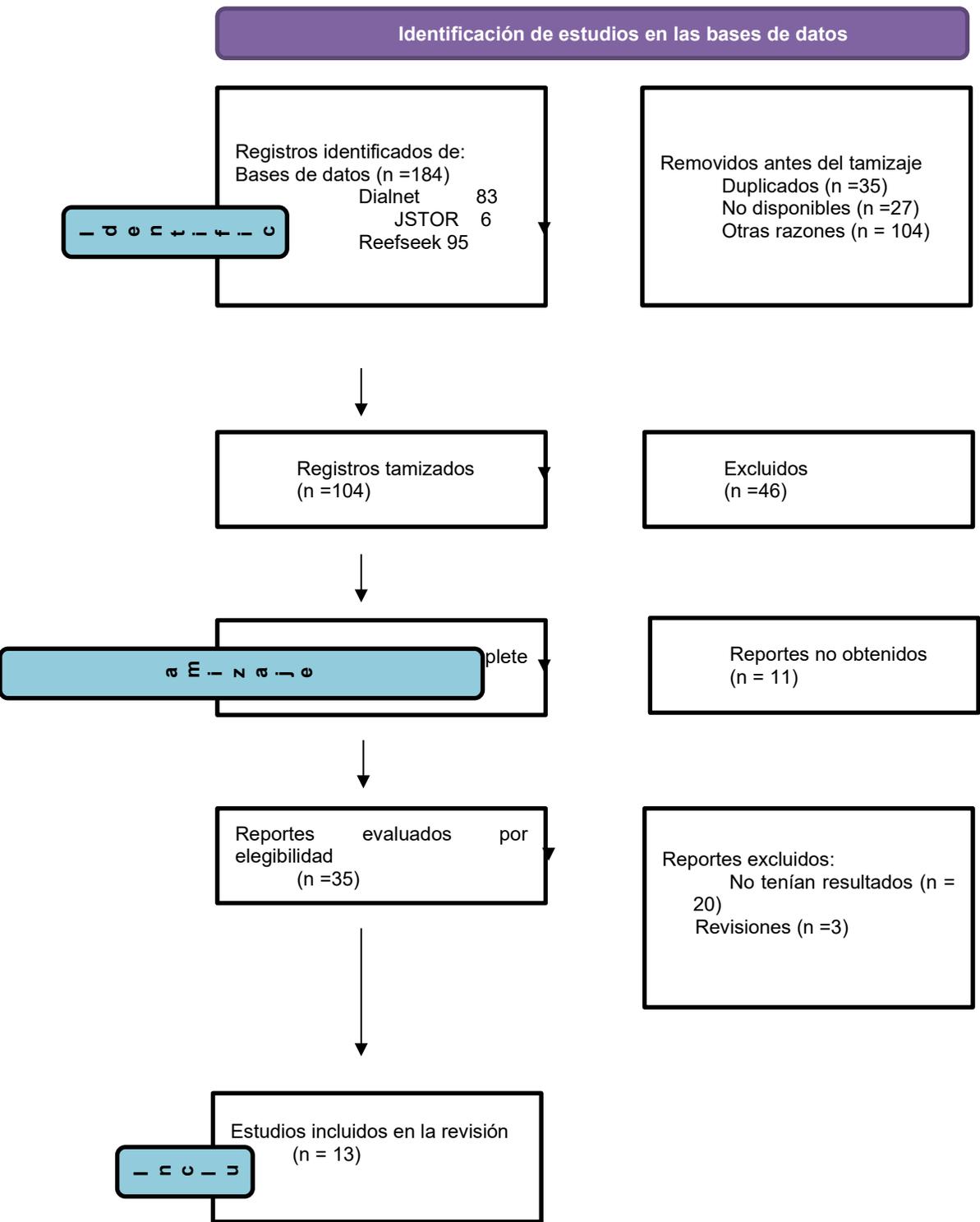


Figura 1. Diagrama PRISMA de los resultados de la búsqueda.

3 RESULTADOS

De la literatura consultada, nos decantamos por estudios de casos en los que se reportan resultados de la implementación de estrategias de gamificación en grupos reales de estudiantes a nivel universitario. Resumiendo, los hallazgos en la Tabla 1:

Tabla 1. Descripción de artículos

Título	Autores, año	Dinámicas de gamificación.	Feedback	Méritos	Resultados reportados
Reflexiones acerca de una experiencia de "gamificación" en Derecho mercantil dentro del grado de ADE de la Universidad de Barcelona.	Jimenes Carmona N, 2020	Tipo de actividades: Cuestionarios en línea, entrega de mapas conceptuales mediante C-maps, uso de Kahoot.	Resultados de los cuestionarios	No.	Aumento de promedios generales de 6.40 a 7.44
La gamificación del Derecho Financiero: una experiencia durante el confinamiento	Selma Penalva, V. 2020.	Se elaboraron diferentes juegos en las plataformas de "Triviando", "Kahoot" y "Sidra"	Se procedió a dar acceso al alumnado de la asignatura de Derecho Financiero para estudiar después los resultados, así como	No	Opiniones del estudiantado que había participado en dichos juegos, sin mencionar resultados.

Efecto de la gamificación sobre el rendimiento y la motivación en estudiantes de la Facultad de Derecho	Martín Paciente, M., & Travieso González, C. M. (2018)	Se evaluaron 32 alumnos de una materia optativa de segundo año de Derecho, se formaron 10 subgrupos para la gamificación.	Evaluación de asistencia, satisfacción con la gamificación y la nota obtenida en la asignatura.	No	El valor medio de las calificaciones de todos los estudiantes fue de un 8,11 y la valoración de la gamificación fue de un 8,40-
Gamificación y derecho procesal: ¿diversión o perversión?	Blanco, Borges, De Luis, Simó, 2020.	Aplicación en Derecho Procesal participación en: (Ingles 51/ 92%, Valenciano 44/80%, Castellano 15/ 56.2%), se aplicó Kahoot y Plickers	Resultado de los cuestionarios.	No	Acierto en el 60%, mejor rendimiento del grupo en inglés (12250 vs 7904 castellano) y satisfacción mayor a 4 (Escala 1 a 5) y evaluación positiva de la experiencia.
Experiencia de "gamificación" en Derecho Financiero y Tributario. La integración de dinámicas propias de juego y sus resultados: el efecto Kahoot!	Bergas Forteza, A. 2021	Utilización de Kahoot! para evaluar la puesta de conocimientos adquiridos	Realimentación de una primera evaluación y posteriormente una segunda aplicación de evaluación formativa	No	Sin evaluación, descripción sólo de experiencia.

Gamificación aplicada al desarrollo del interés del alumnado por el contenido de una asignatura del Grado en Derecho	WISNER GLUSKO, DC, 2020.	Juego inmersivo derivado del escape room para borrar una caja resolviendo cuestionarios, enigmas y crucigramas de contenidos curriculares de Derecho Administrativo	31 estudiantes del tercer curso de grado de derecho formaron nueve grupos por cada tema	Resolución de tres enigmas	Encuesta de satisfacción (80% satisfactorio).
Simulación de juicios, bases de datos y gamificación en Derecho romano	López-Rendo Rodríguez, C., Azaustre Fernández, M. J., & Rodríguez Díaz, E. M. (2021)	Se utilizó Kahoot y Socrative para evaluar comprensión de textos y simulación de caso con juego individual y grupal en la Asignatura de Derecho Romano	Evaluación de búsqueda de sentencias en bases de datos, elaboración de portafolio virtual,	No	Sólo se evaluó satisfacción sin mencionar los resultados.
Gamificación en la asignatura Derecho Romano: un estudio de caso.	Raquel Escutia	Prueba síncrona presencial mediante Kahoot. Prueba asíncrona mediante Moodle.	Resultados de competencia en Kahoot. Resultado de cuestionarios en Moodle.	Sí.	Sólo se exploró percepción de autoaprendizaje; dejándose para un estudio subsecuente la posible relación con la evaluación formativa.
La gamificación en las aulas de la facultad de	Villalba Clemente, Francisco	Aplicación de cuestionarios síncronos en el aula	Resultados del cuestionario.	No.	Se aplicó un cuestionario de satisfacción a

derecho de la universidad de alicante.	Gabriel,2020	con apoyo de la plataforma Socrative.			los participantes, con una aceptación de 90%. No se establece relación directa con resultados de evaluación.
Plataforma digital «ludoteca jurídica»: una apuesta por la «gamificación» en derecho.	Bastante Granell, y Moreno García, 2020	La plataforma descrita es un repositorio con diversos juegos creados por docentes de la universidad de Almería entre los que se encuentran diversas mecánicas de cuestionarios y juegos tanto cooperativos como competitivos.	Depende de la actividad	Depende de la actividad	La plataforma permite al profesorado realizar una encuesta sobre el grado de satisfacción de los alumnos con el juego educativo. La mayoría de las encuestas muestran opiniones positivas (80%).
Game is not over: una nueva experiencia de gamificación en la docencia del Derecho a través de Trivinet	López Mas, P. J., Cremades García, P., Esteve Girbes, J et al 2020.	Se aplico en Derecho Civil y derecho de la persona en cuatro grupos (n=47).	Uso de la plataforma en base a preguntas de trivia (un cuestionario mensual)	Recompensas como puntos de participación.	Se evaluó satisfacción (89%), y sensación de utilidad (77%)
La gamificación de la enseñanza del Derecho	Martínez Martínez, Et Al. 2018	Se usó la herramienta Quizizz para aplicar cuestionarios online	Resultado de cuestionario	Ranking.	Se seleccionaron 8 grupos (programas de

<p>civil: la herramienta Quizizz</p>		<p>en su modalidad en vivo.</p>			<p>titulación doble, exclusivos de derecho y programas de turismo). Se ofreció como estímulo un .25 de la nota de participación a los 5 alumnos que accedieron a lo más alto del ranking. Se midió la satisfacción del alumnado con la experiencia aplicando una escala Likert. 98% tuvo una opinión favorable.</p>
<p>Aprendizaje en el aula a través de Kahoot y Quizizz.</p>	<p>M. Moya Fuentes & C. Soler García, 2020</p>	<p>Se seleccionaron 60 estudiantes de las materias de Derecho Penal Parte General y Derecho Internacional Público. Se usaron las herramientas Kahoot y Quizizz, para hacer</p>	<p>Resultados de los cuestionarios. Evaluación sumativa.</p>	<p>No</p>	<p>Se aplicó un cuestionario a los estudiantes para conocer su opinión sobre el ejercicio, resultando esta favorable en un 98%</p>

		<p>cuestionarios de evaluación sobre los contenidos de aprendizaje. En D. Penal se usó alternativamente Kahoot y Quizizz; formando el ejercicio un 20% de la nota final de evaluación. En D.I.P se aplicaron 5 cuestionarios mediante una plataforma y los 5 con la otra; que fueron usados solo como herramienta de autoevaluación en docencia no presencial.</p>			
--	--	--	--	--	--

4 CONCLUSIONES

En la revisión efectuada se encontró un consenso sobre el marco conceptual de la gamificación, así como las características de la misma. Respecto a las plataformas para implementar las dinámicas de gamificación, encontramos que las más frecuentes son Kahoot!, Quizizz y Socrative. La principal razón expuesta para la utilización de dichas plataformas se encuentra en su facilidad de uso, que permite al docente sólo concentrarse en el contenido de la actividad que desea desarrollar, encargándose la plataforma de generar la experiencia e interfaz de usuario.

Respecto a las características particulares de cada una de dichas plataformas, en los artículos revisados se refirió que Kahoot! Permite desarrollar dinámicas de competitividad entre los estudiantes en el aula, además de que da espacio a que el docente pause el cuestionario si considera pertinente detenerse en algún ítem en particular.

Dentro de las limitaciones encontradas en los estudios fue que la mayor parte no realizó una sistematización tanto de la intervención, como de la evaluación en la satisfacción del estudiante con herramientas validadas y tampoco tomaban en cuenta el impacto en el rendimiento de la gamificación al no contar con un grupo control ni una aleatorización de la maniobra, por lo que es necesario realizar más estudios con estas características. Los resultados ofrecidos demuestran que para los estudiantes las dinámicas de juego son satisfactorias y refieren aprender más, pero no se cuenta con evidencia que sustente que ello refuerza sus competencias académicas o mejore sus notas.

En los artículos encontrados, el común denominador de las dinámicas de gamificación fue utilizar estas para efectuar cuestionarios. Sólo en una investigación encontramos presentes simulaciones de casos; por lo que hay una clara subutilización de las mecánicas de juego, que bien podrían trasladarse a simulaciones de audiencias o a práctica forense (redacción de documentos jurídicos). En la mayor parte de los estudios referidos tampoco se encontró que se reforzara el enganche de los estudiantes a la dinámica de gamificación mediante el uso continuado de insignias o méritos.

La gamificación se ve principalmente como una actividad complementaria a una impartición de la cátedra preponderantemente basada en clases magistrales, lo que podría interpretarse en que los catedráticos no confían en que dicha técnica sea sustitutiva de métodos de enseñanza tradicionales.

5 AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación fue posible gracias a la beca de maestría proporcionada por Conacyt CVU 1234278

REFERENCIAS.

- Bergas, A. (2021) Experiencia de "gamificación" en Derecho Financiero y Tributario. La integración de dinámicas propias de juego y sus resultados: el efecto Kahoot!. *Revista de educación y derecho*. Número 24 abril 2021-septiembre 2021. p 1-6.
- Cardona, N. J. (2020). Reflexiones acerca de una experiencia de "gamificación" en Derecho mercantil dentro del grado de ADE de la Universitat de Barcelona. *Revista de Educación y Derecho*, (21).
- Clemente, F. (2020). *La gamificación en las aulas de la Facultad de Derecho de la Universidad de Alicante*. Docencia y Derecho, (16), 3.
- Fajardo, I., Villalta, E., & Salmerón, L. (2015). *¿Son realmente tan buenos los nativos digitales? Relación entre las habilidades digitales y la lectura digital*. Anales De Psicología, 32(1), 89. <https://doi.org/10.6018/ANALESPS.32.1.185571>
- Felicia, P. (Ed.). (2012). *Developments in current game-based learning design and deployment*. IGI Global.
- Fuentes, M. & García, C. (2020). Aprendizaje en el aula a través de kahoot y quizizz. En *La docencia del Derecho en línea: cuando la innovación se convierte en necesidad* (pp. 173-182). UOC-Huygens.
- Gil, A., Feliu, J., Rivero, I. & Gil, E. (2003). *¿Nuevas tecnologías de la información y la comunicación o nuevas tecnologías de relación? Niños, jóvenes y cultura digital*. Consultado en octubre, 12, 2007.
- Granell, V. B. & García, L. M. (2020). Plataforma digital «ludoteca jurídica»: una apuesta por la «gamificación» en Derecho. *REJIE: Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa*, (21), 25-44.
- Hannay, M. & Fretwell, C. (2011). The higher education workplace: Meeting the needs of multiple generations. *Research in Higher Education Journal*, 10, 1. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013>.
- Koivisto, J. & Hamari, J. (2019). *The rise of motivational information systems: A review of gamification research*. International Journal of Information Management, 45, 191-210.
- López, P. J., Cremades, P., Esteve, J., López, J., López, C., Moreno, J. A., & Ortiz, M. (2020). *Game is not over: una nueva experiencia de gamificación en la docencia del Derecho a través de Trivinet*. En: Roig-Vila, Rosabel (ed.). *La docencia en la Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas*. Barcelona: Octaedro, 2020. ISBN 978-84-18348-11-2, pp. 1236-1247
- López-Rendo, C., Azaustre, M. J., & Rodríguez, E. M. (2021). *Simulación de juicios, bases de datos y gamificación en Derecho romano*. RIDROM [on line]. 26-2021. ISSN 1989-1970. p. 575-638. <http://www.ridrom.uclm.es>
- Maggio, M. (2018). *Reinventar la clase en la universidad*. Paidós
- Martín, M., & Travieso, C. M. (2018). Efecto de la gamificación sobre el rendimiento y la motivación en estudiantes de la Facultad de Derecho. *V Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC*, Las Palmas de Gran Canaria, 15 y 16 de noviembre de 2018, p. 245-252

- Blanco, A.I., Borges, R., De Luis, E. & Simó, E. (2020). Gamificación y derecho procesal. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 9(2),46-60.
- Martínez, N. C., Berenguer, Ll. Cabedo, R., Evangelio, J., López, V., Múrtula, L. (2018), La gamificación de la enseñanza del Derecho civil: la herramienta Quizizz, En J. M. Antolí Martínez, A. Lledó Carreres & N. Pellín Buades (Eds.) *Memorias del Programa de Redes-I3CE. Convocatoria 2017-18.* (pp. 2763-2769). Universitat d'Alacant.
- Merriam-Webster. (n.d.). *Gaming*. En Merriam-Webster.com dictionary. Consultado el 26 de septiembre de 2022, de <https://www.merriam-webster.com/dictionary/gaming>
- Penalva, V. S. (2020). *La gamificación del Derecho Financiero: una experiencia durante el confinamiento*. CIVINEDU 2020, 335.
- Romero, R. E., & Roche, S. P. (2017). Gamificación en la asignatura Derecho Romano: un estudio de caso. En La innovación docente como misión del profesorado. *Actas del IV congreso internacional sobre aprendizaje, innovación y competitividad, CINAIC 2017* (pp. 434-439). Universidad de Zaragoza.
- Ruiz, G. R. (2020). Marcas de la Pandemia: El Derecho a la Educación Afectado. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3e), 45-59.
- Strassler, K. (8 de mayo de 2020). Al entrar a Zoom no solo perdimos el salón de clases. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/es/2020/05/08/espanol/opinion/zoom-escuela-clases.html>
- Wisner-Glusko, D. C. (2020). *Gamificación aplicada al desarrollo del interés del alumnado por el contenido de una asignatura del grado en derecho*. EA, Escuela Abierta, 23, 83-91. doi:10.29257/EA23.2020.06

Gamificación de la enseñanza del derecho a nivel licenciatura mediante plataformas digitales, una revisión de literatura

Antonio Montero Balderas, Dania Nimbe Lima Sánchez

RESUMEN

En esta revisión se realiza una búsqueda de las principales herramientas para gamificación en la enseñanza del derecho a nivel de licenciatura. Encontramos que la mayor parte de los estudios se centraban en la evaluación de satisfacción o percepción de utilidad, sin evaluar el rendimiento o el uso de otros instrumentos estandarizados. Conclusiones. Es necesario realizar estudios con una metodología más rigurosa para establecer la eficacia del uso de la gamificación por medio de plataformas digitales al compararlo con la enseñanza de tipo catedra magistral. Se describen antecedentes, contexto y problemática a presentar en el documento.

PALABRAS CLAVE:

gamificación, derecho, enseñanza, TICs.

1 INTRODUCCIÓN

El vocablo “gamificación” procede del término inglés gamification. Dicho concepto consiste en la aplicación de técnicas y mecánicas de los juegos hacia contextos no lúdicos, como pueden ser el ámbito educativo o corporativo (Koivisto, J. & Hamari, J. (2019). El sonido de esta palabra remite al término “gaming”, vocablo en inglés que era sinónimo de jugar juegos de azar; pero que en los últimos años fue adoptada para sustituir al verbo “playing” para referirse a la actividad de jugar videojuegos (Merriam-Webster. (n.d.).

La actual generación de estudiantes universitarios son nativos digitales que se caracterizan por ser ávidos consumidores de contenidos, ya sea en plataformas de streaming, redes sociales o videojuegos; sin embargo hay estudios que demuestran que su familiaridad con las tecnologías de la información no se relaciona directamente con competencias que incidan positivamente en su formación académica; lo cual obliga a implementar estrategias correctivas, directamente relacionadas al uso de TIC en el contexto educativo. (Fajardo, I., Villalta, E., & Salmerón, L. 2015). Los videojuegos son un componente relevante de la cultura de los nativos digitales: sus narrativas inmersivas generan identidad y comunidad (Gil, A., Feliu, J., Rivero, I., & Gil, E. 2003). Las compañías multinacionales dedicadas a la creación de videojuegos invierten grandes sumas para crear mecánicas de colaboración, rivalidad o de consecución de logros individualizados para enganchar a los jugadores (Felicia, P. 2012), haciendo que inviertan cada vez más tiempo en sus mundos digitales y sólo lo estrictamente necesario para sus estudios.

Contrario a los estudiantes, los catedráticos universitarios en las primeras dos décadas del siglo XXI son un grupo heterogéneo conformado por lo menos tres generaciones distintas cuyas actitudes, opiniones y competencias digitales son disímiles (Hannay, M., & Fretwell, C. 2011). Independientemente de lo anterior, la pandemia causada por el COVID en 2020 obligó al uso de plataformas digitales para implementar en tiempo récord un sistema emergente de educación a distancia en todos los niveles educativos (Ruiz, G. R. 2020): Estudios en pedagogía previos a la pandemia, sostenían la necesidad de cambiar las concepciones de enseñanza y los contenidos escolares para un adecuado aprovechamiento de dichas plataformas (Maggio, M. 2018).

En el caso de la enseñanza del derecho, esta educación emergente a distancia usando TIC no significó un cambio de paradigma. Catedráticos que no contaban con instrucción sobre el uso de recursos digitales, se limitaron a replicar mediante videoconferencias el esquema de trabajo síncrono y dirigido por el docente con el que se ya están familiarizados; resultando en un escenario en el que, en algunos casos, se usó la tecnología del siglo XXI para impartir cátedra como en el siglo XIX. Este esquema de clases por Zoom acarreó consecuencias negativas para el aprendizaje. El acceso limitado a computadoras y mala calidad de las conexiones de internet provocó ausentismo, mientras que otros estudiantes que sí contaban con conexión y equipo, tuvieron que trabajar en áreas improvisadas e incómodas, en las que cuando se les obligaba a activar sus videocámaras, exhibían la intimidad de su hogar, vulnerando su derecho a la privacidad (Strassler, K, 8 de mayo de 2020). Las virtudes de asincronía y autogestión que ofrecen las aulas virtuales en muchos casos fueron desaprovechadas.

La gamificación efectiva es una combinación entre diseño de juego, dinámica de juego, economía conductual, psicología motivacional, UX/UI (experiencia de usuario e interfaz de usuario), neurobiología y plataformas tecnológicas.

Atendiendo a los antecedentes expuestos, es importante investigar como esta técnica didáctica puede contribuir a la enseñanza del derecho, integrando las ventajas que ofrecen las TIC y acercando el contenido curricular a una generación de nativos digitales que está constantemente expuesta a distractores y que necesita estrategias que atraigan su interés.

2 METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda en JSTOR, Dialnet y Reefseek con los siguientes términos de búsqueda en español: "gamificación" y "derecho". Se excluyeron los artículos repetidos, así como aquellos que no tuvieran relación con enseñanza del derecho a nivel superior. Los artículos obtenidos fueron revisados, seleccionado aquellos que cumplieron con el algoritmo de selección.

Se obtuvieron inicialmente 184 artículos, los resúmenes fueron revisados de manera cegada y por pares por los autores del trabajo, seleccionando 13 artículos que coincidían con nuestro algoritmo de selección, el cual se presenta en la Figura 1 del diagrama PRISMA, se muestra el motivo de eliminación de aquellos que no se seleccionaron.

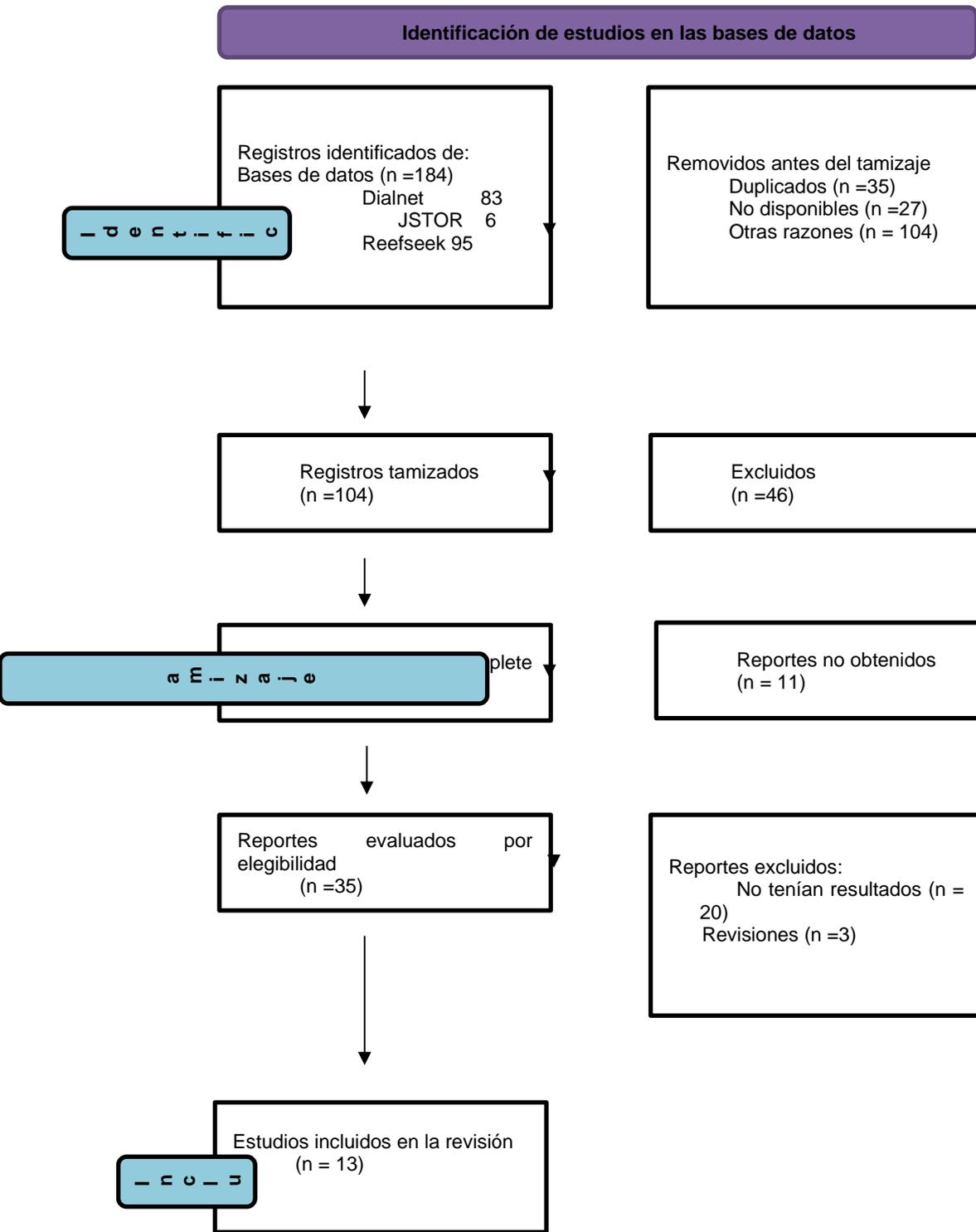


Figura 1. Diagrama PRISMA de los resultados de la búsqueda.

3 RESULTADOS

De la literatura consultada, nos decantamos por estudios de casos en los que se reportan resultados de la implementación de estrategias de gamificación en grupos reales de estudiantes a nivel universitario. Resumiendo, los hallazgos en la Tabla 1:

Tabla 1. Descripción de artículos

Título	Autores, año	Dinámicas de gamificación.	Feedback	Méritos	Resultados reportados
Reflexiones acerca de una experiencia de "gamificación" en Derecho mercantil dentro del grado de ADE de la Universidad de Barcelona.	Jimenes Carmona N, 2020	Tipo de actividades: Cuestionarios en línea, entrega de mapas conceptuales mediante C-maps, uso de Kahoot.	Resultados de los cuestionarios	No.	Aumento de promedios generales de 6.40 a 7.44
La gamificación del Derecho Financiero: una experiencia durante el confinamiento	Selma Penalva, V. 2020.	Se elaboraron diferentes juegos en las plataformas de "Triviando", "Kahoot" y "Sidra"	Se procedió a dar acceso al alumnado de la asignatura de Derecho Financiero para estudiar después los resultados, así como	No	Opiniones del estudiantado que había participado en dichos juegos, sin mencionar resultados.

Efecto de la gamificación sobre el rendimiento y la motivación en estudiantes de la Facultad de Derecho	Martín Paciente, M., & Travieso González, C. M. (2018)	Se evaluaron 32 alumnos de una materia optativa de segundo año de Derecho, se formaron 10 subgrupos para la gamificación.	Evaluación de asistencia, satisfacción con la gamificación y la nota obtenida en la asignatura.	No	El valor medio de las calificaciones de todos los estudiantes fue de un 8,11 y la valoración de la gamificación fue de un 8,40-
Gamificación y derecho procesal: ¿diversión o perversión?	Blanco, Borges, De Luis, Simó, 2020.	Aplicación en Derecho Procesal participación en: (Ingles 51/ 92%, Valenciano 44/80%, Castellano 15/ 56.2%), se aplicó Kahoot y Plickers	Resultado de los cuestionarios.	No	Acierto en el 60%, mejor rendimiento del grupo en inglés (12250 vs 7904 castellano) y satisfacción mayor a 4 (Escala 1 a 5) y evaluación positiva de la experiencia.
Experiencia de "gamificación" en Derecho Financiero y Tributario. La integración de dinámicas propias de juego y sus resultados: el efecto Kahoot!	Bergas Forteza, A. 2021	Utilización de Kahoot! para evaluar la puesta de conocimientos adquiridos	Realimentación de una primera evaluación y posteriormente una segunda aplicación de evaluación formativa	No	Sin evaluación, descripción sólo de experiencia.

<p>Gamificación aplicada al desarrollo del interés del alumnado por el contenido de una asignatura del Grado en Derecho</p>	<p>WISNER GLUSKO, DC, 2020.</p>	<p>Juego inmersivo derivado del escape room para birr una caja resolviendo cuestionarios, enigmas y crucigramas de contenidos curriculares de Derecho Administrativo</p>	<p>31 estudiantes del tercer curso de grado de derecho formaron nueve grupos por cada tema</p>	<p>Resolución de tres enigmas</p>	<p>Encuesta de satisfacción (80% satisfactorio).</p>
<p>Simulación de juicios, bases de datos y gamificación en Derecho romano</p>	<p>López-Rendo Rodríguez, C., Azaustre Fernández, M. J., & Rodríguez Díaz, E. M. (2021)</p>	<p>Se utilizo Kahoot y Socrative para evaluar comprensión de textos y simulación de caso con juego individual y grupal en la Asignatura de Derecho Romano</p>	<p>Evaluación de búsqueda de sentencias en bases de datos, elaboración de portafolio virtual,</p>	<p>No</p>	<p>Sólo se evaluó satisfacción sin mencionar los resultados.</p>
<p>Gamificación en la asignatura Derecho Romano: un estudio de caso.</p>	<p>Raquel Escutia</p>	<p>Prueba síncrona presencial mediante Kahoot. Prueba asíncrona mediante Moodle.</p>	<p>Resultados de competencia en Kahoot. Resultado de cuestionarios en Moodle.</p>	<p>Sí.</p>	<p>Sólo se exploró percepción de autoaprendizaje; dejándose para un estudio subsecuente la posible relación con la evaluación formativa.</p>

<p>La gamificación en las aulas de la facultad de derecho de la universidad de alicante.</p>	<p>Villalba Clemente, Francisco Gabriel, 2020</p>	<p>Aplicación de cuestionarios síncronos en el aula con apoyo de la plataforma Socrative.</p>	<p>Resultados del cuestionario.</p>	<p>No.</p>	<p>Se aplicó un cuestionario de satisfacción a los participantes, con una aceptación de 90%. No se establece relación directa con resultados de evaluación.</p>
<p>Plataforma digital «ludoteca jurídica»: una apuesta por la «gamificación» en derecho.</p>	<p>Bastante Granell, y Moreno García, 2020</p>	<p>La plataforma descrita es un repositorio con diversos juegos creados por docentes de la universidad de Almería entre los que se encuentran diversas mecánicas de cuestionarios y juegos tanto cooperativos como competitivos.</p>	<p>Depende de la actividad</p>	<p>Depende de la actividad</p>	<p>La plataforma permite al profesorado realizar una encuesta sobre el grado de satisfacción de los alumnos con el juego educativo. La mayoría de las encuestas muestran opiniones positivas (80%).</p>
<p>Game is not over: una nueva experiencia de gamificación en la docencia del Derecho a través de Trivinet</p>	<p>López Mas, P. J., Cremades García, P., Esteve Girbes, J et al 2020.</p>	<p>Se aplico en Derecho Civil y derecho de la persona en cuatro grupos (n=47).</p>	<p>Uso de la plataforma en base a preguntas de trivia (un cuestionario mensual)</p>	<p>Recompensas como puntos de participación.</p>	<p>Se evaluó satisfacción (89%), y sensación de utilidad (77%)</p>

<p>La gamificación de la enseñanza del Derecho civil: la herramienta Quizizz</p>	<p>Martínez Martínez, Et Al. 2018</p>	<p>Se usó la herramienta Quizizz para aplicar cuestionarios online en su modalidad en vivo.</p>	<p>Resultado de cuestionario</p>	<p>Ranking.</p>	<p>Se seleccionaron 8 grupos (programas de titulación doble, exclusivos de derecho y programas de turismo). Se ofreció como estímulo un .25 de la nota de participación a los 5 alumnos que accedieron a lo más alto del ranking. Se midió la satisfacción del alumnado con la experiencia aplicando una escala Likert. 98% tuvo una opinión favorable.</p>
<p>Aprendizaje en el aula a través de Kahoot y Quizizz.</p>	<p>M. Moya Fuentes & C. Soler García, 2020</p>	<p>Se seleccionaron 60 estudiantes de las materias de Derecho Penal Parte General y Derecho Internacional</p>	<p>Resultados de los cuestionarios. Evaluación sumativa.</p>	<p>No</p>	<p>Se aplicó un cuestionario a los estudiantes para conocer su opinión sobre el ejercicio, resultando esta</p>

		<p>Público. Se usaron las herramientas Kahoot y Quizizz, para hacer cuestionarios de evaluación sobre los contenidos de aprendizaje. En D. Penal se usó alternativamente Kahoot y Quizizz; formando el ejercicio un 20% de la nota final de evaluación. En D.I.P se aplicaron 5 cuestionarios mediante una plataforma y los 5 con la otra; que fueron usados solo como herramienta de autoevaluación en docencia no presencial.</p>			<p>favorable en un 98%</p>
--	--	---	--	--	----------------------------

4 CONCLUSIONES

En la revisión efectuada se encontró un consenso sobre el marco conceptual de la gamificación, así como las características de la misma. Respecto a las plataformas para implementar las dinámicas de gamificación, encontramos que las más frecuentes son Kahoot!, Quizizz y Socrative. La principal razón expuesta para la utilización de dichas plataformas se encuentra en su facilidad de uso, que permite al docente sólo concentrarse en el contenido de la actividad que desea desarrollar, encargándose la plataforma de generar la experiencia e interfaz de usuario.

Respecto a las características particulares de cada una de dichas plataformas, en los artículos revisados se refirió que Kahoot! Permite desarrollar dinámicas de competitividad entre los estudiantes en el aula, además de que da espacio a que el docente pause el cuestionario si considera pertinente detenerse en algún ítem en particular.

Dentro de las limitaciones encontradas en los estudios fue que la mayor parte no realizó una sistematización tanto de la intervención, como de la evaluación en la satisfacción del estudiante con herramientas validadas y tampoco tomaban en cuenta el impacto en el rendimiento de la gamificación al no contar con un grupo control ni una aleatorización de la maniobra, por lo que es necesario realizar más estudios con estas características. Los resultados ofrecidos demuestran que para los estudiantes las dinámicas de juego son satisfactorias y refieren aprender más, pero no se cuenta con evidencia que sustente que ello refuerza sus competencias académicas o mejore sus notas.

En los artículos encontrados, el común denominador de las dinámicas de gamificación fue utilizar estas para efectuar cuestionarios. Sólo en una investigación encontramos presentes simulaciones de casos; por lo que hay una clara subutilización de las mecánicas de juego, que bien podrían trasladarse a simulaciones de audiencias o a práctica forense (redacción de documentos jurídicos). En la mayor parte de los estudios referidos tampoco se encontró que se reforzara el enganche de los estudiantes a la dinámica de gamificación mediante el uso continuado de insignias o méritos.

La gamificación se ve principalmente como una actividad complementaria a una impartición de la cátedra preponderantemente basada en clases magistrales, lo que podría interpretarse en que los catedráticos no confían en que dicha técnica sea sustitutiva de métodos de enseñanza tradicionales.

5 AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación fue posible gracias a la beca de maestría proporcionada por Conacyt CVU 1234278

REFERENCIAS.

- Bergas, A. (2021) Experiencia de "gamificación" en Derecho Financiero y Tributario. La integración de dinámicas propias de juego y sus resultados: el efecto Kahoot!. *Revista de educación y derecho*. Número 24 abril 2021-septiembre 2021. p 1-6.
- Cardona, N. J. (2020). Reflexiones acerca de una experiencia de "gamificación" en Derecho mercantil dentro del grado de ADE de la Universitat de Barcelona. *Revista de Educación y Derecho*, (21).
- Clemente, F. (2020). *La gamificación en las aulas de la Facultad de Derecho de la Universidad de Alicante*. *Docencia y Derecho*, (16), 3.
- Fajardo, I., Villalta, E., & Salmerón, L. (2015). *¿Son realmente tan buenos los nativos digitales? Relación entre las habilidades digitales y la lectura digital*. *Anales De Psicología*, 32(1), 89. <https://doi.org/10.6018/ANALES.32.1.185571>
- Felicia, P. (Ed.). (2012). *Developments in current game-based learning design and deployment*. IGI Global.
- Fuentes, M. & García, C. (2020). Aprendizaje en el aula a través de kahoot y quizizz. En *La docencia del Derecho en línea: cuando la innovación se convierte en necesidad* (pp. 173-182). UOC-Huygens.
- Gil, A., Feliu, J., Rivero, I. & Gil, E. (2003). *¿Nuevas tecnologías de la información y la comunicación o nuevas tecnologías de relación? Niños, jóvenes y cultura digital*. Consultado en octubre, 12, 2007.
- Granell, V. B. & García, L. M. (2020). Plataforma digital «ludoteca jurídica»: una apuesta por la «gamificación» en Derecho. *REJIE: Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa*, (21), 25-44.
- Hannay, M. & Fretwell, C. (2011). The higher education workplace: Meeting the needs of multiple generations. *Research in Higher Education Journal*, 10, 1. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013>.
- Koivisto, J. & Hamari, J. (2019). *The rise of motivational information systems: A review of gamification research*. *International Journal of Information Management*, 45, 191-210.
- López, P. J., Cremades, P., Esteve, J., López, J., López, C., Moreno, J. A., & Ortiz, M. (2020). *Game is not over: una nueva experiencia de gamificación en la docencia del Derecho a través de Trivinet*. En: Roig-Vila, Rosabel (ed.). *La docencia en la Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas*. Barcelona: Octaedro, 2020. ISBN 978-84-18348-11-2, pp. 1236-1247
- López-Rendo, C., Azaustre, M. J., & Rodríguez, E. M. (2021). *Simulación de juicios, bases de datos y gamificación en Derecho romano*. RIDROM [on line]. 26-2021. ISSN 1989-1970. p. 575-638. <http://www.ridrom.uclm.es>
- Maggio, M. (2018). *Reinventar la clase en la universidad*. Paidós

- Martín, M., & Travieso, C. M. (2018). Efecto de la gamificación sobre el rendimiento y la motivación en estudiantes de la Facultad de Derecho. V *Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC*, Las Palmas de Gran Canaria, 15 y 16 de noviembre de 2018, p. 245-252
- Blanco, A.I., Borges, R., De Luis, E. & Simó, E. (2020). Gamificación y derecho procesal. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 9(2),46-60.
- Martínez, N. C., Berenguer, Ll. Cabedo, R., Evangelio, J., López, V., Múrtula, L. (2018), La gamificación de la enseñanza del Derecho civil: la herramienta Quizizz, En J. M. Antolí Martínez, A. Lledó Carreres & N. Pellín Buades (Eds.) *Memorias del Programa de Redes-I3CE. Convocatoria 2017-18*. (pp. 2763-2769). Universitat d'Alacant.
- Merriam-Webster. (n.d.). *Gaming*. En Merriam-Webster.com dictionary. Consultado el 26 de septiembre de 2022, de <https://www.merriam-webster.com/dictionary/gaming>
- Penalva, V. S. (2020). *La gamificación del Derecho Financiero: una experiencia durante el confinamiento*. CIVINEDU 2020, 335.
- Romero, R. E., & Roche, S. P. (2017). Gamificación en la asignatura Derecho Romano: un estudio de caso. En La innovación docente como misión del profesorado. *Actas del IV congreso internacional sobre aprendizaje, innovación y competitividad, CINAIC 2017* (pp. 434-439). Universidad de Zaragoza.
- Ruiz, G. R. (2020). Marcas de la Pandemia: El Derecho a la Educación Afectado. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3e), 45-59.
- Strassler, K. (8 de mayo de 2020). Al entrar a Zoom no solo perdimos el salón de clases. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/es/2020/05/08/espanol/opinion/zoom-escuela-clases.html>
- Wisner-Glusko, D. C. (2020). *Gamificación aplicada al desarrollo del interés del alumnado por el contenido de una asignatura del grado en derecho*. EA, Escuela Abierta, 23, 83-91. doi:10.29257/EA23.2020.06

Recurso tecnológico basado en gamificación: Caso de estudio en el nivel universitario para identificar estrategias de aprendizaje

*Iván Miguel García López, Elizabeth Acosta Gonzaga,
Elena Fabiola Ruíz Ledesma*

RESUMEN

En el nivel universitario se desarrolla el capital humano que se incorporará como profesionalista al aparato productivo nacional, de ello que sea importante hacer énfasis en este nivel académico, en ocasiones se piensa que a través de técnicas didácticas tradicionales incluso con apoyo de tecnologías, se puede entender el actuar hacia una tarea por parte del alumno y aportar en su totalidad a su formación, sin embargo, no siempre es así, para ello autores como Paul Pintrich proponen herramientas como el cuestionario MSLQ que permite identificar y hasta cierto punto medir las estrategias de aprendizaje en el aula con la intención de poder tener mayor información sobre el alumno para enriquecer la clase. Este trabajo se centra en el uso de la técnica de gamificación debido a sus bondades como hacer más atractiva la clase, se aplicó en un grupo de nivel universitario donde se trabajó con una plataforma informática que permitió que los alumnos desarrollaran actividades de su curso normal, y posteriormente se aplicó el cuestionario MSLQ haciendo especial énfasis en el apartado de estrategias de aprendizaje respecto de la experiencia que vivieron los alumnos al trabajar con la plataforma gamificada, esto con la intención de contrastar cuales fueron los sentires de los estudiantes respecto de trabajar con este aplicativo gamificado y cómo infiere en la formación de sus estrategias de aprendizaje.

PALABRAS CLAVE:

gamificación, estrategias de aprendizaje, gestión de conocimiento, MSLQ, enseñanza-aprendizaje

Introducción

La teoría de aprendizaje autorregulado de Pintrich (1991), se centra en elementos cognitivos y motivacionales del discente o alumno, es por ello que las estrategias cognitivas incluyen comportamientos que apoyan a obtener información que permita incorporar aprendizajes nuevos con los que ya cuenta el estudiante (Weinstein et al., 2000).

Pintrich, (2000) expone que un aprendizaje autorregulado es el proceso benéfico donde los discentes se fijan objetivos para aprender, regular su motivación, comportamiento y cognición respecto de las características que presenta su contexto. Por lo tanto la autorregulación es un proceso donde un estudiante sistemáticamente orienta sus pensamientos, sentires y acciones para el alcance de objetivos académicos (Linnenbrink & Pintrich, 2003).

Dicho concepto es apoyado por Zimmerman (1989) quien expone que el aprendizaje autorregulado consiste en el proceso donde los discentes conservan su comportamiento y cognición sistemáticamente para alcanzar sus metas académicas. Es por ello que la autorregulación no se trata de una habilidad mental como inteligencia o competencias educativas sino de un proceso autodirigido que permite trasladar las capacidades mentales en objetivos académicos (Zimmerman y otros, 1992).

Por lo anterior, de acuerdo con Pintrich y García (1991) las características académicas asociadas a cada estrategia de aprendizaje propuestas por el autor son las siguientes:

- Estrategias cognitivas: Repaso de conceptos, desarrollo y acomodo de información.
- Estrategias metacognitivas: Planeación, seguimiento y regulación de tareas en el proceso de aprendizaje.
- Regulación de recursos: Gestión de tiempos de estudio, regulación de esfuerzo para las actividades y solicitud de ayuda.

Por lo tanto, Pintrich y otros (1993), refieren que existe un vínculo entre la motivación y las estrategias de aprendizaje utilizadas, por ejemplo las estrategias cognitivas y metacognitivas se relacionan con una evaluación positiva del propio alumno sobre su competencia y control de estudio, mientras que la ansiedad se relaciona negativamente con la usanza de estrategias cognitivas y metacognitivas (Pintrich, 1988).

Para medir las mencionadas estrategias de aprendizaje, Pintrich (1988), propone un instrumento de autoevaluación conocido como MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) (Pintrich y otros, 1991) o la traducción en español: Manual de Cuestionario de Estrategias Motivadas para el Aprendizaje. Se integra por 81 ítems cuya finalidad es medir la usanza de estrategias de aprendizaje y nivel de motivación académico.

Dicha herramienta MSLQ, ha sido traducida a diferentes lenguas, lo cual ha ocasionado que investigadores y docentes la utilicen para cotejo de motivación y estrategias de aprendizaje, lo cual ha permitido comprobar la confiabilidad del instrumento (García y Pintrich, 1991).

Este cuestionario cuenta con dos secciones:

- Motivación compuesta por 31 ítems
- Estrategias de aprendizaje compuesto por 31 ítems concretos y 19 ítems sobre el uso de recursos del proceso de aprendizaje, es decir, 50 ítems totales para esta sección.

Por lo tanto, las secciones se encuentran distribuidas de la siguiente manera (García y Pintrich, 1991):

- Sección de motivación dividida en 6 subescalas:
 1. Orientación a metas intrínsecas
 2. Orientación a metas extrínsecas
 3. Valor de la tarea
 4. Creencias de control
 5. Autoeficacia para el aprendizaje
 6. Ansiedad ante los exámenes
- Sección de estrategias de aprendizaje dividida en 9 subescalas:
 1. Repetición (Ensayo)
 2. Elaboración
 3. Organización
 4. Pensamiento crítico
 5. Autorregulación metacognitiva
 6. Administración del tiempo y del ambiente
 7. Regulación del esfuerzo
 8. Aprendizaje con compañeros
 9. Búsqueda de ayuda

De lo anterior que, esta herramienta tenga alcance para ser aplicado en cursos completos o asignaturas, lo cual permite conjugarlo con técnicas como la gamificación que de acuerdo con Zichermann (2012), la gamificación permite incorporar elementos de juegos a contextos que inicialmente son más rígidos y no son lúdicos, de lo anterior que, la gamificación pueda apoyar al desarrollo de contextos llamativos para el discente (Labrador & Villegas, 2016), que impacte positivamente en aspectos emocionales, cognitivos y sociales del estudiante (Lara-Alcívar et al., 2011).

Dicho lo anterior, las escalas de estrategias de aprendizaje, en la sub categoría de estrategias cognitivas y metacognitivas: **ensayo**, refiere a estrategias que permitan recitar o mencionar elementos de un listado para ser aprendidos, lo cual resulta beneficio para tareas simples pues activa la memoria a corto plazo, más no la memoria a largo plazo, por lo cual no permiten generar nueva información al conjugarla con sus conocimientos previos. Los ítems a los que corresponde este apartado son: 39, 46, 59 y 72.

Por su parte el subgrupo de estrategias cognitivas y metacognitivas: **elaboración**, refiere a estrategias que permiten que un discente retenga información en la memoria a largo plazo, por ejemplo mediante paráfrasis, resúmenes o toma de notas, lo cual permite integrar los nuevos saberes con su conocimiento previo. Los ítems que concluye son: 53, 62, 64, 67, 69 y 81.

Finalmente las estrategias cognitivas y metacognitivas: **organización**, refieren a estrategias que posibilitan que el discente elija la información pertinente desarrollando conexiones con lo que conoce y va a aprender, por ejemplo mediante la agrupación de ideas principales o subrayado de conceptos clave, es decir, se trata de un esfuerzo constante que permite mayor involucramiento del alumno con la actividad académica. Sus ítems que incluye son: 32, 42, 49 y 63.

Por su parte, Classcraft es un aplicativo que incorpora gamificación para la gestión de actividades, tiene su origen en Canadá y es una aplicación extendida en numeroso países, que cuenta con versión móvil y para PC, así como una versión gratuita con características limitadas y otra versión de paga con todas las funciones habilitadas (Classcraft, 2013).

Su finalidad es apoyar a la docencia a desarrollar su clase de manera habitual al mismo tiempo que incorpora elementos de gamificación que permiten conjuntar la tecnología para volver más atractiva la clase, elementos como selector aleatorio para participar individualmente o en equipo, test gamificados a manera de batallas y una historia que conecta las actividades que se desarrollan mediante el uso de un avatar o personaje en la plataforma (Flexas, 2017). Dichos elementos permiten beneficiar adecuadamente en el aprendizaje de los alumnos (Ryan & Deci, 2000) (Rogers, 2017).

Por lo tanto, algunas de las ventajas que proporciona el uso de la aplicación son (Mora Márquez & Camacho Torralbo, 2019):

- Usanza de estructura de riesgos y recompensas respecto del progreso individual discente.
- Fomento del trabajo colaborativo.
- Genera competencia en el aula.
- Incorporación de actividades aleatorias definidos antes de la clase por el profesor.
- Personalizar actividades a resolver por los alumnos.
- Individualizar el avatar de cada discente para interactuar en el aplicativo.

Metodología

Se trabajó con un grupo conformado de 30 alumnos de nivel universitario, se menciona de acuerdo con Sampieri (2018), que es un estudio cuasiexperimental porque el grupo ya estaba previamente conformado por la institución académica y debido a que fue el grupo al que se tuvo acceso y se dieron las facilidades para aplicar el estudio, es que se eligió para trabajar.

Presenta un alcance de tipo descriptivo debido a que se busca exponer los hallazgos obtenidos sobre las variables estudiadas, más allá de mencionar la correlación entre las variables (Sampieri, 2018).

Los pasos que se siguieron se detallan a continuación:

- Se realizó una investigación sobre las aplicaciones existentes que incorporan gamificación para poder seleccionar aquella que presentara una cantidad significativa de elementos de gamificación.
- Se selecciona trabajar con Classcraft debido a su facilidad para incorporar actividades y la similitud con Google Classroom para entrega de actividades.
- Se diseñó un plan de trabajo acorde al plan de estudios y planeación del docente para incorporar en la clase de probabilidad y estadística.
- Se desarrolló el cuestionario MSLQ en un formulario de Google Docs para automatizar su aplicación.
- Se cargaron las actividades a la plataforma. Las actividades fueron cuestionarios y problemarios sobre ejercicios de la unidad temática.
- Se cargó el cuestionario MSLQ en la plataforma debido a que cuenta con la bondad de incorporar formularios de Google Docs directamente para seguir trabajando sin salir de Classcraft.

- Se desarrolló la unidad II totalmente con el uso de Classcraft como recurso de apoyo tecnológico, por tanto se consideró la ponderación completa de esta unidad con las actividades realizadas en este aplicativo.
- Finalmente se aplicó el cuestionario MSLQ, haciendo énfasis en el apartado de estrategias de aprendizaje metacognitivas y cognitivas.

Considerando que el apartado de estrategia de aprendizaje, contempla nueve subescalas, en este trabajo no se pretende impactar y entender el pensamiento crítico de los discentes ni la autorregulación de su aprendizaje, solo se persigue entender y centrarse en la estrategia de aprendizaje tanto meta como cognitiva y sus tres elementos asociados acorde al MSLQ: ensayo, elaboración y ordenamiento. Por tanto los resultados son mostrados a continuación.

Resultados

A manera de porcentaje para los fines de este trabajo ejemplificando de forma más clara los resultados, se presentan las siguientes tablas 1, 2 y 3. Dicho cuestionario cuenta con siete posibles opciones por ítem presentado en escala Likert, por tanto los resultados presentados refieren a un cien por ciento por ítem, por ello la sumatoria de todos los ítems de cada subescala no representan un cien por ciento.

Ítem	Resultado
39. Cuando estudio para esta clase, practico decirme a mí mismo el material una y otra vez.	16.7%
46. Cuando estudio para esta clase, leo mis notas de clase y las lecturas del curso una y otra vez.	20%
59. Memorizo palabras clave para recordar conceptos importantes en esta clase.	13.3%
72. Hago listas de términos importantes para este curso y las memorizo.	13.3%

Tabla 1. Mayores porcentajes obtenidos en rubro ensayo.

Por lo tanto, se puede mencionar que, los discentes de este curso, acorde al ítem 46 que presento el porcentaje más alto, consideran la estrategia de repetir sus notas tomadas durante la clase para la

realización de las actividades y comprender conceptos que les permita enfrentarse a una prueba, por ejemplo los test que se realizaron en Classcraft.

Ítem	Resultado
53. Cuando estudio para esta clase, reúno información de diferentes fuentes, como conferencias, lecturas y debates.	10%
62. Trato de relacionar las ideas de este tema con las de otros cursos siempre que sea posible.	9%
64. Cuando leo para esta clase, trato de relacionar el material con lo que ya sé.	10%
67. Cuando estudio para este curso, escribo resúmenes breves de las ideas principales de las lecturas y los conceptos de las conferencias.	23.3%
69. Trato de comprender el material de esta clase haciendo conexiones entre las lecturas y los conceptos de las conferencias.	23.3%
81. Intento aplicar las ideas de las lecturas del curso en otras actividades de clase, como conferencias y debates.	12%

Tabla 2. Mayores porcentajes obtenidos en rubro elaboración.

Se observa que, los ítems 67 y 69 fueron los porcentajes más altos, por tanto puede mencionarse que, los discentes del curso escriben ideas claves al momento de repasar para la relación de actividades, en este caso refiere a formular estrategias que les permitan resolver los problemarios desarrollados.

Por otra parte los discentes buscan desarrollar conexiones entre lo que les comenta el docente y las lecturas que desarrollan ya sea de sus propias notas o del material de consulta, lo cual les permite tener mayor acercamiento con la asignatura.

Ítem	Resultado
32. Cuando estudio las lecturas de este curso, bosquejo el material para ayudarme a organizar mis pensamientos.	16.7%
42. Cuando estudio para este curso, reviso las lecturas y mis notas de clase y trato de encontrar las ideas más importantes.	26.7%
49. Hago gráficos, diagramas o tablas simples para ayudarme a organizar el material del curso.	8%
63. Cuando estudio para este curso, repaso mis notas de clase y hago un resumen de los conceptos importantes.	16.7%

Tabla 3. Mayores porcentajes obtenidos en rubro organización.

Como se observa, se obtiene mayor porcentaje en el ítem 42, respecto del uso de notas y material disponible para la relación de sus actividades, sin embargo, específicamente refiere a identificar ideas principales, más allá de solo encontrar relaciones entre conceptos, lo cual habla de un aprendizaje en el largo plazo para encontrar la utilidad de aplicar lo aprendido con lo que ya conocen.

A continuación en la figura 1 se muestra un breve desarrollo de las actividades utilizando la plataforma Classcraft donde se muestra la participación de los discentes, lo cual posiblemente apoyó al desarrollo de sus estrategias de aprendizaje.



Figura 1. Ejemplo de participación de los alumnos en el desarrollo del curso

Conclusiones

Derivado de lo observado, se puede mencionar que, se comprueba que el uso de una aplicación tecnológica que incorpora la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje permite impactar en el área de estrategias cognitivas y estrategias metacognitivas y en sus tres respectivas sub escalas: ensayo, elaboración y organización.

De ello que pueda comprobarse que teorías como la de autodeterminación propuesta por Paul Pintrich se comprueba utilizando su cuestionario de evaluación de estrategias de aprendizaje MSLQ, con esto se conjuntan dos áreas que son exploradas de forma incipiente y sobre todo en el nivel universitario, estas son la técnica de gamificación y las estrategias de aprendizaje (cognitivas y metacognitivas) pues en el nivel universitario generalmente no se trabaja con gamificación, esto posibilita explorar un campo que tras la pandemia se encuentran en crecimiento a nivel nacional.

Los aportes al área son mencionar que los estudiantes universitarios a manera que entienden más atractivo su proceso de aprendizaje, aumentan su nivel de atención e involucramiento con la clase, por tanto, se entiende que mejoran sus condiciones de gestionar estrategias de aprendizaje que les permita alcanzar

sus objetivos, además debido a que particularmente se trabajó con una asignatura de matemáticas puede verificarse que un concepto tradicionalmente entendido como complejo, puede volverse más atractivo y entenderse de mejor manera para el discente. Los resultados refieren a que los estudiantes cuentan con estrategias de aprendizaje mayormente estructuradas, más allá de solo limitarse a repetir, lo cual refiere a un compromiso e involucramiento elevado con el desarrollo del curso.

Queda ampliar la muestra para trabajos futuros, asimismo se asegura la calidad del experimento para ser explicado debido a que se busca únicamente entender cómo es el comportamiento cognitivo de los discentes al momento de trabajar con una plataforma gamificada, más allá de verificar su rendimiento o centrarse específicamente en el contenido de la asignatura, sino de evaluar cómo un aplicativo tecnológico permite apoyar al docente para enriquecer su clase y cómo es percibido y se presenta un impacto significativo en el discente.

REFERENCIAS

- Classcraft (2013). *Inicio. Características*. Recuperado en <https://www.classcraft.com/es-es/>
- Flexas, M. (2017). *Classcraft: gamifica el comportamiento en el aula*.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (2018th ed.). Editorial Mc Graw Hill Education.
- Lara-Alcívar, D. K., González-Giler, B. M., Giler-Alcívar, M. F., & Alcivar-Solorzano, D. M. (2011). *La Gamificación como Estrategia Didáctica para el Aprendizaje del Idioma Inglés*. Polo Del Conocimiento, 6(3).
- Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2003). *The role of self-efficacy beliefs instudent engagement and learning in the classroom*. Reading & Writing Quarterly, 19(2), 119–137. <https://doi.org/10.1080/10573560308223>
- Mora Márquez, M., & Camacho Torralbo, J. (2019b). *Classcraft: English and role play in the primary school classroom*. Apertura, 11(1), 56–73. <https://doi.org/10.32870/ap.v11n1.1433>
- Pintrich, P. R. (1988). *A process-oriented view of student motivation and cognition*. New Directions for Institutional Research, 1988(57), 65–79. <https://doi.org/10.1002/ir.37019885707>
- Pintrich, P. R. (2000). *The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning*. In Handbook of Self-Regulation (pp. 451–502). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>
- Pintrich, P. R., & Garcia, T. (1991). *Student goal orientation and self-regulation in the college classroom*.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & Mckeachie, W. J. (1993). *Reliability and Predictive Validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (Mslq)*. Educational and Psychological Measurement, 53(3), 801–813. <https://doi.org/10.1177/0013164493053003024>
- Rogers, R. (2017). *The motivational pull of video game feedback, rules, and social interaction: Another self-determination theory approach*. Computers in Human Behavior, 73, 446–450. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.048>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). *Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being*. American Psychologist, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Zichermann, G. (2012). *Rethinking Elections With Gamification*. Huffpost.
- Zimmerman, B. J. (1989). *A social cognitive view of self-regulated academic learning*. Journal of Educational Psychology, 81(3), 329–339. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zimmerman, B. J., Bandura, A., & Martinez-Pons, M. (1992). *Self-Motivation for Academic Attainment: The Role of Self-Efficacy Beliefs and Personal Goal Setting*. American Educational Research Journal, 29(3), 663. <https://doi.org/10.2307/11632>

El ABP como estrategia didáctica para la educación híbrida

Dulce Adalgiza Espinoza Romero

RESUMEN

La emergencia sanitaria de 2020-2021 demostró que las tecnologías permiten la conformación de nuevos escenarios educativos que abren las posibilidades de aprendizaje y de trabajo en el aula. En ese sentido, en el presente trabajo se presenta una propuesta de integración de educación híbrida con la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) para mejorar la práctica docente de los profesores de Ingeniería Agrícola. Dicha propuesta se trabajó mediante la impartición de un curso sobre la metodología del ABP apoyado en una plataforma educativa, en este caso, Google Classroom a fin de que los profesores elaboraran una planeación didáctica para trabajar durante el semestre 2023-I bajo un enfoque híbrido integrando actividades presenciales como trabajo en línea. Dentro de los resultados, los profesores perciben un cambio positivo en el aprovechamiento de sus estudiantes. Por lo tanto, se comprueba que las tecnologías permiten crear entornos de aprendizaje ricos, interactivos y variados que tienen un impacto positivo en los estudiantes, siempre y cuando el docente cuente con una apropiación de las TIC.

PALABRAS CLAVE:

Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Autónomo, Interacción, Educación Híbrida, Estrategia Didáctica

Introducción

En la actualidad las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) están en la mayoría de los procesos de comunicación e interacción, por lo que no es de extrañar que se estén convirtiendo en parte fundamental del ejercicio docente. Por otro lado, condiciones extraordinarias como la emergencia sanitaria durante 2020-2021, demostró que las TIC permiten la conformación de nuevos escenarios educativos a distancia y asincrónicos. No obstante, todavía hay cierta resistencia para incluir activamente a las tecnologías en lo académico específicamente en prácticas tradicionales como lo es lo relacionado a impartir clase.

Por lo tanto, se elaboró una propuesta de trabajo en el aula, bajo la modalidad híbrida, circunscrita bajo el enfoque del aprendizaje basado en problemas (ABP) el cual es un método de aprendizaje en el cual se presenta una situación problemática que los estudiantes deben de analizar y pensar posibles salidas para resolver el problema. Los alumnos trabajan en equipos de trabajo en dónde identifican sus necesidades de aprendizaje y evalúan las posibles soluciones, el profesor actúa como orientador y promueve el trabajo autónomo de los estudiantes. Al resolver el problema, los estudiantes aprenden contenidos y competencias prácticas y desarrollan sus habilidades de aprendizaje autónomo y de gestión de información.

Las TIC ofrecen un escenario pródigo para el despliegue del ABP debido a las características y herramientas que proporcionan, ya que ofrecen procesos formativos abiertos y flexibles a través de una enseñanza personalizada, además de mejorar los procesos comunicativos tanto del profesor con los alumnos como entre alumnos (Ferro, 2009). Sin embargo, para que el ABP logre sus objetivos, es preciso que los docentes comprendan la metodología de esta estrategia didáctica y la integren de manera activa en su práctica docente.

En ese sentido, es relevante realizar actividades de formación docente tanto en la incorporación de tecnología a su práctica cotidiana como en el conocimiento de estrategias didácticas donde pueda incorporar de forma efectiva las tecnologías y no sólo como meras transmisoras de información. Por ello, la propuesta se elaboró para un grupo de docentes de licenciatura, en dónde se les impartió un curso sobre cómo integrar las tecnologías con el ABP a fin de que lo integraran en su metodología didáctica para el semestre 2023-I. Este curso forma parte del proyecto PAPIME PE212022 "Innovación Educativa en la Carrera de Ingeniería Agrícola" de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Metodología

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP, Problem-based Learning [PBL] en inglés) es un término para designar una estrategia de aprendizaje popularizado en 1980 por Barrows y Tamblyn con el propósito de mejorar las habilidades de razonamiento de los estudiantes de medicina en Canadá. En su propuesta original, se organizaban a los estudiantes en equipos pequeños, de 4 a 6 estudiantes, y se les proporcionaba información básica de una enfermedad o se les planteaba una situación problemática sobre un caso clínico. Los estudiantes tenían que recuperar sus aprendizajes previos y encontrar qué contenidos o habilidades nuevas requerían para resolver el problema, los estudiantes trabajaban de manera autónoma, pero bajo la tutela del profesor responsable quién los orientaba sobre cómo llegar a una respuesta acertada. Durante los años siguientes Barrows y Tamblyn continuaron realizando pruebas en distintas escuelas de medicina en Canadá, Países Bajos y Australia, para demostrar que el ABP proporcionó resultados positivos en la adquisición de contenidos médicos y habilidades clínicas.

Si bien el ABP recupera la metodología del constructivismo, la cual menciona que construimos aprendizajes nuevos a partir de los aprendizajes previamente adquiridos, Barrows y Tamblyn (en Savin-Baden, 2007) precisan cinco características del ABP:

- Las situaciones reales y complejas que no tienen una sola respuesta correcta son el foco organizador para el aprendizaje
- Los estudiantes trabajan en equipos pequeños para enfrentar el problema, identificar vacíos de aprendizaje y desarrollar soluciones viables
- Los estudiantes obtienen nueva información y conocimientos a través del aprendizaje autónomo
- El profesor es un facilitador y orientador
- Los problemas permiten el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y análisis de información

Si bien la propuesta mencionada atiende las necesidades de las disciplinas médicas y de la salud, lo que Savin-Baden conceptualiza como el modelo puro, a partir de la década de 1990 se inició con el diseño de los modelos híbridos los cuales se desarrollan en la ingeniería y en disciplinas sociales y humanistas. El modelo híbrido retoma la idea de que las construcciones de la realidad corresponden a la experiencia (Mezirow, 1991 en Savin-Baden, 2007), por lo tanto, se hace mención que el ABP dota al estudiante de experiencias académicas y socioculturales para conocer su realidad y así poder intervenir efectivamente en ella. En ese sentido, se puede hacer mención de la realidad en la que nos encontramos actualmente. Nuestra cotidianidad se ha definido como la sociedad de la información, la cual es la sociedad donde los escenarios se desarrollan en torno a los medios de comunicación y las tecnologías.

La sociedad de la información ha traído cambios importantes en la manera de ver y de pensar el mundo, se busca que haya mayores facilidades de transmitir la información, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), han sido una solución en gran medida para cubrir esa necesidad imperante de transmitir la información, facilitando el fluido de la información y la comunicación entre personas (sociedad red), por ello, no es extraño que ya hayan llegado a casi todos los aspectos de nuestra vida, en especial al ambiente educativo, siendo su elemento más representativo las computadoras y sobre todo, el Internet.

Podemos definir a las TIC como un conjunto de tecnologías que permiten acceder, producir y trabajar información a través de medios electrónicos, es decir son recursos de carácter informático, audiovisual y tecnológicos que permiten el tratamiento de la comunicación y que facilita su comunicación (Belloch, 2013). Sin embargo, trasladar a las TIC al ámbito educativo y darle un enfoque académico, tanto en el apoyo a la docencia como en la adquisición de conocimientos, se les asigna la denominación de Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC). Esta nueva denominación no hace referencia simplemente al uso de las tecnologías sino a cómo se resignifica el uso de las herramientas tecnológicas y digitales para la adquisición de aprendizajes y habilidades contempladas en un currículum.

Esta nueva concepción de las tecnologías requiere que se tenga una adecuada formación en competencias tecnológicas y se conozcan los lineamientos básicos para la integración efectiva de las TAC en los escenarios educativos, ya que la incorporación de las TAC requiere de un trabajo autónomo tanto por parte del docente como de los estudiantes. En el caso de los docentes en cómo ellos pueden darle un nuevo enfoque a una herramienta digital para que los estudiantes aprendan y en el caso de los alumnos cómo ellos pueden autorregular su propio aprendizaje. Entonces, al incorporar TAC en el ámbito educativo "el papel protagonista lo tendrá el alumno, (pero) el apoyo y orientación del profesor es fundamental" (Jaén, 2014, pág. 90).

El aprendizaje autónomo se define como un hecho social integrado en la dinámica social que consiste en un conjunto de prácticas en la que el sujeto determina su propio proceso educativo. Para que el aprendizaje autónomo sea efectivo, debe encontrarse con una persona (docente, tutor o par) que cree los escenarios para que haya interacción con los otros a fin de que se genere una comunicación efectiva y un escenario virtual adecuado para que esa interacción entre sujetos en medios síncronos y asíncronos incidan significativamente en el aprendizaje. Los escenarios de aprendizaje autónomo pueden ser variados, desde el trabajo presencial en el aula, trabajo a distancia basado en entornos virtuales de aprendizaje y la denominada modalidad híbrida, pero tal y como precisa Bartolomé (2004), se requiere de material didáctico y situaciones de enseñanza de calidad para el éxito de la enseñanza basado en TAC que en conjunto con la tutoría y la autonomía del aprendizaje permiten un aprendizaje significativo y situado.

En el presente trabajo, la propuesta de intervención se centró en impartir un curso de la metodología ABP a un grupo de 13 profesores a fin de que conocieran la metodología y la integraran en su práctica docente cotidiana. forma parte de un proyecto perteneciente a un Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) con número PE212022 titulado "Innovación Educativa en la Carrera de Ingeniería Agrícola". Este proyecto tiene como propósito principal crear un proyecto integral que fortalezca el ingreso, la permanencia y el egreso de los alumnos a través de mejoras en la práctica docente, para lo cual se tiene planeado generar cursos y talleres de capacitación en estrategias didácticas orientadas bajo el enfoque constructivista y apoyadas en TAC. Este proyecto PAPIME se realiza en la carrera de Ingeniería Agrícola que se imparte en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. El proyecto PAPIME está orientado hacia las asignaturas de Control de la Maleza y Fitopatología de 6° semestre, Impacto Ambiental de 9° semestre, así como la de Prácticas de Campo que es seriada y se imparte desde 3° semestre.

Las asignaturas mencionadas tienen una orientación más práctica y en la mayoría de sus horas tienen trabajo en campo o en laboratorio. Lo anterior, en palabras de los docentes, fue complicado de llevar a cabo durante el confinamiento ya que no había ninguna posibilidad de realizar la práctica de manera física por lo que los docentes titulares de las asignaturas diseñaron un plan de acción emergente para impartir las clases de manera remota, utilizando la plataforma Google Classroom y apoyándose de las herramientas gratuitas que Google ofrece tales como YouTube y Drive para distribuir los contenidos a través de videos, fotografías, blogs y diarios de campo. Algunos de ellos se apoyaron en los encargados del área de informática de FES Cuautitlán y otros tomaron los cursos que ofreció la DGAPA durante el periodo intersemestral.

Como parte de las actividades programadas en el PAPIME, es la impartición de talleres de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) a fin de que los docentes integren esta metodología didáctica en sus sesiones y asesoría pedagógica. Como parte de las actividades relacionadas a la formación en ABP, se dio un pequeño taller de seis horas (divididas en 3 sesiones: 25 y 26 de febrero y 4 de marzo del presente año), abordando las particularidades del ABP: el marco teórico, la metodología de su implementación y algunas orientaciones para el trabajo con alumnos y la integración de TIC, ya que la idea a mediano plazo de los profesores integrantes del Proyecto PAPIME es trabajar las asignaturas anteriormente mencionadas bajo un modelo híbrido.

La educación híbrida, o modelos híbridos de aprendizaje, se entiende como una combinación de herramientas y recursos didácticos de la modalidad presencial y virtual (Servín, 2020), es decir, "los estudiantes reciben experiencias presenciales en el aula (y) esto es respaldado por el aprendizaje y actividades en línea" (Viñas, 2021, p. 3). En esta modalidad, la interacción es parte primordial de las actividades ya que esta permite el intercambio y participación tanto por parte del docente como de los estudiantes, ya que su propósito es unir diversas estrategias a fin de dar mayores posibilidades de aprendizaje.

Uno de los objetivos de este modelo híbrido es un aprendizaje más enfocado a la adquisición de aprendizajes claves a fin de que los estudiantes comprendan mejor los contenidos y/o se centren en las actividades prácticas necesarias para el ejercicio profesional de su licenciatura. Sin embargo, al igual en el ABP, los profesores deben ser formados para trabajar bajo este enfoque del aprendizaje híbrido y aprovechar las tecnologías para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes (Viñas, 2021).

Organismos internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo, destacan la relevancia que tiene la educación híbrida en el futuro de la docencia y el aprendizaje, por lo tanto, es primordial la formación de los profesores para poder consolidar los modelos educativos del futuro próximo. En ese sentido la impartición de talleres especializados tanto del uso de tecnología como de diversas estrategias didácticas son clave para poder avanzar hacia nuevos modelos educativos y dar mayor certidumbre a la incorporación de las tecnologías a la educación.

Este curso de ABP dirigido a los profesores de Ingeniería Agrícola tuvo como objetivo primordial que los docentes conocieran la metodología para implementar la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en las licenciaturas del área. La propuesta de trabajo fue bajo una modalidad a distancia, combinando tanto momentos sincrónicos mediante videoconferencias vía *Zoom* como asincrónicos a través de la creación de un aula virtual en *Google Classroom*. Es relevante mencionar que la mayoría de los docentes tomaron previamente un curso del uso de *Google Classroom*, también impartido por una servidora, por lo que ya tenían nociones sobre cómo integrar esta herramienta en sus sesiones de clase.

Las horas síncronas se centraron más en compartir el marco conceptual e histórico así como compartirles las particularidades de la estrategia didáctica y sus lineamientos generales para su implementación y trabajo con estudiantes. A través de las actividades en plataforma (*Google Classroom*), los profesores que imparten la misma asignatura, trabajaron de manera colaborativa en la redacción de su planeación de sus actividades para el semestre 2023-I integrando el ABP; así mismo se les compartió material adicional para mayor información sobre el ABP y su implementación en el aula y se les dejaron actividades prácticas como la redacción de problemas y ejemplos sobre cómo lo integrarían a sus sesiones de clase. Posteriormente durante la última sesión síncrona, compartieron sus planeaciones para que todos los participantes hiciéramos comentarios y observaciones a sus propuestas a fin de mejorarlas para que las pudiesen implementar en su ejercicio docente para el semestre que inició en agosto del 2022.

En general, la mayoría de las propuestas se centraron en combinar el trabajo presencial en campo o en laboratorio con el apoyo de materiales didácticos digitales colocados en aulas creadas para la asignatura en

Google Classroom¹ tales como: Compartir el calendario de actividades de la asignatura así como el proyecto a desarrollar a lo largo del semestre (por ejemplo: Evitar la formación de malezas en un cultivo en particular, en el caso de la asignatura de Control de la Maleza), compartir artículos científicos, contenidos de la asignatura y lineamientos gubernamentales para los cultivos, videos, fotografías y rúbricas de evaluación.

La integración del ABP se reflejó en la forma de plantear el proyecto semestral, es decir, situaciones reales y complejas que no tienen una sola respuesta correcta y que tienen vínculo con su ejercicio profesional; en la manera en que se organizaron los estudiantes por equipo y por último, en el rol del profesor que fungió más como orientador de las actividades de los estudiantes, ya que los estudiantes revisaban los materiales colocados en Classroom y las actividades presenciales se centraron en las actividades prácticas como comprobar si su propuesta de intervención fue la adecuada para el tipo de maleza y en caso de que no fuera así, el docente orientaba a los estudiantes hacia la posible respuesta correcta a partir de la revisión del material colocado en línea. Al final del semestre, la evaluación propuesta es, en la mayoría de los casos, la presentación de los resultados por parte de los estudiantes.

Resultados

Si bien el semestre 2023-I aún no finaliza y no se tienen resultados concretos numéricos, tales como calificaciones ni resultados cualitativos, como las opiniones de los estudiantes. Se pudo conocer la percepción de los profesores respecto a esta propuesta metodológica didáctica de integración de ABP con un modelo híbrido de aprendizaje apoyado en tecnología a través de una reunión a distancia con algunos de los participantes durante septiembre del presente año, los profesores hablaron de su experiencia durante las 8 semanas que llevan del semestre 2023-I.

Dentro de los comentarios generales de los docentes se destaca que:

- Observan una mejora de la comunicación docente-alumno
- Rapidez y mejor organización en la entrega de actividades
- Mayor integración de los estudiantes
- Motivación de los estudiantes a partir de la variedad de recursos didácticos especializados para la asignatura
- Interés por conocer más herramientas didácticas digitales

¹ Cabe mencionar que utilizaron Google Classroom porque fue la plataforma facilitada por el área de informática de FES Cuautitlán para las asignaturas híbridas del semestre 2023-I

- Resultados positivos en lo general, sobre todo en estudiantes de los últimos semestres, ya que algunos de ellos participaron en el 4° Congreso Universitario de Ciencias Agroalimentarias con resultados obtenidos del trabajo en las asignaturas

Sin embargo, también se encuentran algunas observaciones a esta propuesta:

- No todos los estudiantes cuentan con acceso a internet en su domicilio lo que dificulta en ocasiones la consulta de los materiales digitales
- Algunos estudiantes requieren mayor apoyo durante la sesión presencial por lo que sienten que 'descuidan' a los que avanzan al ritmo esperado en su planeación y atrasan el trabajo del grupo
- La plataforma se le dificulta a algunos alumnos
- Classroom no ofrece tantas posibilidades de realizar actividades de aprendizaje ni de evaluación como Moodle

Para tener resultados más sólidos y sistematizados, se realizará un seguimiento a esta actividad al finalizar el semestre actual integrando algunas opiniones de estudiantes y algunos indicadores cuantitativos proporcionados por los docentes. Dichos resultados tendrán como objetivo el planteamiento de nuevos cursos o talleres de metodologías didácticas innovadoras que permitan la consolidación de un modelo híbrido de aprendizaje que permita una mejor adquisición de aprendizajes claves para el ejercicio profesional de una licenciatura en particular.

Conclusiones

El Aprendizaje Basado en Problemas ofrece posibilidades innovadoras de aprendizaje ya que permite la introducción de métodos no tradicionales a áreas que aún no exploran todas las posibilidades para mejorar la adquisición de aprendizajes clave. Para que el ABP cumpla con su objetivo es importante conocer sus características y su metodología, en la cual los materiales, recursos y herramientas didácticas tienen un papel primordial para el desarrollo de los conocimientos, habilidades y competencias del estudiante; por lo tanto, también es importante la formación docente en las herramientas tecnológicas que le faciliten la comunicación e interacción con sus estudiantes y la transmisión de información clave para su asignatura.

La integración activa y efectiva de las tecnologías a la docencia permitirán que los profesores puedan reconocer las oportunidades que tienen a partir del uso de las herramientas digitales educativas y deconstruir su práctica docente con el propósito de mejorar la calidad de la educación en México y poder afrontar los desafíos de la era actual. El momento histórico y social en el que nos encontramos proporciona líneas de acción para modificar y mejorar la actividad docente, por lo tanto, es menester beneficiar y formar a los docentes en el aprovechamiento de los recursos digitales que ofrece la sociedad de la información.

Bajo la premisa anterior, es importante proporcionar al personal académico eventos académicos permanentes que den respuesta a las nuevas necesidades de la docencia no sólo en la instrumentación y manipulación del software y hardware sino también en la comprensión de las TIC como herramientas de apoyo a la docencia innovadora a fin de crear entornos de aprendizaje ricos, interactivos y variados que proporcionen al estudiante de los conocimientos y saberes necesarios para formarse.

Agradecimientos

La presente investigación forma parte de mi proyecto de Doctorado financiado por el CONACYT. De igual manera, agradezco el apoyo brindado por la Dra. Gloria de los Ángeles Zita Padilla, quién es la coordinadora del proyecto PAPIME PE212022 así como de los docentes e investigadores que forman parte del mismo.

REFERENCIAS

- Bartolomé, A. (2004) Blended learning. Conceptos básicos. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, pp. 7-20.
- Belloch, C. (2013). Tecnologías de la información y la comunicación. Universidad de Valencia
- Ferro Soto, C., Martínez Senra, A. I., & Otero Neira, M. C. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (29), a119. <https://doi.org/10.21556/edutec.2009.29.451>
- Jaén, A. (2014). Integrar las TIC en la formación del docente. IC Editorial
- Savin-Baden, M. (2007). *A Practical Guide to Problem-based Learning Online*. Routledge
- Savin-Baden, M. y Howell, C. (2004). *Foundations of Problem-based Learning*. Open University Press
- Savin-Baden, M. y Wilkie, K. (2004). *Challenging Research in PBL*. Open University Press
- Servín, A. (04 de julio de 2020). *Hacia una educación híbrida ante la nueva normalidad*. El Economista. <https://www.economista.com.mx/arteseideas/Hacia-una-educacion-hibrida-ante-la-nuevanormalidad-20200704-0022.html>
- Viñas, M. (2021). Retos y posibilidades de la educación híbrida en tiempos de pandemia. *Plurentes. Artes Y Letras*, (12), 027. <https://doi.org/10.24215/18536212e027>

Aprendizaje Basado en Proyecto aplicado con Tecnologías Emergentes

*Jimmy Josué Peña Koo, Orlando Adrián Chan May,
Arturo Antonio Alvarado Segura*

RESUMEN

Orientar a la acción y aprendizaje, identificando el impacto de la enseñanza, teniendo al estudiante como protagonista principal en este proceso, es un reto para el profesor tradicional. Por ello, este trabajo fue enfocado en llevar a la práctica la implementación metodológica del aprendizaje basado en proyectos, dirigido a estudiantes de la Ingeniería en Sistemas Computacionales para dar solución a retos relacionados con tecnologías emergentes. Para su medición, se emplearon instrumentos que permitan evaluar el logro de los objetivos al realizar el proyecto y medir la satisfacción de los estudiantes al emplear esta metodología de enseñanza. Al término del experimento se observó que los estudiantes mejoran el desarrollo de su proyecto al emplear las rúbricas para su autoevaluación y prefieren la heteroevaluación ante la coevaluación. En el área tecnológica, se identificó que al aplicar tecnologías emergentes prefirieron emplear las tarjetas de desarrollo NodeMCU y Arduino Nano. Esta metodología de enseñanza aplicada en cinco etapas: preparación, pregunta, planeación, proyecto y presentación, permitió que los estudiantes apliquen de forma significativa diversas competencias, entre las cuales destacan: toma de decisiones, trabajo en equipo y creatividad.

PALABRAS CLAVE:

Aprendizaje Basado en Proyectos, Competencias, Tecnologías Emergentes.

Introducción

La situación mundial derivada de la crisis sanitaria por la pandemia del covid-19, ha sido un detonante para replantear, y en muchos casos reafirmar, la necesidad de un cambio para la transformación eficiente en el ámbito educativo (Espinosa, 2022). A raíz de esta crisis, los Institutos Tecnológicos emplearon plataformas y entornos virtuales de aprendizaje para continuar con la formación de sus estudiantes y docentes, ofertando los servicios educativos a pesar de deficiencias en infraestructura y falta de capacitación a su personal. Por otra parte, permitió la rápida adopción y adaptación de estrategias, técnicas y metodologías con el afán de mejorar el proceso educativo, sobre todo en cuestiones digitales y tecnológicas.

Aunado a lo anterior, el proceso de enseñanza aprendizaje está en constante cambio, lo que requiere conocimientos y competencias de los estudiantes para integrarse a la vida laboral, según las demandas de las organizaciones, mismas que tomaron mayor relevancia por la pandemia. El gobierno del Estado de Yucatán, al igual que otros a nivel nacional y mundial, suspendió las actividades presenciales en todos los niveles educativos, por tanto, en el Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán (ITSSY) siguiendo los protocolos de salud, se impartieron clases de manera híbrida y los facilitadores emplearon diversos entornos virtuales de gestión de cursos. Esta situación, propició la implementación de metodologías híbridas de enseñanza con la finalidad de desarrollar aprendizajes significativos mediante la práctica docente a través de tecnologías del aprendizaje y el conocimiento. Entre las metodologías empleadas en esta modalidad híbrida se encuentran el aula invertida y el aprendizaje basado en proyectos (ABP).

El ABP, es una metodología que asume los problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los aprendizajes. Permite al estudiante enfrentar situaciones problema de la vida cotidiana y/o asociadas a su profesión, y desde allí moviliza un conjunto de recursos para aproximarse a su resolución (Díaz, 2005). Requiere de parte del estudiante que éste reflexione sobre el problema, discuta y plantee hipótesis para su resolución, considerando sus aprendizajes previos sobre el tema, exploran posibles estrategias para enfrentar el problema con apoyo de la información pertinente, y finalmente comprueban la hipótesis a través de los antecedentes recopilados y la fundamentación de sus respuestas. Asimismo, para que los estudiantes puedan adquirir los conocimientos y habilidades esenciales para desenvolverse adecuadamente en el ámbito social y profesional, es necesario transitar de una enseñanza centrada en el profesor a una centrada en el estudiante, donde la docencia no gira en función del profesor y los contenidos, sino en el alumno y las actividades que éste realiza para alcanzar el aprendizaje. El desafío para la docencia universitaria es, entonces, transitar desde un enfoque del proceso de enseñanza aprendizaje que transmite información a uno que promueve la participación de los estudiantes (Silva y Maturana, 2017).

Las tecnologías emergentes permiten fomentar la aplicación de los conocimientos en la práctica a través del trabajo colaborativo y la participación de los estudiantes. También, las metodologías representan una oportunidad de adaptación y transformación de la práctica docente en conjunto con las tecnologías emergentes, como por ejemplo, Internet de las Cosas. Esta forma de trabajar es posible por los recursos tecnológicos disponibles, tanto hardware como software, que pueden emplearse de manera conjunta para la adaptación y personalización de metodologías que propicien la participación de los estudiantes mediante prácticas y proyectos basados en tecnologías emergentes que solucionen problemas del entorno, así como la utilización de rúbricas para su autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, lo que pretende desarrollar criterios de honestidad y autocrítica, al mismo tiempo que sus compañeros analizan y comparan el trabajo realizado y; por último, el facilitador es responsable directo de la calificación. Como señala García, et al., (2016), tradicionalmente, la calificación final obtenida por el alumnado ha sido el indicador más profusamente utilizado para medir su nivel de rendimiento. Sin embargo, la redefinición y ampliación del concepto de conocimiento exige igualmente una conversión del concepto de rendimiento, que recoja no sólo aspectos técnicos, sino otra serie de habilidades, integrando la adquisición de competencias que son una combinación de conocimiento y actitudes adquiridas por el alumnado a través de experiencias de aprendizaje integradoras de manera eficiente.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el ITSSY, con una muestra de 117 estudiantes de la carrera de sistemas computacionales, quienes a través de proyectos con tecnologías emergentes y rúbricas de evaluación de éstos, se observó un nivel de aceptación, mayormente de acuerdo cuando son evaluados por el facilitador y por ellos mismos, en su nivel de aprovechamiento. De igual manera, los participantes perciben la aplicación de competencias, entre las que destacan: análisis y síntesis, toma de decisiones, trabajo en equipo y, creatividad. Se puede considerar, un avance significativo de los estudiantes en su proceso de formación académica así como para mejorar la práctica docente, mediante una metodología híbrida de enseñanza aprendizaje.

Metodología

La investigación es de tipo preexperimental, pues el propósito es conocer a fondo los resultados de implementar la metodología de la enseñanza ABP, en proyectos que den solución a problemáticas del entorno, por medio de la aplicación de tecnologías emergentes. También se define de campo, pues la información a analizar se toma de primera mano de los sujetos participantes en el experimento.

Para realizar el experimento se consideró trabajar con los alumnos de la Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITSSY, para ello se seleccionó una muestra de 117 alumnos de una población total de 205 alumnos, calculado con un 90% de confianza y con un margen de error del 5%. Para lograr la cuota muestral se eligieron cuatro grupos completos o estratos naturales de los nueve que componen la población.

El procedimiento definido para la ejecución del ABP consistió en cinco etapas: preparación, pregunta, planeación, proyecto y presentación.

- Preparación. Consistió en sesiones previas para introducir el tema de la asignatura, identificar placas electrónicas, sensores y actuadores que permitan demostrar la aplicación del tema con el entorno y compartir material relacionado.
- Pregunta. Se despertó el interés y la curiosidad por medio de un reto a desarrollar, verificando que sea alcanzable y consistente con la temática de la asignatura.
- Planeación. Se organizaron los equipos de trabajo; se les guió y motivó a definir sus entregables, actividades, roles, tiempos y responsabilidades para el logro del objetivo.
- Proyecto. Momento clave para la investigación de la información complementaria, el desarrollo del proyecto de forma colaborativa con base en su planeación previamente definida, bajo el acompañamiento del docente responsable de la asignatura.
- Presentación. Por medio de una exposición pública libre, los estudiantes dan a conocer los productos desarrollados, con los cuales dan respuesta a la pregunta inicial.

Durante el proceso de evaluación a los estudiantes de la aplicación de la estrategia educativa ABP, se emplearon rúbricas con la modalidad de autoevaluación, evaluación por pares y evaluación por parte del profesor, mientras que para medir su aceptación, se emplearon cuestionarios de salida tal como propone Rodríguez (2014). La información obtenida se analizó por medio del cálculo de datos estadísticos, entre los cuales se encuentran las medidas de tendencia central y medidas de dispersión.

Resultados

Al término del experimento, se aplicó una encuesta dirigida a los estudiantes para identificar las ventajas y oportunidades de emplear la rúbrica como instrumento de evaluación en la metodología ABP. Cada pregunta fue medida con la escala de Likert para conocer su nivel de acuerdo o de desacuerdo. De entre las preguntas que resultaron con mayor tendencia en totalmente de acuerdo, se puede observar la figura 1, que muestra el nivel de satisfacción del estudiante con la mejora de su aprendizaje al revisar el avance de su proyecto con respecto a la rúbrica de evaluación, y la figura 2, que muestra el nivel de satisfacción del estudiante al indicar que la evaluación resultó ser más transparente y justa por parte del profesor al emplear la rúbrica.

Las rúbricas de evaluación han mejorado mi aprendizaje cuando las he utilizado autónomamente para revisar el avance de mi propio proyecto



Figura 1. Mejora mi aprendizaje al emplear rúbricas para revisar mi avance
Fuente: Elaboración propia

Las rúbricas permiten una evaluación más transparente y justa cuando el profesor las ha usado para revisar mi proyecto



Figura 2. La evaluación es transparente y justa cuando el profesor emplea rúbricas
Fuente: Elaboración propia

De igual manera, se identificaron las competencias que más aplican los alumnos al emplear ABP en proyectos relacionados con tecnologías emergentes. La figura 3, muestra que las competencias instrumentales más practicadas fueron: capacidad de análisis y síntesis, toma de decisiones y comunicación oral y escrita.

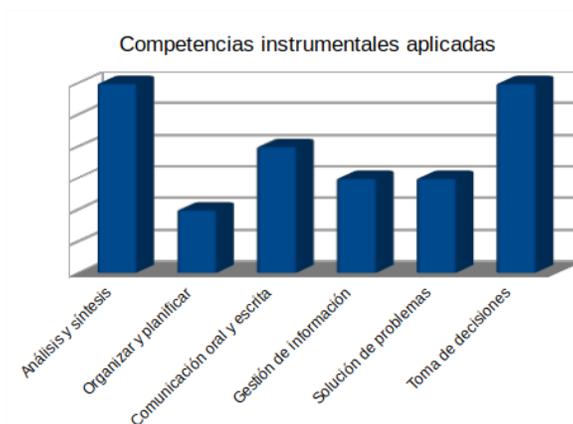


Figura 3. Competencias instrumentales aplicadas en el proyecto ABP
Fuente: Elaboración propia

La siguiente competencia que se midió, fue interpersonal, al término se pudo observar de acuerdo al resumen presentado en la figura 4, que las tendencias de competencias a aplicar fueron: trabajo en equipo, compromiso ético y habilidades interpersonales (establecer vínculos y relaciones estables y efectivas).

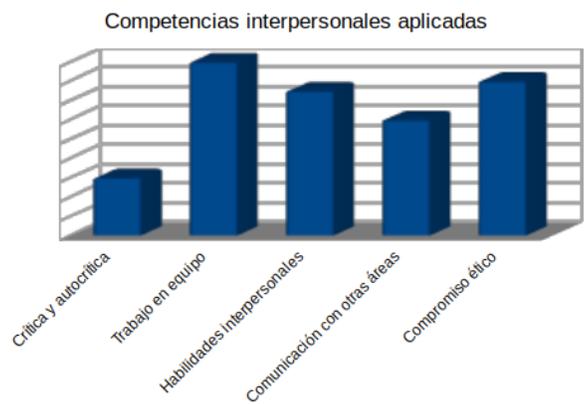


Figura 4. Competencias interpersonales aplicadas en el proyecto ABP
Fuente: Elaboración propia

Por último, se midieron las competencias sistémicas aplicadas por los estudiantes. Como resultado se observa en la figura 5 una mayor aceptación al emplear: capacidad de generar nuevas ideas (creatividad), preocupación por la calidad y habilidades de investigación.

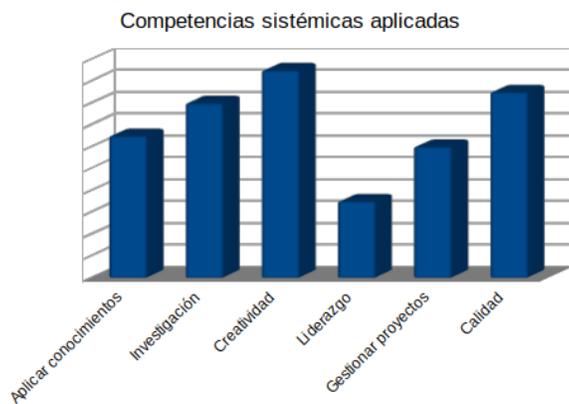


Figura 5. Competencias sistémicas aplicadas en el proyecto ABP
Fuente: Elaboración propia

Los retos presentados a los estudiantes por medio de preguntas de interés para aplicación de los temas de las asignaturas en cuestión, guiaron a los estudiantes a emplear diferentes tarjetas electrónicas de desarrollo, de entre las cuales eligieron: Arduino Nano, MicroPython, NodeMCU y Raspberry Pico, de acuerdo a la distribución presentada en la figura 6.

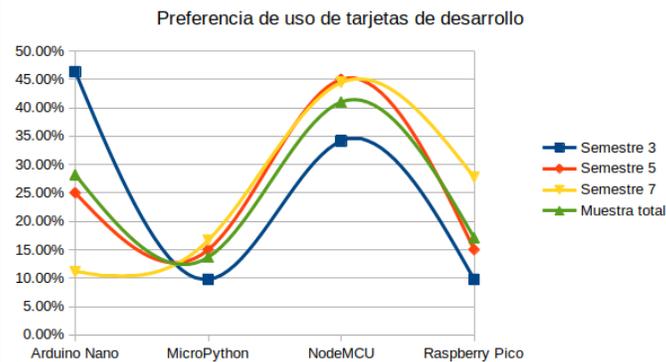


Figura 6. Tendencia de tarjetas de desarrollo empleadas en proyectos
Fuente: Elaboración propia

A partir de la información obtenida, se observó que el 41% de todos los estudiantes participantes decidieron emplear la tarjeta de desarrollo NodeMCU, por la interfaz incorporada que permite conexión a la red y facilidad de acceso a la documentación para el desarrollo de aplicaciones. Sin embargo, los alumnos del tercer semestre tuvieron mayor preferencia por la tarjeta Arduino Nano, por la facilidad del entorno de desarrollo y facilidad de acceso a la documentación del uso y programación. Por su parte, los alumnos de séptimo semestre, adicional a la tarjeta NodeMCU, como segunda tendencia emplearon la tarjeta Raspberry Pico, por su bajo costo y accesibilidad a las librerías del lenguaje Python disponibles para el desarrollo de aplicaciones.

Conclusiones

El estudio sugiere que el método de ABP tiene varias ventajas para el proceso de enseñanza/aprendizaje. Los estudiantes se mostraron satisfechos con la mejora de su aprendizaje al revisar el avance de su propio proyecto con base en la rúbrica de evaluación, al mismo tiempo que opinaron que cuando el docente utiliza esta herramienta, la evaluación resultó ser más transparente.

Las competencias que más aplican los alumnos al emplear el ABP con relación a proyectos de tecnologías emergentes fueron la capacidad de análisis y síntesis, así como la toma de decisiones y la comunicación oral y escrita. Entre las competencias interpersonales resaltaron el trabajo en equipo, el compromiso ético y las habilidades interpersonales, como establecer vínculos y relaciones estables y efectivas. Por último, también se midieron las competencias sistémicas, entre las cuales se resaltaron la capacidad de generar nuevas ideas (creatividad), la preocupación por la calidad y las habilidades de investigación.

Para resolver los retos planteados a los estudiantes relacionados con los temas de las asignaturas, los estudiantes emplearon diferentes tarjetas electrónicas de desarrollo, destacando entre las demás, las tarjetas NodeMCU y Arduino Nano.

Las metodologías de enseñanza aprendizaje en los Institutos Tecnológicos deben adaptarse a las nuevas demandas de conocimientos y habilidades que se requieren en las organizaciones, sobre todo en las tecnologías emergentes. Es importante, también, que la comunidad estudiantil adquiera competencias como el trabajo en equipo y capacidad de resolver problemas a través de la creatividad. Con este trabajo se presenta un enfoque metodológico híbrido enfocado en el alumno para el desarrollo de proyectos con tecnologías emergentes, lo que promueve la aplicación de conocimientos y capacidades en la práctica según las demandas laborales, así como una evaluación más objetiva y crítica a través de rúbricas de desempeño y de competencias. La metodología considera etapas importantes, desde la planeación, donde se ofrece inducción y conocimientos previos de los proyectos y las tecnologías a utilizar, hasta la fase de evaluación, con la finalidad de llevarla a cabo de manera satisfactoria y proponer buenas prácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

REFERENCIAS

Díaz, F. (2005). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México. McGraw Hill.

Espinosa, J. (2022). Metodologías de la enseñanza aprendizaje en la educación virtual. *Revista Cátedra*, 5(1), 19-31.

García, J., Urionabarrenetxea, S. y Bañales, A. (2016). Cambios en metodologías docente y de evaluación: ¿mejoran el rendimiento del alumnado universitario? *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 1-18. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/691>

Rodríguez, M. (2014). Evidenciar competencias con rúbricas de evaluación. *Escuela Abierta*, 17(1), 117-134.

Silva, J. y Maturana, D. (2017) Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Revista Innovación educativa*, 17 (73), 117-132.

La narrativa digital como metodología activa para el desarrollo de competencias

*José Alberto Alvarado Lemus, José Manuel Mendoza Román,
Levy Noé Inzunza Camacho*

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es promover la construcción de actividades didácticas basadas en la narrativa digital como una metodología activa que promueva el desarrollo de conocimientos, habilidades, emociones, actitudes y valores de los participantes a través del desarrollo de la competencia digital docente. Con esta finalidad se implementa un modelo pedagógico centrado en los alumnos que promueve el aprendizaje profundo empleando metodologías activas, en este caso la narrativa digital, tomada en cuenta por el mediador a la hora de planificar su clase junto con una evaluación continua. Se argumentan los conceptos de competencias, metodologías activas, narrativa digital y sus características más relevantes. El método utilizado es un estudio de caso apoyado en una entrevista en profundidad. Los recursos empleados en el curso son la plataforma Moodle, Zoom, Telegram y una serie de aplicaciones que funcionan en línea, en dispositivos móviles y en PC. En conclusión, la valoración del curso con base en la experiencia adquirida por los participantes fue de aceptable a excelente.

PALABRAS CLAVE

práctica docente, narrativa digital, metodología activa, competencias, plataforma Moodle

Introducción

La justificación del presente trabajo consiste en implementar una estrategia innovadora de formación docente, a modo de propuesta, con el objetivo de que los docentes que imparten las diversas asignaturas del mapa curricular vigente del bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa, conozcan diferentes metodologías activas, como es la narrativa digital, así como una serie de actividades didáctica, basadas en el uso de multimedia que les permiten la creación de recursos didácticos y el manejo de una amplia variedad de aplicaciones en línea y software local para su creación.

En cuanto al enfoque pedagógico, el trabajo se centra en el desarrollo de competencias, entendidas estas como la capacidad para realizar tareas mediante la movilización de conocimientos que incluyen contenidos, habilidades, destrezas, emociones, actitudes y valores. Para asegurar el desarrollo de las competencias se necesita de metodologías activas que motiven a los alumnos y los pongan en acción. En este curso se utiliza la narración digital, entendida como la narración de ideas utilizando elementos de multimedia, como historietas, pódcast, videos tradicionales y videos interactivos. Las actividades incluidas en la plataforma Moodle son acordes a la narrativa digital.

Por otro lado, el enfoque de investigación usado es cualitativo, el método es el estudio de caso, la técnica de investigación es la entrevista en profundidad y el software empleado para el análisis de minería de textos es Voyant Tools. Se presenta el análisis de datos y la descripción e interpretación en profundidad del caso.

Finalmente, se realizan las conclusiones con base en lo descrito anteriormente.

Contexto de la práctica

El contexto académico y social de este trabajo se enmarca en el Nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), distribuido en todos los municipios de la localidad, a través de 106 planteles, de los cuales 43 son Unidades Académicas y 63 extensiones, que atiende una matrícula de más de 59460 alumnos. Los ponentes trabajan en la Dirección General de Escuelas Preparatorias (DGEP) y se desempeñan como coordinadores estatales de la academia de Física, hacen una variedad de tareas, incluida la formación docente de los profesores del área, en ocasiones como está se atienden docentes de otras asignaturas por tratarse de contenidos pedagógicos de interés general. El programa de formación docente se aplicó en el ciclo escolar 2021-2022 en modalidad virtual, ya que se utilizó la plataforma Moodle como principal herramienta tecnológica. El grupo estuvo formado por 36 docentes que imparten diferentes asignaturas en el bachillerato universitario.

Fundamentación normativa, teórica y metodológica

La estrategia innovadora de formación docente que se presenta se inscribe en el Bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa, está dirigida a todos los profesores que imparten las distintas materias que conforman el mapa curricular, con el objetivo de que conozcan e implementen metodologías activas o estrategias didácticas, acordes a los contenidos de los cursos que imparten. En correspondencia con lo señalado, en el plan de desarrollo institucional con visión de futuro 2025 de la Universidad Autónoma de Sinaloa, en el eje uno denominado, formación académica en la era digital, al mencionar que "se han institucionalizado los programas semestrales de actualización pedagógica, didáctica y disciplinar; cada uno ha priorizado la capacitación y actualización acorde con el modelo institucional, incorporando el uso de las TIC, así como las herramientas digitales necesarias para responder a las condiciones de trabajo emergentes en los tiempos de pandemia" (UAS, 2021, p.40).

El enfoque pedagógico en el que se enmarca la presente estrategia didáctica es el desarrollo de competencias potencializado con metodologías activas. Esta propuesta enfatiza la narrativa digital colaborativa, dándole el protagonismo a los estudiantes en la construcción de su propio proceso de aprendizaje.

En primer lugar, se abordará el concepto de competencias, definiéndose como la capacidad de movilizar reflexivamente conocimientos integrados de un contexto a otro, para resolver con éxito los problemas de la vida cotidiana o escolar a lo largo de la vida. En este sentido, Pérez (2021) enfatiza que "... las competencias son sistemas complejos, personales, de comprensión y de actuación, es decir, combinaciones personales de recursos (conocimientos, habilidades, emociones, actitudes y valores) que orientan la interpretación, la toma de decisiones y la actuación de los individuos humanos en sus interacciones con el escenario en el que habitan en la vida personal, social y profesional" (p.109).

Como puede verse, el concepto de competencias abarca más que la simple adquisición de conocimientos; implica movilizar conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores para atender demandas complejas. En este sentido, López (2020, pp.58-59) afirma que:

Los conocimientos, que incluyen los saberes propios de las materias, así como sus límites, de modo que se facilite una aproximación interdisciplinar; el conocimiento epistémico o conocimiento sobre las disciplinas y sobre sus modos de hacer y de pensar la realidad; el conocimiento procedimental en términos de etapas sucesivas para el logro de una meta.

Habilidades y destrezas, tanto cognitivas como metacognitivas, tales como el pensamiento crítico, el pensamiento creativo, el aprender a aprender y la autorregulación de los aprendizajes; las de carácter social y emocional, como la empatía, la autoeficacia y la colaboración, y las de naturaleza

práctica y física como, por ejemplo, utilizar nuevos dispositivos tecnológicos de información y comunicación.

Actitudes y valores, tales como la motivación, la confianza, el respeto por la diversidad y la virtud, que han de ser proyectados sobre los niveles personal, local, societal y global.

Un docente competente del siglo XXI debe ante todo dominar la materia que imparte, conocer y manejar diferentes estrategias didácticas y emplear diversas herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este orden de ideas, Bernal y Teixidó (2012) sostienen que "cuando hablamos de competencias docentes deberíamos integrar tanto la competencia disciplinar (saber) como la competencia metodológica (saber hacer), la competencia social (saber estar) y la competencia personal (saber ser), y, además, ser capaz de llevarlas a cabo de modo adecuado en cada contexto" (p.54).

Por su parte, Zabalza (2007) citado por Prendes y Castañeda (2010), en el contexto español, propone un esquema basado en diez competencias docentes, que incluye diferentes elementos: 1. Planificación de procesos de enseñanza-aprendizaje. 2. Selección y presentación de contenidos disciplinares. 3. Ofrecer información y explicación comprensible. 4. Manejar didácticamente las Nuevas Tecnologías. 5. Gestionar las metodologías didácticas y las actividades de aprendizaje. 6. Establecer relaciones constructivas con los alumnos. 7. Tutorizar a alumnos y colegas, según corresponda. 8. Evaluar los aprendizajes (y los procesos para adquirirlos). 9. Reflexionar e investigar sobre la enseñanza. Y 10. Implicarse institucionalmente.

La cuarta competencia docente consiste en el manejo didáctico adecuado de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que hoy se hace aún más necesario debido a la COVID-19. Lo anterior equivale a la competencia digital, que los docentes del siglo XXI deben desarrollar para mejorar su práctica educativa, mediante el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y comunicación. Adquirir la competencia digital docente implica dominar una serie de competencias digitales. El Marco Común de Competencia Digital Docente (INTEF, 2017) incluye 21 competencias agrupadas en cinco áreas: 1. Información y alfabetización informacional. 2. Comunicación y colaboración. 3. Creación de contenidos digitales. 4. Seguridad. Y 5. Resolución de problemas.

En segundo lugar, se aborda el concepto de metodología activa, también conocidas como estrategias didácticas o modelos pedagógicos activos que promueven el aprendizaje activo, que conceden un papel muy relevante al alumno, quien construye el conocimiento a partir de instrucciones, actividades y escenarios educativos diseñados por el docente en plataformas virtuales. Cabe señalar que Aznar, López, de la Cruz y Campos, (2022, p.10) afirman que las "... metodologías activas emergentes se plantean como la mejor opción para el desarrollo de competencias, además de que otorgan un punto de mejora y capacidad para la formación continua (Peralta y Guamán, 2020). A su vez, las metodologías activas, pese a no ser metodologías que se hayan desarrollado en los últimos años, sí se han visto muy favorecidas gracias a la tecnología".

El uso de metodologías activas concede el protagonismo a los alumnos que adquieren mayor autonomía, participación y motivación, permitiéndoles construir el conocimiento y aplicarlo de manera integral en los diferentes ámbitos de su vida. Como señalan Gómez, Rubiano y Gil (2019) cuando argumentan que “a partir de la metodología activa, participativa y constructiva se concibe el aprendizaje como un proceso abierto en el que los saberes tienen un carácter plurisémico: el sujeto que aprende juega un papel protagonista, porque tiene consciencia de cómo aprende, y el sujeto que enseña suscita el aprender a aprender, desarrolla autonomía y media, aprendizajes significativos y comprensivos” (p.36).

Cabe señalar que no todas las metodologías activas deben usarse en las diferentes asignaturas o niveles de enseñanza, ya que los conocimientos de cada materia son diferentes y las edades de los estudiantes también son diferentes en cada sistema escolar. La mejor manera de abordar la educación es combinar metodologías activas y tradicionales. Es de resaltar, que cada modelo pedagógico activo sigue una secuencia didáctica (esta varía según el autor que lo propone) que integra: objetivos, contenidos, metodología didáctica constituida por una serie de recursos y actividades de aprendizaje, evaluación continua que incluye criterios de evaluación, así como los roles del docente y los alumnos. Los docentes adquieren un carácter mediador que les permite desarrollar un aprendizaje profundo en sus alumnos, a través de actividades que les permite participar, colaborar, crear y reflexionar sobre la tarea. Por tanto, en el proceso de planeación es necesario pensar en una actividad integradora, así como en una serie de actividades de acuerdo con el contenido de la unidad o módulo y de la metodología activa seleccionada. Estas ideas se muestran en la Figura 1 a continuación.

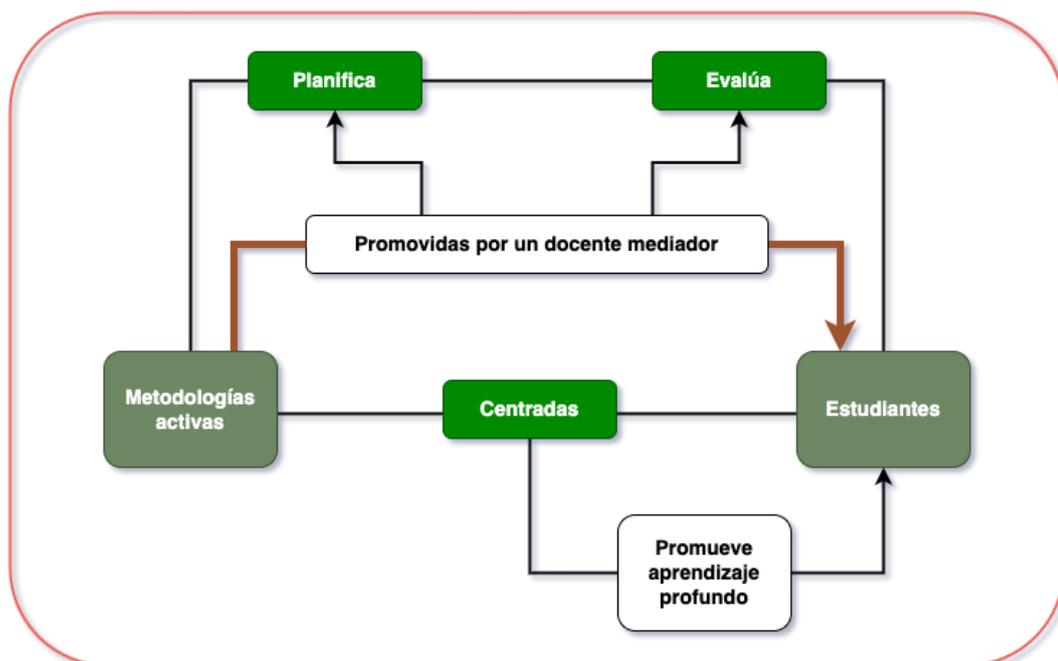


Figura 1. Modelo pedagógico basado en metodologías activas.

Fuente: Tomada de Silva y Maturana (2017).

El docente debe ser un mediador entre el alumno y el conocimiento, el alumno y el contexto, y entre otros alumnos. En este sentido, Espinoza y Aguirre (2020, p.33) afirman que "el docente como mediador debe disponer de diversos recursos o estrategias educativas tales como actividades experimentales, uso de las TIC, entre otras, de tal forma que promueva en los estudiantes una participación activa, creativa y reflexiva en la construcción del conocimiento".

El rol del alumno es activo por ser el protagonista de su propio proceso de aprendizaje, ya que tienen mayor responsabilidad en la construcción de su conocimiento. En este orden de ideas, Gómez, Rubiano y Gil, (2019, p.37) expresan que "los estudiantes se convierten en seres partícipes, protagonistas de su educación, que se implican con sus percepciones, sentimientos, afectos y pensamientos, que se reconocen como seres capaces de aprender y explicar la realidad, toman la palabra, opinan, preguntan y participan, y están aptos para hacer metacognición y regular su aprendizaje".

La metodología activa que incorpora el trabajo individual y grupal, así como una mayor reflexión sobre las propias tareas y acciones realizadas por los alumnos, promueven un aprendizaje más significativo. El repertorio de metodologías activas es amplio, aquí hay algunas: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en casos, aprendizaje basado en gamificación, aprendizaje basado en retos, aprendizaje basado en investigación, aprendizaje basado en tareas, aprendizaje basado en debates, aprendizaje basado en robótica, aprendizaje basado en realidad aumentada, aprendizaje basado en simuladores virtuales, aprendizaje inverso, aprendizaje servicio, aprendizaje colaborativo, narrativa digital, entre otros.

Finalmente, se aborda el concepto de narrativa digital como una estrategia innovadora que permite a los alumnos participar activamente en la construcción del conocimiento, tanto a nivel individual como grupal, al tiempo que dota de protagonismo al alumnado, ubicándolos en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La narración digital, como la narración tradicional, gira en torno a un tema elegido. Los estudiantes investigan, escriben guiones y desarrollan una historia interesante. Pero "hay una diferencia significativa entre la narración digital y la narración tradicional. La narración digital es compatible con una variedad de multimedia digital. Las historias digitales reúnen una mezcla de gráficos, texto, narración de audio grabada, video y música para presentar información sobre un tema específico mediante el uso de la tecnología" (Jiménez, 2019, p.125).

En este orden de ideas, Campos, Bernal, Martínez y Victoria (2021, p.28) manifiestan que "las narrativas digitales, comúnmente conocidas como narrativas transmedias o storytelling, se caracterizan por describir

un acontecimiento o narración a través de diferentes soportes, plataformas y canales (Tipantuña, 2019). Esto permite que la información llegue al lector a través de los lenguajes visuales, sensoriales y auditivos, y que genere un mayor proceso de retención y asimilación de conocimiento en el proceso educativo (Hermann, 2015)“.

La narrativa digital es una metodología activa que consiste en contar historias sobre un tema curricular utilizando texto, imágenes, vídeos, gráficos, sonidos y/o animaciones. En otras palabras, es narrar el contenido de un curso usando multimedia. En este sentido, Martínez y Quijada (2014, p.97) manifiestan que “una historia es una narrativa de eventos interconectados entre sí, de forma tal que las experiencias se convierten en historias ..., que incluyen imágenes, olores, sabores, texturas y sonidos. Cada historia que se genera debe incluir imaginación y creatividad ...”.

La narrativa digital incluye diversas actividades que van desde la narración empleando solo texto, historietas contadas a través de texto e imágenes, pódcast que emplean diálogos de audio, videos que combinan diálogos con texto, imágenes, animaciones y sonido, así como actividades integradoras, que incluyen varios de los elementos multimedia, como el portafolio de aprendizaje y los videos interactivos.

El proceso de creación de una narrativa digital sigue estos pasos: 1. Selección de un tema. Los alumnos comienzan eligiendo un tema. 2. Preparación del guion. Siguen con la reflexión del objetivo para la historia y con los aspectos precisos de la narración. 3. Elaboración del guion. Luego, en colaboración, escriben el guion de su historia y eligen diferentes tecnologías para utilizar en la narrativa digital. 4. Localizar recursos. Los alumnos buscarán por Internet los recursos multimedia que necesitan, que incluyen: música, efectos de sonido, grabaciones de voz, fotografías, videos, imágenes, diagramas, texto, animaciones, entre otros. 5. Creación digital. Los alumnos siguen un guion y aplican los recursos multimedia apropiadamente mientras emplean software para crear una historia digital. 7. Compartir la narrativa digital. Finalmente, comparten su narración digital frente a una audiencia de profesor y alumnos en el aula o en línea a través de YouTube.

Durante el diseño de un curso, primero se elabora un programa de estudio, describiendo los objetivos, el contenido, la estrategia didáctica o metodología activa a implementar y la evaluación a realizar. Se decidió adoptar la narrativa digital enriquecida con el aprendizaje colaborativo, eligiendo o creando una serie de actividades basadas en el uso de multimedia y definiendo criterios de evaluación. Estas ideas se presentan en la Figura 2 a continuación.

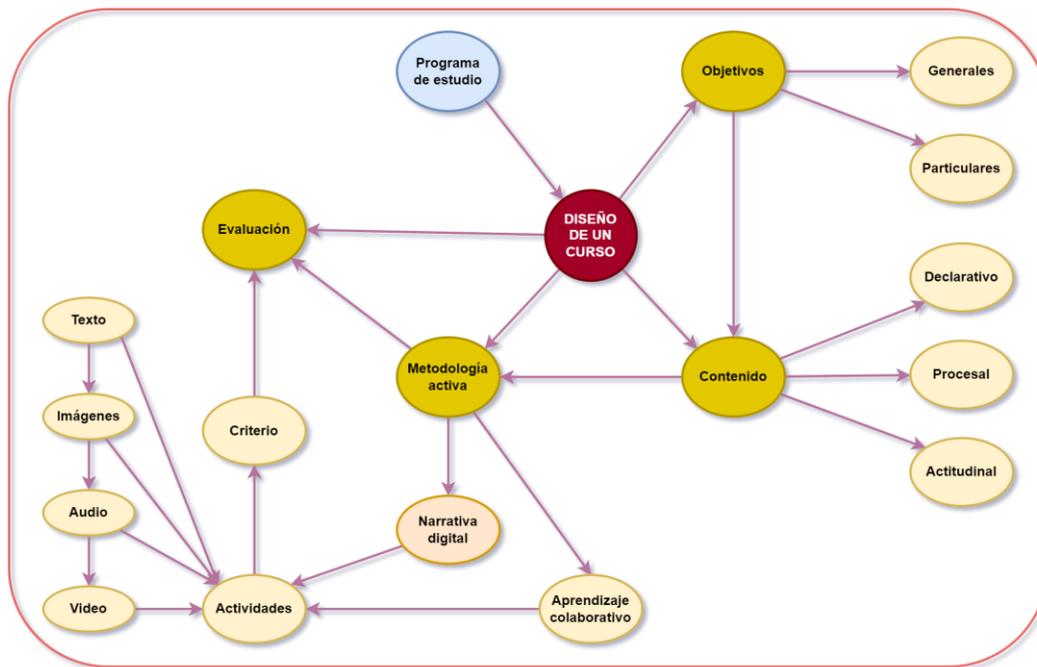


Figura 2. Modelo para el diseño de un curso basado en la narrativa digital.
Fuente: Reconstruida a partir de Flores y González (2014).

El rol de los docentes es muy importante, ya que son mediadores entre el conocimiento y los alumnos, reconociendo que no son la única fuente de información, enseñando a los alumnos a encontrar fuentes alternativas, desarrollando habilidades y actitudes de colaboración entre alumnos y profesores.

El rol de los alumnos, en este tipo de metodología activa, son: 1. Proactivo, al trabajar colaborativamente. 2. Responsable, al utilizar técnicas de aprendizaje repetitivas, elaborativas y explorativas. 3. Activo, al emplear con frecuencia las TIC para procesar la información, ser responsable de su aprendizaje, automotivarse y manejar la frustración ante la equivocación en el aprendizaje. 4. Creativo, porque busca soluciones a los problemas de aprendizaje; desarrolla estrategias de exploración, estructuración, almacenamiento y tratamiento de la información; tiene capacidad de análisis y síntesis de la información; cuenta con pensamientos críticos y reflexivos para la metacognición y mantiene un proceso continuo de autoevaluación.

El enfoque metodológico usado para la documentación y análisis de la práctica docente fue de corte cualitativo, se empleó el método de estudio de caso y como técnica de investigación se utilizó la entrevista en profundidad. El caso analizado fue un grupo de formación docente impartido en línea a través de la plataforma Moodle, complementado con Zoom y Telegram para mejorar la comunicación, interacción e intercambio de información. El grupo estuvo compuesto por 36 docentes, 15 de los cuales fueron entrevistados. Para analizar e interpretar los datos obtenidos en la entrevista en profundidad se empleó la herramienta en online Voyant Tools.

IMPLEMENTACIÓN

La estrategia de enseñanza y aprendizaje propuesta se ha desarrollado utilizando la plataforma Moodle, la aplicación de mensajería Telegram y la plataforma Zoom, recursos tecnológicos que mejoran la mediación docente al ofrecer un mejor encuadre entre el conocimiento, el contexto y los alumnos. Sabiendo que “la mediación educativa integra tres elementos: el estudiante, el saber y el medio. El educador, y toda persona que facilita un desarrollo, es un intermediario entre el alumno y el saber, entre el alumno y el medio, y entre alumnos” (Tebar, 2009, p.7).

El siguiente modelo didáctico muestra la organización, distribución y ponderación de cada una de las actividades que componen la propuesta, agrupadas en tres secciones: inicio, desarrollo y cierre, a la vez que da la pauta para su implementación en cinco semanas. El modelo didáctico se muestra en la Figura 3 a continuación.

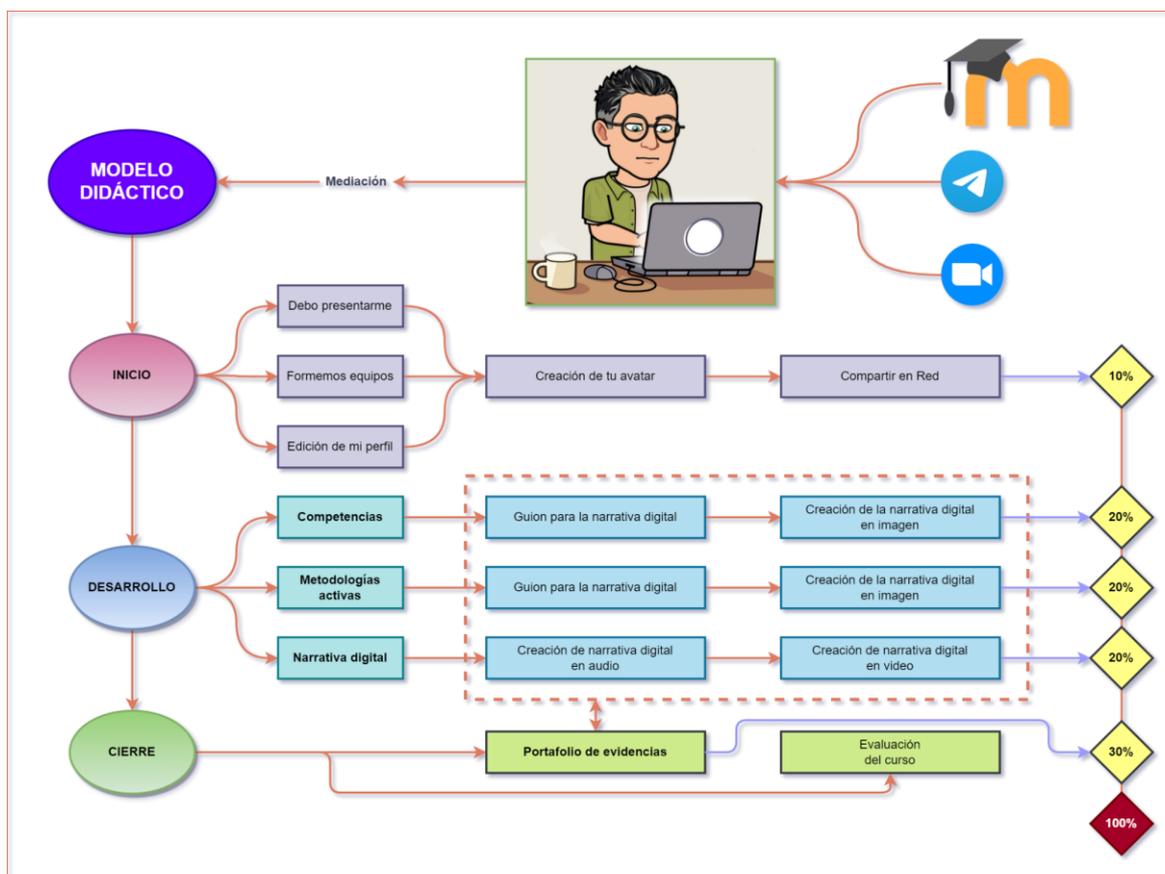


Figura 3. Modelo pedagógico de la estrategia didáctica propuesta.

Fuente: Construcción propia.

La parte inicial se trabaja en la primera semana, consta de cinco actividades que preparan el camino para el desarrollo de la narrativa digital como metodología activa, las cuales son:

1. Debo presentarme: Su objetivo es intercambiar datos personales y profesionales y expectativas del curso para conocernos mejor.

2. Formemos equipos: Esta actividad permite organizar equipos y designar sus líderes, con el objetivo de fomentar el aprendizaje colaborativo entre los participantes durante la realización de las actividades del curso.

3. Edición de mi perfil: La finalidad es actualizar los datos de los alumnos en la plataforma e identificarlos a través de una foto de sus rostros.

4. Creación de tu avatar: Los avatares se crean y personalizan en la aplicación Bitmoji (<https://www.bitmoji.com/>) para diseñar atractivas historietas colaborativas e ilustrar diversos recursos educativos.

5. Compartir en red. Esta actividad es responsabilidad de los líderes de equipo porque son ellos quienes crean y comparten documentos y diapositivas en la nube para trabajar en colaboración con la condición de que los miembros del equipo puedan verlos y editarlos y los demás integrantes del grupo solo puedan verlos.

El desarrollo de la estrategia didáctica se lleva a cabo durante tres semanas, y consta de seis actividades, que se describen a continuación:

6. Guion para la narrativa digital: Consiste en elaborar un guion en colaboración para la narrativa digital sobre la competencia digital docente, creado en un documento compartido en la nube, que incluye: título, objetivo, guion, personajes e imágenes para el fondo de las viñetas de la historieta.

7. Creación de la narrativa digital en imagen: En este ejercicio, se usará PowerPoint para construir la narrativa digital siguiendo el guion de la actividad anterior, incorporando multimedia según corresponda. La narrativa digital consta de texto e imágenes, su diseño requiere imaginación y creatividad al momento de determinar el número y la forma de las viñetas, también en la ubicación de los personajes, así como en la decisión de los globos de texto que se utilizará en la historieta.

8. Guion para la narrativa digital: Esta actividad es similar a la actividad número seis, solo cambia el tema. En este caso, el guion se escribe eligiendo una metodología activa de aprendizaje, diferente para cada equipo de trabajo.

9. Creación de la narrativa digital en imagen: Esta actividad es similar a la actividad siete, solo que el guion es diferente. Este trabajo en general tiene un mejor diseño, ya que se han resuelto las dificultades encontradas en el ejercicio anterior.

10. Creación de narrativa digital en audio: Esta tarea se basa en el guion de la actividad seis. Para ello, cada miembro del equipo usará el software Balabolka para grabar los diálogos de su personaje en MP3, eligiendo la voz del personaje que más le agrada, masculino o femenino. El líder del equipo utilizará Audacity para unir los diálogos de todos los personajes de la historieta en un solo pódcast. En este ejercicio, la narrativa digital incorpora el audio. Vale la pena mencionar que Balabolka es un programa de texto a voz, que dispone de todas las voces instaladas en el sistema, así como de muchas voces en línea de alta calidad. En cuanto a Audacity, es un programa de edición y grabación de sonido multipista, multiplataforma, de código abierto y de fácil manejo.

11. Creación de narrativa digital en video: Esta actividad retoma y actualiza el guion de la actividad ocho. Primero, cada miembro del equipo graba en video sus diálogos, utilizando <https://ttsdemo.com/>, en esta aplicación en línea elige un personaje y una voz, pega el texto del diálogo y presiona el botón "Say It" mientras captura la pantalla de su PC con el editor de video de su elección. Luego, el líder del equipo une los diálogos de los personajes en un solo video y lo formatea. Luego sube el video en YouTube y publica en la plataforma Moodle solamente la URL.

La parte final de cierre se desarrolla en la quinta semana, consta de dos actividades que se describen a continuación:

12. Portafolio de aprendizaje: Esta es una actividad integradora del curso de formación docente, que consiste en construir un portafolio de aprendizaje con la siguiente estructura: carátula, índice, introducción, núcleo central con la descripción de cada actividad y las conclusiones, incluidas reflexiones sobre esta fase de aprendizaje, las principales dificultades encontradas y cómo se resolvieron, así como los aspectos positivos o negativos del proceso de formación.

13. Evaluación del seminario: Consiste en realizar una evaluación integral del curso, considerando su contenido, diseño y recursos empleados, estrategias de aprendizaje utilizadas, y el desempeño del mediador y de los docentes.



Figura 5. Nube de palabras (Carris) que muestra los términos más frecuentes en las respuestas de la primera pregunta.

Fuente: Elaboración propia utilizando Voyant Tools.

De igual manera, se observaron las respuestas a la pregunta ¿Qué criterio tienes del diseño del curso en la plataforma Moodle? Encontrando que los términos con mayor frecuencia fueron: diseño (11), Moodle (9), actividades (6), plataforma (6), aprendizaje (5), curso (5) y fácil (4), entre otros. Al analizar la palabra “diseño” se encontró que tiene una estrecha relación con los términos: Moodle, curso, atractivo, visual, actividades, atractiva, atractivos, fácil, entre otros, de lo cual se concluye que el curso diseñado en la plataforma Moodle es atractivo y contiene actividades intuitivas y de fácil manejo. De igual manera, se encontraron comentarios como “no me había tocado un diseño de curso como el que realizó el doctor”, “este diseño de su plataforma me encantó” y “el diseño del curso en Moodle me pareció innovador, creativo y fue de mi agrado”, lo que demuestra que el diseño del curso en la plataforma Moodle ha sido totalmente aceptado. De acuerdo con la información de la Figura 6 a continuación.

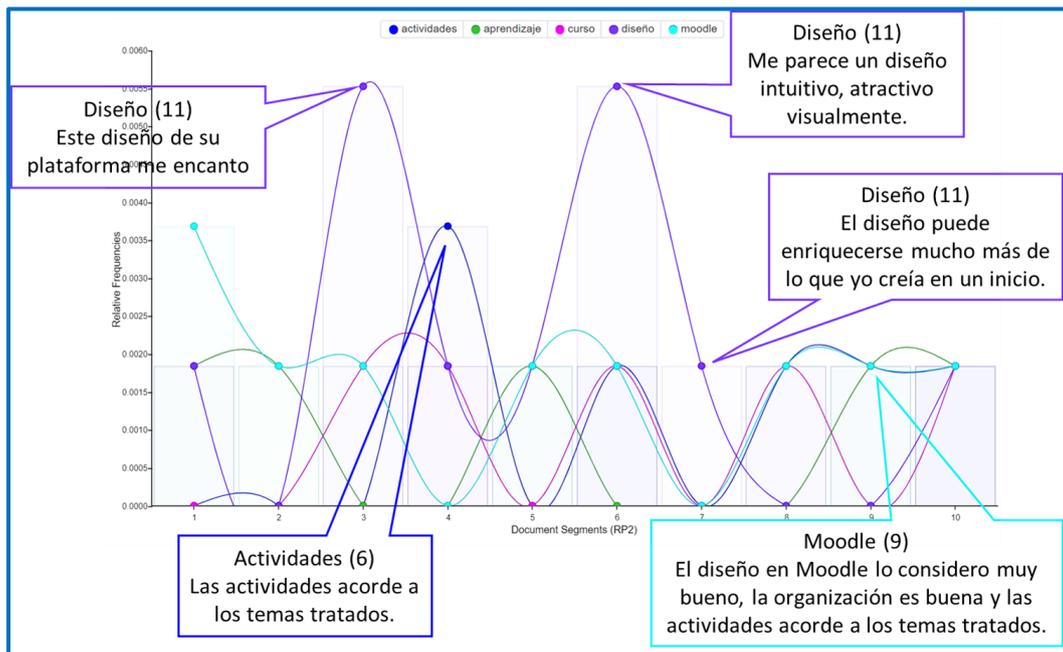
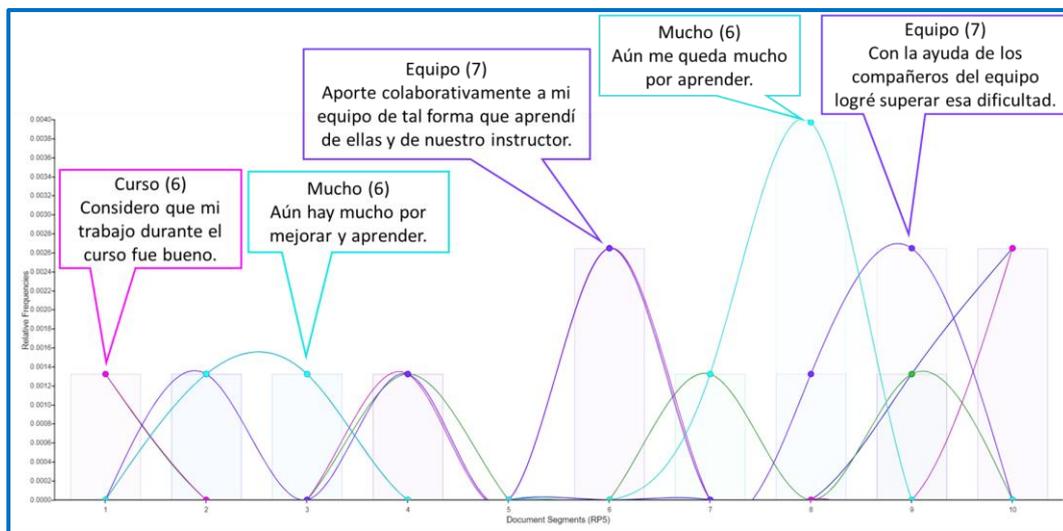


Figura 6. Tendencias: gráfico de distribución que muestran los términos en todo el documento.

Fuente: Elaboración propia utilizando Voyant Tools.

Continuando con la pregunta, ¿Cuál es tu opinión acerca de las estrategias de aprendizaje utilizadas durante el curso y del tiempo requerido para hacer las actividades propuestas? Mediante el análisis de las respuestas de los docentes entrevistados, se encontró que las palabras más empleadas son: actividades (9), estrategias (7), colaborativo (6), aprender (5), aprendizaje (5), curso (4), considero (4) y tiempos (4). Sobre la base de estas observaciones se puede concluir que “las estrategias de aprendizaje del curso integran actividades colaborativas acordes a los tiempos”, interpretando la frecuencia de palabras y la Figura 7. Continuando con el análisis, se encontraron oraciones como “al ser un estudiante activo tiendo a trabajar mejor con este tipo de estrategias”, “las estrategias de aprendizaje empleadas por el Doctor fueron impresionantes” y “las estrategias de aprendizaje resultaron innovadoras y desafiantes, estaban explicadas muy claramente” confirmando la anterior y complementado por estas opiniones “los tiempos para la realización de las actividades encomendadas me resultaron suficientes” y “me parecieron los tiempos muy acordes a las actividades”. Con el análisis de esta pregunta se puede argumentar que la narrativa digital como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias cumplió su objetivo al activar a los alumnos al momento de realizar actividades colaborativas.

más frecuentes: equipo (7), curso (6), mucho (6), aprender (5), video (4), digital (4), narrativa (4) y aprendí (3) por nombrar algunas. Predominando reflexiones como “Aprendí de mi equipo y del mediador”, “Mi trabajo durante el curso fue bueno”, “Aún queda mucho por aprender” y “Con la ayuda de mi equipo superé las dificultades de la tarea”. En estos comentarios, los docentes son conscientes de lo que saben y lo que falta por aprender, indican que han aprendido nuevas estrategias didácticas, como la narrativa digital y nuevas actividades que incluyen imágenes, audio, video y texto. De igual forma, se encontraron frases como “Aprendí en cada semana algo nuevo”, “Los resultados obtenidos en mi autoevaluación son excelentes” y “Mi participación ha sido activa y los resultados son excelentes” demostrando el excelente resultado obtenido por los participantes. Esto se ilustra en la Figura 9 a continuación.



Fuente: Elaboración propia utilizando Voyant Tools.

Figura 9. Tendencias: gráfico de distribución que muestran los términos en todo el documento.

Finalmente, en las respuestas a la pregunta ¿Qué sugieres a fin de mejorar el curso? Se encontró que las palabras más repetidas fueron: curso (9), Alvarado (6), actividades (4), individual (3), sugerencia (3), entre otras. Al centrar la atención en el término “actividades”, se observa la relación directa que guarda con las palabras: individual, combinaría, colaborativa, colaborativas y curso, por mencionar algunas, lo que muestra claramente que las actividades individuales y colaborativas deben combinarse en los cursos. Por otro lado, el comentario más común fue “Incluye actividades individuales, además de las colaborativas”, en relación con las recomendaciones que hacen los pedagogos para desarrollar el aprendizaje colaborativo, se requieren actividades individuales, en equipo y de toda la clase. Otros comentarios se centraron en resaltar las bondades de la organización e innovación del curso, así como felicitar al mediador. Esto se complementa con la información que contiene la Figura 10 a continuación.

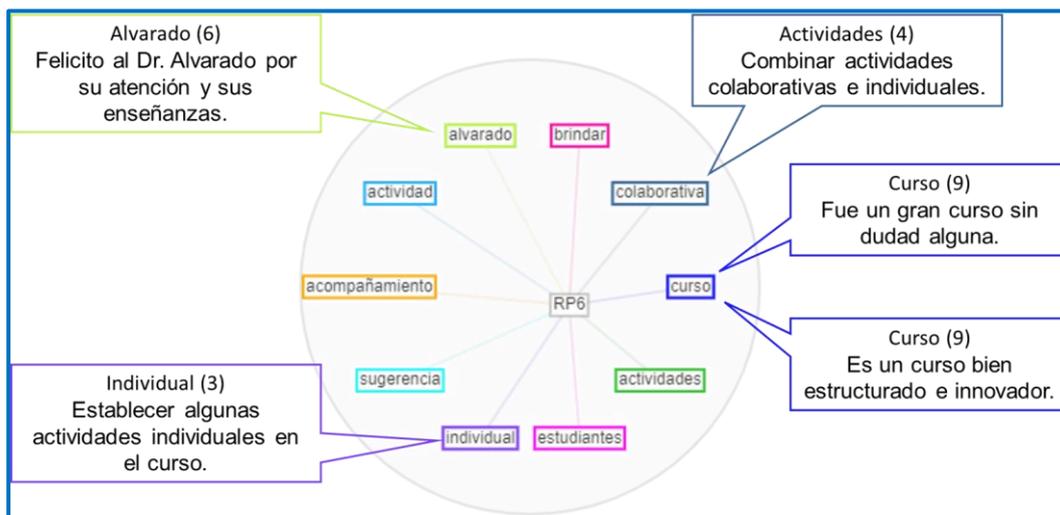


Figura 10. Mandela: Herramienta que permite explorar las frecuencias relativas entre términos y documentos.

Fuente: Elaboración propia utilizando Voyant Tools.

Como se observa en el análisis de la entrevista en profundidad, en el proceso de implementación de la propuesta, las dificultades y limitaciones que se presentaron fueron resueltas cuando se hizo el trabajo colaborativo, es decir, con el apoyo de los pares y el mediador. Las actividades que se plantearon, congruentes con la narrativa digital como metodología activa, cumplen su finalidad, de desarrollar la competencia digital en los docentes, quedando de manifiesto su innovación, facilidad de manejo y variedad. En este caso, el curso está completo, sin embargo, es fundamental crear una serie de cursos similares para continuar con la formación docente permanente.

Conclusiones

En cuanto al contenido del curso, se determinó que es innovador y actual. Se teorizó sobre los conceptos de competencias, competencia docente, competencia digital docente, metodología activa y narrativa digital, conocimientos que se pusieron en práctica a la hora de planificar, diseñar y mediar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la plataforma Moodle, además de la interacción e intercambio de información en la aplicación de mensajería Telegram. Además, los maestros participantes indican que el curso y su contenido son interesantes, agradables y atractivos.

El diseño del curso en la plataforma Moodle, es un modelo que se puede replicar en otros contextos, debido a que está organizado por pestañas, con una sección para la portada, la segunda para el inicio o ambientación, la tercera para las competencias, la cuarta sección trata sobre la metodología activa, la quinta trata sobre la narrativa digital y la sexta es para el cierre del curso. Las actividades incluyen objetivos, descripciones, instrumentos de evaluación e instrucciones técnicas para su entrega. Las actividades se trabajan en equipo, complementándose con dos réplicas obligatorias realizadas al trabajo de otros equipos.

La narrativa digital es la narración de una idea utilizando multimedia, es una metodología activa que dinamiza a los alumnos y los coloca en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y que requiere de una serie de actividades, incluyendo el producto integrador para el desarrollo de aprendizaje significativo. En esta propuesta, hay actividades que solo contienen texto, como guiones, actividades basadas en texto e imágenes, como historieta, actividades de audio, como el pódcast, actividades de video y actividades que incorpora todos estos elementos multimedia, como el portafolio de aprendizaje o los videos interactivos.

El papel del docente es el de mediador, es decir, es intermediario entre el conocimiento y los alumnos, entre las herramientas tecnológicas y los alumnos, entre el contexto y los alumnos, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual es bueno en palabras de los docentes participantes.

Los maestros que participaron en el curso de formación docente dijeron que utilizarían las actividades y los recursos aprendidos en sus aulas. También señalan que han aprendido mucho, pero que aún les queda mucho por aprender sobre el uso de la tecnología y de las metodologías activas en su práctica docente.

Finalmente, las recomendaciones de los docentes participantes para la mejora del curso se resumen en una, que se incluyan actividades individuales, junto con las actividades colaborativas y grupales que ya están contempladas en el curso.

REFERENCIAS

- Aznar, I., López, J.A., de la Cruz, J.C. & Campos, M.N. (2022). *Investigación e innovación sobre metodologías activas en educación*. Octaedro.
- Campos, M.N., Berral, B. Martínez, J.A. & Victoria, J.J. (2021). *Las narrativas digitales como recurso didáctico en Educación Infantil*. En F.J. Hinojo, J.C. de la Cruz, M. Ramos y C. Rodríguez. *Educación y sostenibilidad: Claves para formar a la generación del futuro* (pp. 25-35). Octaedro.
- Espinosa, E.A. y Aguirre, A.Z. (2020). *Mediación didáctica: un reto para la formación docente*. Universidad del Valle.
- Flores, M. y González, O. (2014). *El trabajo docente: Enfoques innovadores para el diseño de un curso*. Trillas.
- Gómez, I.M., Rubiano, E. y Gil, P. (2019). *Manual para el desarrollo de la metodología activa y el pensamiento visible en el aula*. Pirámide.
- INTEF (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado.

- Jiménez, E. (2019). *Metodologías activas de aprendizaje en el aula: Apuesta por un cambio de paradigma educativo*. Aula Magna.
- López, F. (2020). *El currículo y la educación en el siglo XXI: La preparación del futuro y el enfoque por competencias*. Narcea.
- Martínez, R. y Quijada, V.C. (2014). *La narrativa digital y la persuasión en la enseñanza*. En V.C. Quijada (Coordinadora). *Narrativa digital: Experiencias y Propuestas* (pp. 94-103). UNID.
- Pérez, A.I. (2021). *Pedagogías para tiempos de pandemias y perplejidad: de la información a la sabiduría* (2.ª ed.). Homo sapiens.
- Prendes, M.P. y Castañeda, L. (2010). *Enseñanza superior, profesores y TIC: Estrategias de evaluación, investigación e innovación educativas*. MAD.
- Silva, J. y Maturana, D. (2017). *Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior*. *Innovación Educativa*, 17(73), 117-131. <https://www.scielo.org.mx/scielo.php>
- Tabar, L. (2009). *La mediación Pedagógica*. Santillana.
- UAS, (2021). *Plan de desarrollo institucional: Con visión de futuro 2025*. Universidad Autónoma de Sinaloa.

Desarrollo computacional de un simulador virtual para el laboratorio de Termodinámica

*Josué Demian Ávila Romero, David Palomino Merino,
Benjamín Valera Orozco, Alejandro Rojas Tapia*

RESUMEN

Se presenta la construcción de una plataforma, disponible para escritorio y dispositivos móviles, que funciona como un ambiente integral para alumnos y docentes, y que permite realizar las actividades concernientes a las prácticas del laboratorio de termodinámica, utilizando prácticas y herramientas modernas, escalables y de código abierto que puedan ser desplegadas de forma automática y en cualquier infraestructura que se determine. Esto se fundamenta en la creación del ambiente que centraliza las simulaciones interactivas de los instrumentos, los materiales utilizados, las mediciones, las prácticas en 3D, y el énfasis en el fenómeno físico, así como las actividades, el desarrollo de fórmulas y ecuaciones que dan soporte, y el espacio para resolución de ejercicios.

PALABRAS CLAVE:

Simulador virtual, termodinámica

Introducción

La irrupción de la pandemia presentó retos académicos que las comunidades universitarias han ido sobrellevando de acuerdo con sus posibilidades y, dentro de los aprendizajes que deja la situación mundial, queda el ampliar el papel que juegan las herramientas digitales en el proceso de participación y adquisición de conocimientos. Los sitios por los que ha optado la universidad facilitan el acercamiento e interacción de los alumnos con el docente y el acceso a los materiales y fuentes de información, sin embargo, existen áreas de oportunidad en la formación técnica del área de ingeniería ya que son carreras que requieren de contacto y manipulación de herramientas y materiales. Una de esas áreas son los laboratorios de las diferentes disciplinas, dado que estos espacios son elaborados con el fin de producir fenómenos físicos que comprueben lo visto en clase teórica.

Algunas aplicaciones para la obtención de propiedades termodinámicas o software para la construcción de algún proceso termodinámico han sido ya desarrolladas. Una revisión ha sido ya realizada extensamente por Palomino y Rojas [1]. Entre dichas aplicaciones que van desde aplicaciones WASP [2] y Propagua [3] para la obtención de propiedades del agua líquida y vapor; Progas [3] y Refrop [4] que permiten obtener propiedades también de algunos gases y refrigerantes. Por otro lado, CATT3 [5] es utilizado para para la construcción de ciclos termodinámicos con gases, agua o refrigerante. Y finalmente TEST [6] y TERMOGRAF [7] que son software termodinámico para utilizarse en línea, o el software EES [8] donde puede programarse cualquier problema termodinámico y es posible obtener propiedades termodinámicas de cualquier sustancia.

Estas aplicaciones y software son utilizados ampliamente para simular procesos u obtener propiedades de las sustancias en cualquier fenómeno termodinámico, sin embargo, no existe algún simulador que permita no solo simular sino realizar la práctica termodinámica de modo virtual. Es por ello por lo que el propósito de este proyecto es abarcar de forma integral la experiencia y necesidades de alumnos y docentes, creando un ambiente que centralice las simulaciones requeridas por las prácticas de laboratorio, así como las actividades, el desarrollo de fórmulas y ecuaciones que den soporte a los conocimientos teóricos. Se desarrolla, de este modo, una aplicación disponible para ser ejecutada en dispositivos móviles y computadoras de escritorio, que presente una versión digital e interactiva de las prácticas, tanto de los fundamentos teóricos previos con presentaciones interactivas, las simulaciones interactivas mismas de los instrumentos y prácticas en tercera dimensión, y un espacio de resolución de ejercicios.

Metodología

Para la realización de las simulaciones del laboratorio se utilizan diversos softwares de programación que son mostrados en la figura 1 y que ayudan a darle seguimiento continuamente a cada una de las prácticas a desarrollar. Entre éstaa infraestructura y software se encuentran:

Lenguaje de programación principal para el frontend: Javascript

Javascript es el lenguaje estandarizado para su ejecución en navegadores web, su principal ventaja frente a otros lenguajes de programación es que es independiente de la plataforma en que es ejecutado siempre que esta tenga acceso a internet, posee librerías y utilidades soportadas por una amplia comunidad de desarrolladores que pueden ser integradas en el proyecto, tales como la renderización de gráficos en tercera dimensión, gratificación, realización de planos cartesianos, desarrollo de fórmulas y matemáticas computacionales.

Lenguaje de programación principal para el backend: Python

Python es un lenguaje de programación interpretado de multipropósito, posee múltiples funcionalidades y librerías para manejo de servidores y datos que acortan el tiempo de desarrollo de forma drástica

Gestor de base de datos: MongoDB

MongoDB es un gestor de base de datos no relacional, cuya ventaja es su alta velocidad y su forma de coleccionar datos que se adapta de forma adecuada a la estructura de datos diccionario en python y objeto en javascript, lo que permite una comunicación sin mayores complicaciones en ambas tecnologías.

Manejo de backend y peticiones al servidor: FastAPI

FastAPI es una librería para python, que pone a disposición de usuarios información en la base de datos de acuerdo a criterios de búsqueda y endpoints, devuelve y recibe la información en forma de colecciones, hace procesos de validación y gestiona la comunicación mediante el estándar OpenAPI, dicho paradigma lo separa por completo el frontend siendo capaz de cambiar el diseño y trabajarlo de forma paralela sin afectar el flujo de información.

Frontend escritorio: VueJS

VueJS es una librería de javascript enfocada en la creación de interfaces de usuario reactivas, es decir que cambian a lo largo del tiempo dependiendo de las acciones del usuario donde dichas acciones desencadenan las peticiones de datos a servidor, gestiona las rutas y el almacenamiento de lado del usuario.

Diseño y modelado en 3D: Blender

Blender es un software enfocado al modelado y animación en 3ra dimensión, proporcionando un ambiente integrado con múltiples herramientas de edición de figuras, texturas, movimientos, etc. En este software se desarrollan las simulaciones de las practicas a nivel de animación bruta, es decir, acciones que no están relacionadas con su análogo de fenómeno físico.

Importación y manejo de modelos 3D: ThreeJS

Para integrar las simulaciones y programar su funcionamiento en el sitio web se hace uso de la librería threejs, recibe data de figuras 3D en formato .gltf y las renderiza en el navegador; además ayuda a detectar las acciones del usuario que permiten la interacción con la simulación.

Desarrollo de fórmulas matemáticas en la plataforma: Katex

Renderiza fórmulas matemáticas mediante la sintaxis del lenguaje latex

Desarrollo de planos cartesianos y gráficos de otros tipos: D3.js

Renderiza múltiples tipos de gráficos en 3 y 2 dimensiones, entre ellos los planos cartesianos necesarios para realizar regresiones lineales y raíces medias cuadráticas

Contenerización de la aplicación: Docker

Docker es un software desarrollado con el fin de homologar un ambiente de desarrollo y de despliegue eliminando cualquier inconveniente en términos de dependencias y compatibilidad. Integra todos los componentes de software en un "contenedor" capaz de ser eliminado, modificado y creado sin afectar el ambiente local.

Infraestructurpara el despliegue: Capa gratuita de Google Cloud Platform para las pruebas.

La UNAM tiene servicios de tecnologías de la información integrados en la infraestructura de nube de Google, lo que nos permitirá realizar despliegues de forma escalable, así como poder usar su sistema de autenticación el cual se encuentra ligado con el correo institucional de la Facultad de Ingeniería, para quien en última instancia se desarrolla el proyecto.

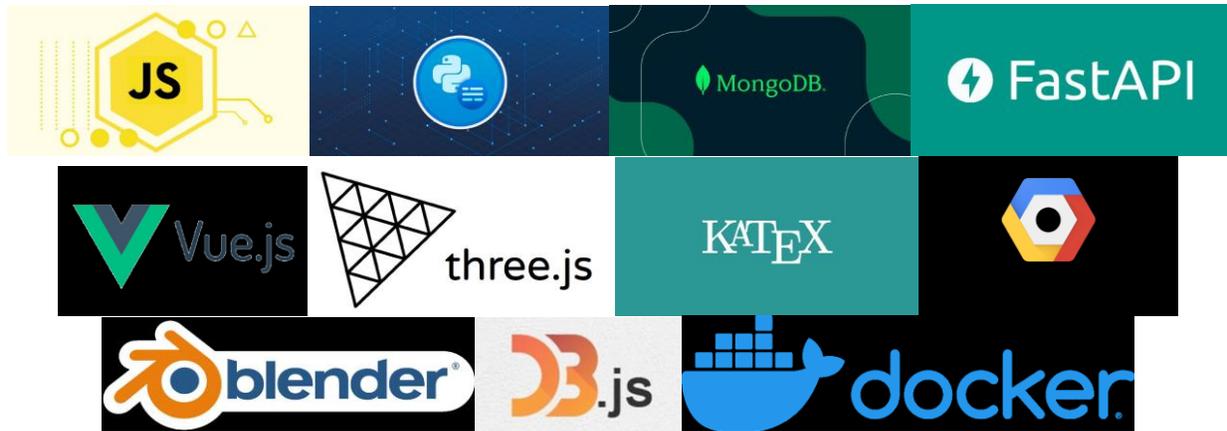


Figura 1. Infraestructura y software

EL stack completo de desarrollo de la programación se visualiza en la figura 2 donde se representa el flujo de datos que existirá cuando la aplicación se encuentre en fase productiva.

En primera instancia se encuentra un usuario. Dicho usuario posee un dispositivo con conexión a internet, ya sea un móvil o una computadora. Además posee un correo con dominio de la Facultad de Ingeniería de la UNAM con el cual puede identificarse como miembro de la comunidad, alumno o docente. Habiendo superado el paso de autenticación, dependiendo el dispositivo del usuario, se accede a la página web o a la interfaz de la aplicación, donde interactuará con toda la aplicación web o móvil. Dicha interacción es gestionada por los elementos del frontend, desarrollados con el lenguaje javascript teniendo integrada la librería de interfaz reactiva Vue.js. A su vez, se acoplan dependencias que cumplen con las funcionalidades requeridas para la página como renderización de gráficos en tercera dimensión, renderización de fórmulas matemáticas, realización de planos cartesianos, responder ejercicios, cuestionarios y realizar conclusiones. Todas las interacciones que impliquen ingreso o salida de información deben ser recibidos y provenir del backend. Este backend está desarrollado con el lenguaje de programación Python, con funcionalidades ampliadas con el framework FastAPI. Una API gestiona el flujo de datos mediante peticiones y mantiene la interfaz independiente de los datos, a su vez realiza trabajos de procesamiento y autenticación. Todos los datos son guardados para su posterior lectura, escritura, actualización y eliminación desde el gestor de base de datos MongoDB.

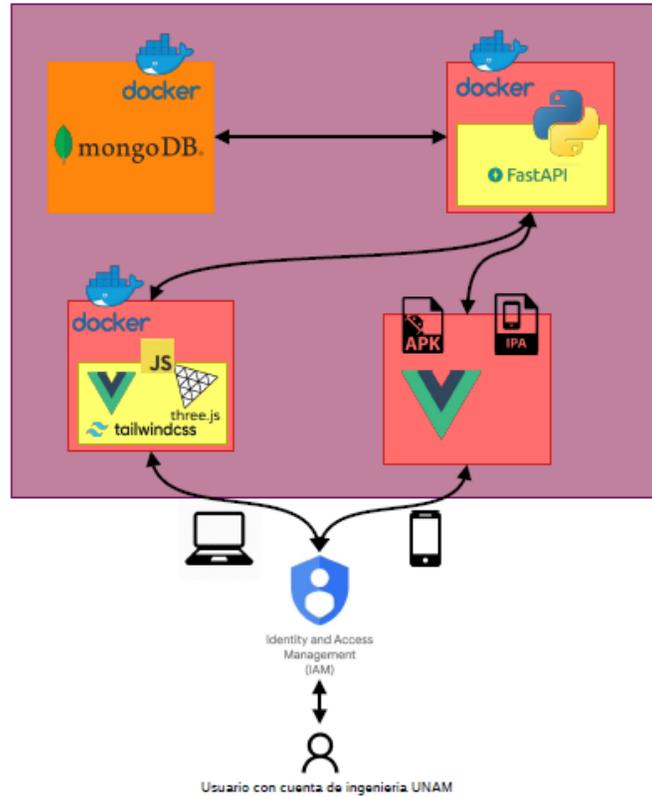


Figura 2. Stack de desarrollo

Para el modelado de las prácticas para la simulación se sigue una serie de etapas. Observación de las prácticas, establecimiento de la consecutividad de las acciones a razón de causa y efecto, establecimiento de las acciones independientes, modelado en 3D de los instrumentos independientes, animación de las acciones independientes, definición de las fórmulas pertinentes para la simulación, y programación de la consecutividad.

Resultados

De acuerdo con las etapas descritas en la sección previa, se muestra el desarrollo de cada una, ejemplificando con la una de las prácticas del laboratorio concerniente al concepto de "Presión" [9].

Visualización de las prácticas

En esta etapa se visualiza la práctica de manera presencial para la toma de evidencia, así como definir el proceso físico que se demuestra. La figura 3 muestra el instrumental y aparato experimental referente al concepto de "presión" donde se mide la presión a distintas profundidades de un fluido contenido en un vaso de precipitados. La medición de la presión se realiza con un manómetro diferencial construido con un tubo capilar de vidrio en cuyo interior hay un fluido diferente al contenido en el vaso [9].

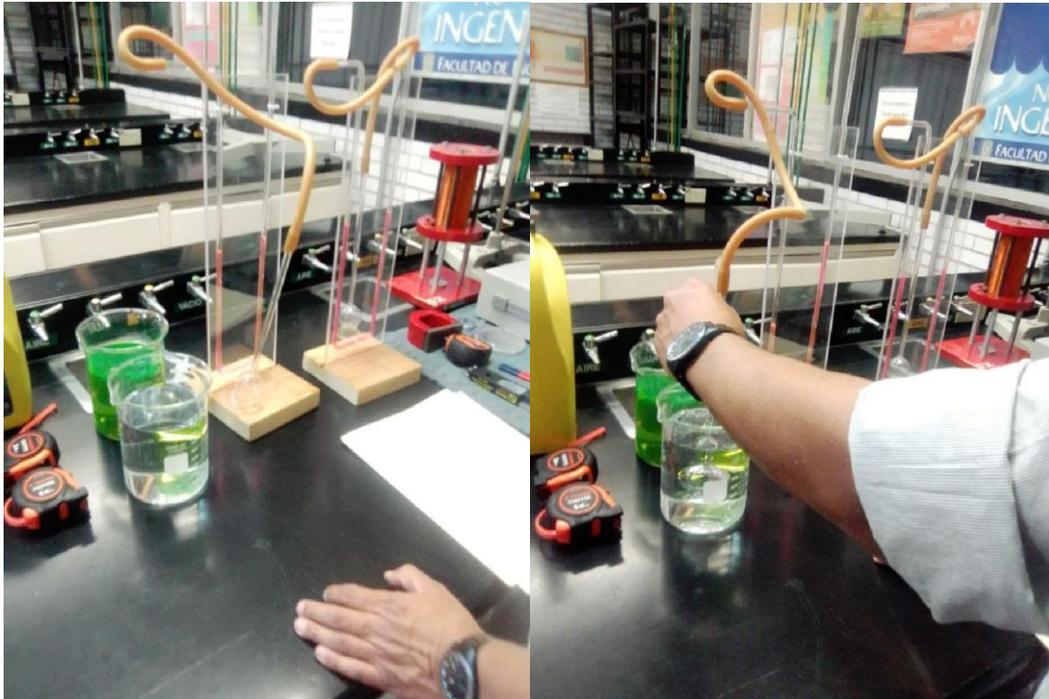


Figura 3. Experimento de práctica "Presiones" [9].

Establecimiento de consecutividad de las acciones a razón de causa y efecto

En esta etapa se define el porqué pasa el fenómeno que se está observando, tanto su explicación a nivel físico como la causa directa que lo provoca. Para el caso de esta práctica, el fenómeno físico se resume en el cambio de altura del agua debido a la presión en cada profundidad del líquido que a su vez empuja una columna de aire contenida en el tubo capilar y que a su vez empuja también al fluido manométrico a medida que se hunde la campana de vidrio en un fluido. Dicha altura varía dependiendo de la presión absoluta que ejerza el fluido dentro del vaso de precipitados, es decir, varía de acuerdo con la profundidad del fluido.

Establecimiento de las acciones independientes

Subir y bajar la columna de agua, además de subir y bajar la columna de aire, subir y bajar la campana de vidrio, y el cambio del fluido en el vaso de precipitados debido a que la práctica se realiza con dos fluidos diferentes, son las principales acciones en la práctica.

Modelado de los instrumentos

Los instrumentos modelados, como puede observarse en la figura 4, son el vaso de precipitados que contiene un fluido, el tubo capilar que contiene otro fluido llamado fluido manométrico, la campana de vidrio conteniendo aire, y la manguera que conecta el manómetro diferencial con la campana de vidrio.

Animación de las acciones independientes

La figura 5 muestra dos estados diferentes de la práctica, es decir, muestra la animación del experimento descrito, la campana arriba del vaso de precipitados y la campana dentro del vaso de precipitados.

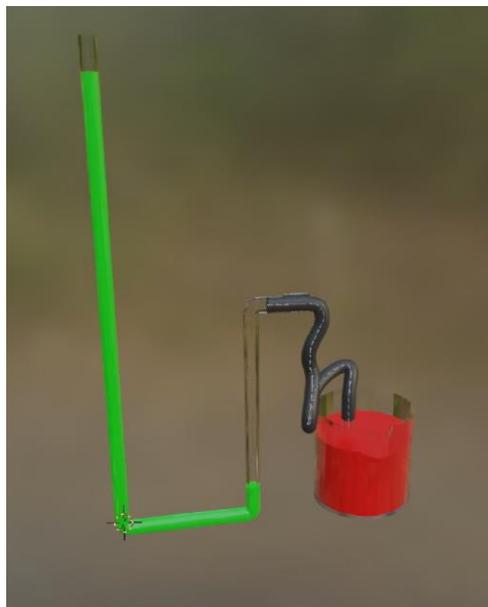


Figura 4. Instrumentos modelados

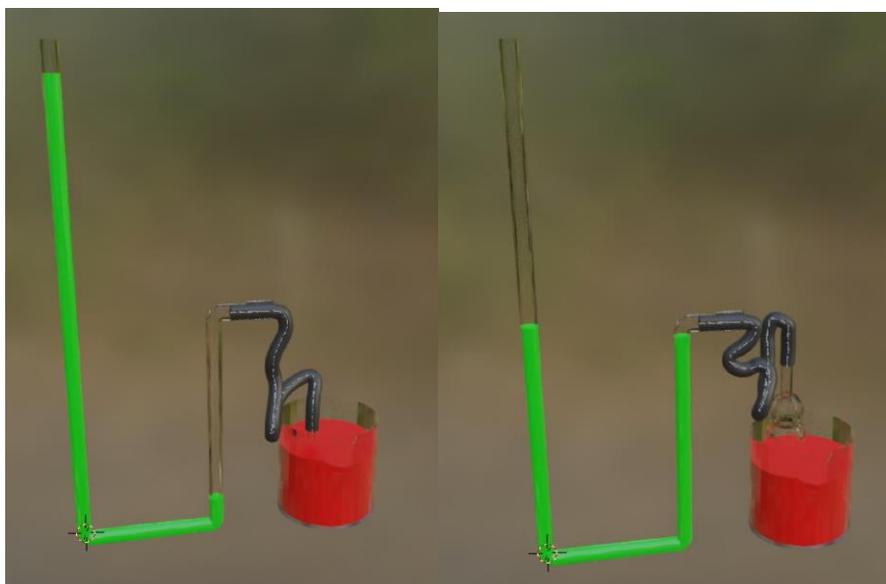


Figura 5. Estados de la animación del experimento

Programación de la consecutividad y la interfaz

La programación de la consecutividad integra la práctica al espacio de visualización en la aplicación web como se muestra en la figura 6 donde se aprecia la integración al espacio de un teléfono móvil.

La interfaz web se encuentra construida en base a la librería Vue.js por medio de una funcionalidad reactiva, lo que implica que las vistas se modifican de acuerdo con sucesos, instrucciones y acciones del usuario o definidas en el servidor. Con dicho paradigma todos los componentes quedan definidos en plantillas que son llenadas con información traída contextualmente desde el servidor, por ejemplo, la pantalla con su listado de prácticas está definida de forma dinámica desde el servidor, lo que permite agregar o remover prácticas desde un formulario sin afectar la arquitectura de la página. Esto es mostrado en la misma figura 6. Igualmente se debe notar que el color de los botones viene definido de acuerdo con la fecha y al avance de la práctica, donde las prácticas dentro del tiempo se renderizan de morado, prácticas en progreso fuera de tiempo están en amarillo, prácticas terminadas están en verde y prácticas en gris no están disponibles. Esta es una de las ventajas de utilizar una librería reactiva, es decir, se puede definir la lógica en forma de plantillas y después rellenar dichas plantillas con texto normal. Para la presentación de información teórica se realizó un procedimiento similar como se muestra en la figura 7, donde se puede apreciar un poco de información teórica, definiciones y objetivos.

El sistema de despliegue de contenido toma los fragmentos de información contenidos en texto y los presenta en pantalla de acuerdo con las reglas definidas en la programación. Este sistema de plantillas, a pesar de agregar

una capa de complejidad al desarrollo, permite integrar contenido de forma dinámica sin que esto implique alterar el código de ninguna forma que sea alterar el desarrollo base de la aplicación.

Conclusiones

Si bien el proyecto está pensado en una situación de emergencia sanitaria (o de cualquier otra índole) que implique la imposibilidad de interactuar con los instrumentos de forma presencial, es importante recalcar que las ventajas de desarrollar un software con estas características sobrepasan las circunstancias para las cuales fue creado, al ser concebido como un entorno integral permite la integración de múltiples tecnologías que facilitan la interactividad de todas las actividades lo que a final de cuentas resulta en un desarrollo didáctico de mejor calidad y una experiencia en el aula más completa para alumno y profesor.

Este desarrollo en su conjunto se realiza con herramientas y procedimientos de uso generalizado en la industria de la creación de software por lo que su mantenimiento y eventual expansión a mediano y largo plazo por personal que se acerca por primera vez al proyecto sin complicaciones de índole técnica se encuentra garantizado.

Tomando en cuenta la metodología con la que se aborda el proyecto se logra abstraer a un entorno virtual todo el proceso que implica la realización de una práctica en el laboratorio de termodinámica, sintetizándolo en los pasos de adquisición de conocimientos previos (necesarios para realizar la práctica), la toma de datos producto de la interacción con los instrumentos, la comprobación por medio de ejercicios teóricos y la realización de conclusiones; todos los cuales son cubiertos en el desarrollo de este entorno.



Figura 6. Pantalla de inicio con listado de prácticas



Figura 7. Pantallas de presentación teórica

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), UNAM, por el apoyo otorgado a través del proyecto PAPIME109621.

REFERENCIAS

Palomino M. D., Rojas T. A., "Herramientas computacionales auxiliares en la solución de problemas de termodinámica", XI Foro Académico de la Fac. de Ing., Ciudad Universitaria, UNAM. (2018).

WASP – Water And Steam Properties. <http://www.katmarsoftware.com>.

Agüera S. J., Propagua y Progases. <http://www.uco.es/termodinamica>.

Standard Reference Data, National Institute of Standards and Technology. REFPROP, NIST Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties Database. <http://www.nist.gov/srd/refprop>.

Sonntag R. E., Borgnakke C., Van Wylen G. J., CATT3. <http://profs.hsu.ac.ir/nmoghadam/2013/10/04/computer-aided.thermodynamic-tables-catt-instruction>.

Bhattacharjee S., TEST, The Expert System for Thermodynamics. San Diego State University. <http://www.thermofluids.net>.

Grupo de Didáctica de la Termodinámica, Universidad de Zaragoza. TermoGraf, Simulador Termodinámico. <http://termograf.uniar.es/www/index.htm>

Engineering Equation Solver, F-Chart Software. <https://fchartsoftware.com/ees/>

Manual de Prácticas de Termodinámica. División de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, UNAM. (2015).

