

Josefina Rodríguez González
Marcos Manuel Ibarra Núñez
Coords.



Inteligencia artificial y tecnologías digitales en entornos educativos



OEI



 **InfoBroker**
editorial

Inteligencia artificial y tecnologías digitales en entornos educativos

Josefina Rodríguez González,
Marcos Manuel Ibarra Núñez.
Coords.

Universidad Autónoma de Zacatecas
“Francisco García Salinas”

Unidad Académica de Docencia Superior
Maestría en Educación y Desarrollo Profesional Docente
Programa de Posgrado Acreditado por el Sistema Nacional de Posgrados de Calidad (SNPC)
del Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación SECIHTI).

Cuerpos Académicos:

UAZ-184 Estudios sobre educación, sociedad, cultura y comunicación”

UAZ-273 “Educación, Tecnología y Comunicación para la inclusión, desarrollo e Innovación”

Organización de Estados Iberoamericanos
Oficina Nacional en México

D. R. © Comité de elaboración
I edición. Septiembre 2025
Dra. Josefina Rodríguez González
Dr. Marcos Manuel Ibarra Núñez

D. R. © Comité editorial
Dra. Josefina Rodríguez González
Dr. Marcos Manuel Ibarra Núñez

D. R. © Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”.
Jardín Juárez, Núm. 147, Centro Histórico,
C. P. 98000, Zacatecas, Zacatecas, México.

D. R. © Organización de Estados Iberoamericanos. Oficina Nacional en México

Área de Humanidades y Educación
Unidad Académica de Docencia Superior
Maestría en Educación y Desarrollo Profesional Docente
Unidad de Posgrados, Av. Preparatoria s/n, C.P. 98068, Fracc. Progreso, Zacatecas, Zac.,
México.

Página web: <https://medpd.uaz.edu.mx/>

Catalogación en la fuente: InfoBroker Editorial.

Nombres: Rodríguez González, Josefina, Marcos Manuel Ibarra Núñez, coords.

Título: Inteligencia artificial y tecnologías digitales en entornos educativos. / Josefina Rodríguez González, Marcos Manuel Ibarra Núñez.

Publicación: Primera edición. Ciudad de México : InfoBroker Editorial, 2026.

Descripción: 139 p.

Temas: Inteligencia Artificial – Educación – Tecnologías Digitales

Inteligencia artificial y tecnologías digitales en entornos educativos. Autores-coordinadores: Marcos Manuel Ibarra Núñez, Josefina Rodríguez González. — Zacatecas, México. 2026.

Primera edición

ISBN: 978-607-69878-5-8

DOI: 10.5281/zenodo.21424458

Este libro fue evaluado por pares académicos expertos en la materia bajo la modalidad de doble ciego, basando la revisión en criterios científicos, asegurando con ello la rigurosidad académica y consistencia metodológica de las investigaciones.

InfoBroker Editorial.



La presente obra está bajo una licencia de:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Hecho en México

Contenido

Aplicaciones con IA en el nivel medio superior 12

Lizbeth Alejandra Hernández Castellanos

Ana Lilia Estrada Figueroa

Gloria Noemí Estrada Figueroa

La Competencia en el Manejo de Información (CMI) con apoyo de herramientas de inteligencia artificial 21

Adriana Barraza López

Revolución educativa: el uso de la inteligencia artificial en las Escuelas Normales de la CDMX 34

Estefania Pérez Frausto

Luz Eunice Bernal Arrebillaga

Pamela Isabel Garduño Zepeda

Estrategias digitales a partir de ambientes de aprendizaje para el fortalecimiento de las trayectorias formativas en estudiantes de gastronomía..... 49

Ernesto Roque Rodríguez

Guillermo Isaac González Rodríguez

Aplicación de las nuevas tecnologías en la docencia del nivel superior: Caso de estudio U.A. de Ciencias de la Educación Mazatlán. 64

Héctor Ignacio Castañeda García

Karla Marisol Aguirre Sánchez

Implementación de un ambiente de aprendizaje en línea diseñado bajo el modelo instruccional ASSURE..... 73

Leticia Elizabeth Alonso Marín

Sahara Araceli Pereyra López

Glenda Mirtala Flores Aguilera

Hábitos de internet y dependencia digital, afectaciones en la infancia 84

Martina Villagrana Ramírez

Josefina Rodríguez González

Marcos Manuel Ibarra Núñez

**La metodología STEAM en la promoción del
pensamiento algorítmico y computacional.....96**

José Berumen Enríquez

Alejandra Ariadna Romero Moyano

Nydia Leticia Olvera Castillo

**El uso del simulador PhET para la enseñanza de las
ciencias en educación primaria116**

Xavier Rodríguez Vázquez

Elizabeth Gómez Rodríguez

Reseñas curriculares de las y los autores132

Prólogo

La presente obra abre la mirada a distintas realidades que se llevan a cabo en el aula en donde se incluyen las tecnologías digitales y la inteligencia artificial en los procesos formativos. El tema no es nuevo, como tal, podemos encontrar una evolución de conceptos dentro de la bibliografía que se han establecido, enmarcando su uso y aplicaciones en el contexto educativo para el aprendizaje, la comunicación, el conocimiento, el empoderamiento y la participación ciudadana, pasando de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), a las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) y las Tecnologías para el Empoderamiento y Participación (TEP). En el caso de la Nueva Escuela Mexicana se habla de la necesidad de una transición a las Tecnologías de la Información el Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD) que integra el conjunto de herramientas y recursos tecnológicos para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, vale la pena resaltar que las políticas sobre la inclusión de la TIC están presentes en las agendas de gobierno y educativas desde los noventa, tomando fuerza a partir de las siguientes décadas, siendo en la actualidad, una prioridad en la agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y de manera específica teniendo un papel importante en la consecución del Objetivo del Desarrollo Sostenible (ODS) 4 “Educación de calidad”, en este contexto y dado la evolución de las tecnologías digitales, hoy, temas como la inteligencia artificial toma fuerza, siendo un área de interés en la investigación, además de una oportunidad educativa.

En este contexto, las contribuciones compiladas en este libro, responden a una necesidad de contar con investigaciones que contribuyan a generar evidencia empírica y reflexiones teóricas desde la práctica educativa y las realidades que enfrentan día a día el profesorado, las y los alumnos, así como las instituciones educativas, aplicadas en diversos niveles y entornos educativos.

En el primer capítulo titulado “Aplicaciones con IA en el nivel medio superior”, Hernández, Estrada y Estrada, exploran la importancia y beneficios de la integración de aplicaciones de IA en el ámbito educativo, analizando cómo este tipo de estrategias puede facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, con ello, se busca promover en el alumnado prácticas innovadoras, fomentar la creatividad, interactuar con recursos digitales y desarrollar competencias digitales. Concluyen que existió un impacto positivo, logrando que las y los estudiantes adquirieran habilidades digitales, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje.

Siguiendo con el tema de IA, en el segundo capítulo Adriana Barraza, desarrolla una versión actualizada del Modelo Gavilán de EDUTEKA para desarrollar la Competencia en el Manejo de Información (CMI) potenciada con herramientas de IA e incorporarla dentro del proceso de investigación en la búsqueda efectiva de fuentes en internet, haciendo énfasis en la honestidad académica. Así, el modelo MoGav+IA, está integrado por cuatro fases, es un proceso sistemático de búsqueda, análisis, evaluación y registro correcto de fuentes de información que busca el desarrollo de habilidades tecnológicas y el pensamiento crítico en el marco de la CMI. En sus conclusiones, considera que la incorporación de herramientas de IA en el proceso de investigación debe realizarse después que el estudiante haya desarrollado habilidades sólidas de redacción, análisis y síntesis de información. En este sentido, cabe resaltar la importancia de tener claridad que las aplicaciones de IA son un complemento de apoyo y no un sustituto de las capacidades académicas y cognitivas del estudiante.

En el capítulo 3, Pérez, Bernal y Garduño, nos hablan del uso y aplicación de IA que realizan las y los docentes de Escuelas Normales de la Ciudad de México, en el que participaron 90 catedráticos, uno de los datos que resaltan es que solo la mitad de las y los participantes integran la IA en sus clases. Sus resultados permiten una mirada a las concepciones que tienen el profesorado sobre qué es la IA, las aplicaciones que utilizan, el uso que le dan y los riesgos potenciales que identifican, entre ellos, el plagio, la dependencia excesiva de esta tecnología y el deterioro de habilidades críticas del estudiantado. Concluyen que los docentes están adoptando gradualmente este tipo de tecnologías para enriquecer la experiencia educativa, siendo uno de los desafíos el preparar y capacitar al profesorado.

Posteriormente, Roque y González en el capítulo 4 titulado "Estrategias digitales a partir de ambientes de aprendizaje para el fortalecimiento de las trayectorias formativas en estudiantes de gastronomía", describen el proceso de planeación, diseño, implementación y evaluación del proyecto denominado "Diseño de un modelo de inclusión educativa para el aprendizaje integral" del Instituto Nacional de México, las estrategias se centraron en la creación de productos digitales, el desarrollo de marcas personales, promoción y difusión de atractivos turísticos a través de redes sociales. La investigación se enmarca en un enfoque de investigación-acción, aplicado a dos grupos de estudiantes de turismo

Los resultados muestran la efectividad de las estrategias aplicadas, al favorecer en el estudiantado el desarrollo de competencias digitales, el aprendizaje significativo, la creatividad e innovación en la producción de contenidos digitales, lo que además favoreció las trayectorias formativas. Desde la percepción de los estudiantes, el proyecto les permitió ampliar su panorama profesional, sin embargo, consideran que existieron dificultades como las limitaciones de tiempo, la falta de práctica en el manejo de TIC y necesidad de mayor capacitación.

En el capítulo 5, Castañeda y Aguirre sitúan su estudio en la necesidad de integrar las TIC en la formación de los futuros Licenciados en Ciencias de la Educación y los Licenciados en Educación Media (área de español y área de matemáticas) de la Universidad Autónoma de Sinaloa. En sus resultados, muestran que más de la mitad de las profesoras y profesores (60%) cuentan con un bajo nivel de dominio de las TIC, lo que se traduce en el uso de herramientas y estrategias tradicionales en sus cursos, por otra parte, refieren la falta de infraestructura que tiene el plantel, entre ellas el acceso universal y de calidad del internet.

Concluyen que la proporción de docentes que utiliza tecnologías digitales avanzadas como realidad aumentada, trabajo colaborativo en línea y gamificación son pocos (20%), de tal manera, que el grueso de la planta docente sigue trabajando con métodos tradicionales en el aula. Ante este panorama se plantean la necesidad de que la administración implemente capacitaciones y talleres de formación tecnológica que permita fortalecer las competencias digitales del personal docente y, con ello, enriquecer su práctica pedagógica.

Por otra parte, en el capítulo 6, Alonso, Pereyra y Flores, en su estudio titulado "Implementación de un ambiente de aprendizaje en línea diseñado bajo el modelo instruccional ASSURE", muestran el proceso desarrollado en el diseño e implementación de un curso bajo el modelo instruccional mencionado, como una medida ante la emergencia de salud provocada por el virus SARS-CoV-2, lo que obligó al confinamiento en casa y el desarrollo de los cursos de manera virtual. Fue orientado a un grupo de estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria de la Benemérita Normal Manuel Ávila Camacho de Zacatecas. Concluyen que la planeación didáctica fue un factor clave para lograr los aprendizajes esperados y el desarrollo de competencias disciplinares, siendo necesario seguir investigando en grupos más amplios para rescatar las experiencias educativas que puede generar este modelo instruccional.

Dentro del capítulo 7, Villagrana, Rodríguez e Ibarra, realizan un análisis sobre los hábitos de internet en niñas y niños y las afectaciones que conlleva su uso excesivo desde una revisión documental de artículos especializados sobre el tema. Los datos estadísticos presentados, dejan ver el rápido crecimiento de usuarios en este sector de la población y la apropiación que tienen de diversas plataformas como las redes sociales, resaltando la necesidad de supervisar y educar a las niñas sobre los riesgos que existen en internet.

Por otra parte, se muestran las afectaciones que se han identificado por el uso excesivo de dispositivos e internet, así como los factores sociales y psiquiátricos que pueden predisponer a una conducta adictiva. Entre las conclusiones esta la necesidad de una alfabetización digital de padres y cuidadores, fomentar la comunicación con los hijos, hacer uso de sistemas parentales, fomentar en niños y niñas hábitos saludables de alimentación y ejercicio, además de fortalecer las relaciones sociales y familiares.

Por su parte, Berumen, Romero y Olvera en el Capítulo 8, titulado "La metodología STEAM en la promoción del pensamiento algorítmico y computacional" analizan la vinculación que existe entre la promoción del pensamiento algorítmico computacional en docentes del Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas, considerado que esta metodología y su enfoque forma parte del modelo educativo de la Nueva Escuela Mexicana. Para ello, llevan a cabo un estudio cuantitativo de tipo transversal, aplicado a 267 docentes.

En sus resultados confirman la existencia de una vinculación en la promoción del pensamiento algorítmico computacional. No obstante, destacan la necesidad de seguir indagando en aspectos de cómo el profesorado articula los aspectos didáctico-pedagógicos con el diseño e implementación el desarrollo de estrategias en el aula con el uso de recursos tecnológicos, como elementos clave que potencialicen el aprendizaje desde un enfoque STEAM.

En el Capítulo 9, Rodríguez y Gómez, nos presentan una revisión bibliográfica de tipo exploratoria descriptiva de la función que tiene el simulador PhET (Physics Education Technology) para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias o de conceptos científicos en estudiantes de educación básica desde un enfoque constructivista. PhET ofrece un conjunto de simulaciones contextualizadas en áreas como la física, matemáticas, química, ciencias de la tierra y biología, esta herramienta puede ser empleada como un complemento en la enseñanza de la ciencia,

su enfoque se centra en el desarrollo de un aprendizaje significativo, al crear conocimiento a partir de las preconcepciones en la apropiación de nuevos conocimientos.

La revisión se realiza sobre 25 investigaciones que usaron esta metodología, concuerdan en la efectividad del simulador PhET como recurso educativo para el aprendizaje científico. Desatacan su pertinencia al alinearse con los principios pedagógicos de la Nueva Escuela Mexicana, además de su posibilidad de adaptarse a los objetivos formativos vigentes en la mayoría de sistemas educativos, lo que muestra su valor como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Antes de cerrar y de invitarles a leer este libro, queremos agradecer a las y los investigadores que colaboraron en el presente proyecto editorial, sus valiosas aportaciones permiten distintas miradas a realidades contemporáneas que existen en las escuelas, así como las transformaciones que está realizando el profesorado en el marco de la digitalización y la sociedad de la información para integrar prácticas educativas innovadoras.

Dra. Josefina Rodríguez González
Dr. Marcos Manuel Ibarra Núñez

Aplicaciones con IA en el nivel medio superior

Lizbeth Alejandra Hernández Castellanos

Ana Lilia Estrada Figueroa

Gloria Noemí Estrada Figueroa

Introducción

El objetivo de este trabajo es explorar la importancia y los beneficios de la integración de aplicaciones con Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo de nivel bachillerato, específicamente en el contexto de fortalecer otras asignaturas mediante el uso de herramientas digitales. Se busca analizar cómo estas aplicaciones pueden facilitar la enseñanza y el aprendizaje, promoviendo la innovación, la creatividad y la interacción con recursos digitales disponibles, así como el desarrollo de competencias digitales esenciales para los estudiantes de 15 a 17 años.

En el actual contexto de la era digital, la falta de actualización y adaptación en la práctica docente puede resultar en una subestimación de la fiabilidad de la tecnología disponible, lo cual puede obstaculizar el proceso educativo. Es imperativo abordar este problema mediante una capacitación orientada al uso efectivo de herramientas tecnológicas, especialmente aquellas basadas en IA. En el ámbito académico del nivel bachillerato, donde los estudiantes se encuentran en una etapa crucial de su formación, es fundamental proporcionarles experiencias significativas que no solo aborden las demandas inmediatas del contexto, sino que también los preparen para enfrentar los desafíos digitales en constante evolución.

La unidad de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que se imparte en el primer año de bachillerato juega un papel fundamental en este proceso, ya que su integración con otras asignaturas puede enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar la calidad de la educación. A través del uso de herramientas digitales basadas en IA, como aplicaciones educativas, se pueden crear experiencias de aprendizaje más interactivas, creativas y atractivas para los estudiantes. Esto no solo optimiza la eficiencia en el aula, sino que también fortalece las bases para el desarrollo de habilidades digitales y competencias clave en el siglo XXI.

En este contexto, surge la necesidad de explorar y discutir teórica, metodológica, histórica y temáticamente cómo la integración de aplicaciones con IA en la educación media superior puede promover la innovación, la creatividad y el desarrollo de competencias digitales, así como facilitar la interacción con recursos digitales disponibles para fortalecer otras asignaturas. Este trabajo se propone abordar esta problemática mediante un análisis sobre las implicaciones y los beneficios de la IA en la integración de un contexto específico del nivel bachillerato.

La inteligencia artificial en la educación

La IA proporciona el potencial necesario para abordar algunos de los desafíos mayores de la educación actual, innovar las prácticas de enseñanza y aprendizaje y acelerar el progreso para la consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 4 que hace referencia a una educación de calidad. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el 2021 se compromete a apoyar a los Estados Miembros para que saquen provecho del potencial de las tecnologías de la IA con miras a la consecución la Agenda de Educación 2030, en el que hace hincapié a una educación con calidad e inclusiva, la cual busca garantizar que todas las personas, sin importar su origen o condición, tengan igualdad de oportunidades y acceso a servicios básicos y de calidad.

La inteligencia artificial en la educación puede ir mucho más allá de hacer la tarea

La IA, cuando se utiliza bien, aporta importantes beneficios ayudando a los profesores, personalizar el aprendizaje con sistemas de tutorías y automatizar tareas administrativas, lo que permite a los educadores centrarse más en enseñar y orientar a los estudiantes. Sin embargo, los desafíos educativos actuales en materia de acceso, equidad e inclusión pueden verse amplificados significativamente por la exclusión digital, la falta de conectividad y la preparación digital de los países. Además de estos desafíos, tenemos muchos sistemas educativos todavía apegados a métodos de enseñanza basados en la memorización y la falta de relevancia que pueden obstaculizar la integración efectiva de la IA.

Para aprovechar plenamente su potencial, debemos adoptar un paradigma educativo transformador. Se requiere un replanteamiento adecuado de lo que significa enseñar y aprender, lo que implica priorizar

el pensamiento crítico, la colaboración y las pedagogías impulsadas por la creatividad, la comprensión intercultural y la educación para la ciudadanía global, así como la alfabetización en IA.

Principales ventajas de implementar la IA en la educación

La Inteligencia Artificial (IA) está comenzando a tener un impacto significativo en el ámbito educativo y se está utilizando en una amplia variedad de aplicaciones, como la evaluación del rendimiento, el apoyo a la enseñanza y el aprendizaje personalizado. Algunas de las principales ventajas del uso de la IA en la educación son las siguientes:

- Evaluación del rendimiento: evaluaciones y proporcionar retroalimentación y consejos personalizados para mejorar el rendimiento.
- Apoyo a la enseñanza: proporcionar materiales de enseñanza personalizados y para evaluar el progreso y el rendimiento de los estudiantes.
- Aprendizaje personalizado: adaptar el contenido y el ritmo de aprendizaje a las necesidades y el estilo de aprendizaje individuales de cada estudiante.

La innovación gracias a la IA puede definirse como el proceso de desarrollo de versiones mejoradas de procesos y productos a través de la aplicación de conocimientos existentes y / o nuevos, con el objetivo de lograr beneficios (Fajardo-Dolci & Ramiro, 2015)

El uso de la IA en la educación tiene el potencial de transformar la experiencia de aprendizaje al proporcionar una experiencia personalizada y de mejorar la eficiencia administrativa. Sin embargo, es importante abordar los desafíos y limitaciones asociados con el uso de la IA en la educación para garantizar su éxito a largo plazo.

Metodología

La estrategia metodológica planteada dentro de esta investigación cualitativa induce a una práctica activa el cual implica un enfoque centrado en la participación de los estudiantes de segundo semestre de nivel bachillerato de la preparatoria regional de Toluquilla de la Universidad de Guadalajara en la unidad de aprendizaje de Tecnologías

de la Información II en la comprensión e interpretación del uso de aplicaciones con IA para la generación de productos como influye en su práctica, desarrollo y proceso de aprendizaje. La investigación se divide en el uso de aplicaciones con inteligencia artificial para organizar información en presentaciones, cuestionarios y juegos didácticos dentro del primer módulo: "Productos Multimedia", donde los contenidos se han desarrollado a lo largo de tres semanas.

Para llevar a cabo esta investigación, se emplean diversas herramientas digitales, entre las que destacan Google Classroom, Google Sites y una variedad de aplicaciones con IA para el diseño y la creación de material didáctico multimedia. Google Classroom: Se utiliza como plataforma central para la entrega de instrucciones, asignación de actividades y comunicación entre el docente y los estudiantes.

Google Sites: Sirve como un espacio virtual para que los estudiantes creen y compartan su portafolio digital, donde exhiben sus actividades y logros.

Aplicaciones con IA: Se utilizan aplicaciones específicas con IA para el diseño y la creación de presentaciones interactivas, cuestionarios adaptativos y videos educativos.

La investigación se lleva a cabo a lo largo de un período de tres semanas, distribuidas de la siguiente manera:

- El despliegue por semana dedicada al módulo "Productos Multimedia" se describe a continuación.
- Semana 1: Software para diseñar productos multimedia
- Semana 2: Elementos interactivos, exportar y compartir
- Semana 3: Material didáctico para un profesor

Los sujetos de estudio bajo un muestreo aleatorio son 46 estudiantes de segundo semestre de nivel bachillerato de la preparatoria Regional de Toluquilla que participan en la unidad de aprendizaje de Tecnologías de la Información II.

Las categorías para el análisis se centraron en la efectividad de la integración de aplicaciones con IA en la enseñanza y el aprendizaje, el trabajo transversal, así como en el desarrollo de competencias digitales

y habilidades creativas en los estudiantes. Se analizaron la calidad del material didáctico producido, la participación y la interacción de los estudiantes con el uso de las herramientas digitales, y su percepción sobre el proceso de aprendizaje facilitado por estas tecnologías.

Desarrollo

En este trabajo, se emplearon diversas herramientas gratuitas que hacen uso de la IA para la generación de productos multimedia, como presentaciones. Se estableció una conexión transversal con la asignatura de Autoconocimiento y Personalidad, específicamente con el tema de Teorías de la Personalidad, el cual incluye cuatro autores prominentes. Los alumnos fueron guiados a través del uso de varias aplicaciones mediante la visualización de videos de apoyo que detallaban su funcionamiento.

Se les proporcionó videos de apoyo, con la finalidad que el estudiante se guiara para la interacción con cada aplicación a su ritmo, viendo con detalle la forma de ingresar y lo sencillo que resulta cada interfaz para usarlo para la creación de presentaciones multimedia con IA.

¿Cómo usar Gamma? <https://youtu.be/d9XzFGUZa4U>

¿Cómo usar Tome app? <https://youtu.be/xiruneF-W6U>

¿Cómo usar Presentations.AI? <https://youtu.be/-c43u8CBT5Q>

¿Cómo usar Slidesgo? <https://youtu.be/jxg31u7RMTY>

¿Cómo usar wepik? <https://youtu.be/RWQsxVLTGkl>

Los alumnos experimentaron el uso de estas aplicaciones con el mismo tema para ver los diseños, contenidos y presentación de la información. En el que cada aplicación tiene su particularidad y lo importante de definir como desean el contenido, puesto que en la aplicación presentation.ai por defecto genera la presentación en inglés, pero si desean en español el contenido, deben ser claros en el momento de la redacción.

Asimismo, en cuanto a las aplicaciones para hacer cuestionarios, se han puesto videos de cómo es el proceso, lo cual tiene la finalidad de proporcionar un apoyo en caso que el alumno o alumna lo requieran, donde la transversalidad se hizo con Química, inglés y Matemáticas.

¿Cómo usar Conker.ai para hacer cuestionarios con solo escribirle el tema? <https://youtu.be/26zs82au-BI>

¿Cómo usar Quizbot.ai para hacer cuestionarios de manera sencilla y automáticamente? https://youtu.be/H_5atjpwu08

¿Cómo usar Questgen.ai para hacer cuestionarios de 5 preguntas con solo escribir el tema? <https://youtu.be/C9llpBMjAyg>

¿Cómo usar QuizWizard para hacer cuestionarios rápidos con escribir el tema, texto, documento, audio de video o enlace? <https://youtu.be/AZjLCNKlfjU>

En esta actividad también se emplearon otras aplicaciones como Educaplay, Quizz, WordWall, para diseñar juegos interactivos, en los que los alumnos descubrieron como tener las preguntas por medio de las aplicaciones de generación de cuestionarios por medio de IA y utilizarlo para sus diseños de juegos.

Cada aplicación presentaba sus particularidades, y se enfatizó la importancia de definir claramente el contenido deseado. Por ejemplo, en Presentation.AI, se destacó que la presentación por defecto está en inglés, pero se explicó cómo ajustarla al español durante el proceso de redacción. En cuanto a las aplicaciones para la creación de cuestionarios, también se proporcionaron videos tutoriales para facilitar su uso.

Además de estas herramientas, se utilizaron aplicaciones como Educaplay, Quizz y WordWall para diseñar juegos interactivos. Los estudiantes descubrieron cómo utilizar las aplicaciones de generación de cuestionarios basadas en inteligencia artificial para incorporarlos en sus propios diseños de juegos.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de actividades diseñadas utilizando estas herramientas con IA:

Ejemplo 1: <https://sites.google.com/alumnos.udg.mx/teleras/productor-multimedia>

Ejemplo 2: <https://sites.google.com/alumnos.udg.mx/kjimp/productos-multimedia>

Ejemplo 3: <https://sites.google.com/alumnos.udg.mx/los-hambreados/productos-multimedia>

Estas actividades muestran cómo los estudiantes aplicaron la inteligencia artificial en la elaboración de presentaciones, juegos didácticos y cuestionarios, evidenciando su comprensión de los conceptos abordados en la unidad de Tecnologías de la Información II y su integración con otras asignaturas.

Resultados

Los resultados de la interacción con las herramientas basadas en IA fueron significativos y demostraron el potencial de estas tecnologías para enriquecer el proceso educativo, debido a que los estudiantes experimentaron con una variedad de aplicaciones para la generación de productos multimedia, como presentaciones, y la creación de cuestionarios adaptativos se observó que cada aplicación tenía sus propias características y funcionalidades distintivas, lo que permitió a los alumnos explorar diferentes enfoques para el diseño y la presentación de la información. Así mismo evidenciar sus logros, mediante un portafolio digital, en el que insertaron cada producto elaborado en las aplicaciones con IA, en el que experimentaron e interactuaron una forma sencilla, práctica e innovadora de lo que implica el emplear la tecnología a su alcance para generar y plasmar sus ideas en una transformación digital de calidad, pertinente, inclusiva y alusiva lo que ellos deseaban transmitir, siendo de esta forma una opción viable de implementación y uso en sus actividades académicas, en el que el proceso y desarrollo cognitivo van enlazados con sus habilidades digitales al emplear metodologías activas y prácticas las cuales se requieren en todo estudiante para su progreso significativo de aprendizaje.

La IA juega un papel en el que el alumno puede impulsar su inspiración, creatividad e impacto en el manejo de habilidades centrados en un aprendizaje significativo, coherente y oportuno a las

necesidades que hoy en día es necesario abordar con acciones viables y pertinentes enfocado al estudio, aplicación y análisis del uso de las estrategias didácticas que apoyen al desarrollo de habilidades blandas y comunicación efectiva en los estudiantes.

Así mismo, esto influye a la motivación de emplearlo de manera transversal con otras asignaturas, como química, inglés y matemáticas, lo que permitió a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en Tecnologías de la Información II en diversos contextos académicos. Los videos de apoyo proporcionados fueron útiles para guiar a los estudiantes en el proceso de utilización de las herramientas, lo que facilitó su comprensión y aplicación práctica.

Conclusiones

Este trabajo evidenció el impacto positivo de la integración de herramientas basadas en inteligencia artificial en el proceso educativo. Los estudiantes demostraron habilidades para diseñar y crear productos multimedia de alta calidad, así como cuestionarios interactivos, utilizando estas tecnologías. La colaboración transversal con otras asignaturas enriqueció aún más la experiencia de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes aplicar sus conocimientos en diferentes contextos disciplinarios.

La importancia de definir claramente el contenido deseado se destacó como un factor clave para el éxito en la utilización de estas herramientas. Además, se subrayó la necesidad de proporcionar apoyo y orientación a los estudiantes a través de videos tutoriales y otros recursos didácticos, de tal manera que el estudiante pudiera avanzar a su propio ritmo, dando seguridad y acompañamiento para la interacción de cada aplicación. Donde lo relevante es la interacción para un aprendizaje significativo, la experiencia de usarlo para transformar y equipar al estudiante de herramientas que benefician el desarrollo y progreso de su formación integral, que conlleve a un impacto significativo en el uso pertinente de estas aplicaciones, con claridad y responsabilidad encaminada a un fin determinado para presentar la información a través de sus ideas, lo cual permita y de hincapié a una actualización constante en el manejo y uso de estos recursos a nuestro alcance, para mejorar las dinámicas de las clases, siendo pertinente la intervención del docente y alumno a través de metodologías activas bajo un enfoque de calidad, inclusión e innovación educativa.

Referencias

- Giannini, S. (2023). La IA generativa y el futuro de la educación. <https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resources/240275spa.pdf>
- UNESCO. (2023). La inteligencia artificial en la educación | UNESCO. [Www.unesco.org. https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence](https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence)
- Mendes, V. (2023, November 16). La inteligencia artificial en la educación puede ir mucho más allá de hacer la tarea. Ediciones EL PAÍS S.L. <https://elpais.com/america-futura/2023-11-16/la-inteligencia-artificial-en-la-educacion-puede-ir-mucho-mas-alla-de-hacer-la-tarea.html>
- Inteligencia artificial en la educación - Innovación Educativa. (n.d.). Innovación Educativa. Retrieved February 6, 2024, from <https://innovacioneducativa.upc.edu.pe/inteligencia-artificial-en-la-educacion/>
- Cotrina-Aliaga, J. C., Vera-Flores, M. Á., Ortiz-Cotrina, W. C., & Sosa-Celi, P. (2021). Uso de la Inteligencia Artificial (IA) como estrategia en la educación superior. Revista Iberoamericana de Educación. <https://doi.org/10.31876/ie.vi.81>
- Bolaño-García, M., & Duarte-Acosta, N. (2024). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. Revista Colombiana de Cirugía, 39(1), 51–63. <https://doi.org/10.30944/20117582.2365>
- UNESCO. (2022). Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación. Unesco.org. <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>

La Competencia en el Manejo de Información (CMI) con apoyo de herramientas de inteligencia artificial

Adriana Barraza López

El significado de saber ha pasado de poder recordar y repetir información a poder encontrarla y utilizarla.

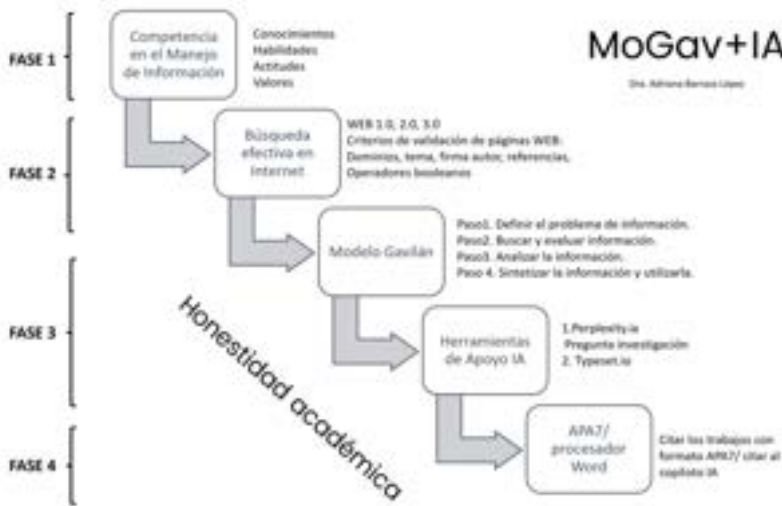
*Herbert Simon,
Premio Nobel de Economía 1978*

Introducción

Considerada como un elemento indispensable para poder ejercer la Ciudadanía digital, la Competencia en el Manejo de Información (CMI) se refiere a la capacidad de las personas para identificar las necesidades de información, buscar, seleccionar, analizar las fuentes y posteriormente, procesarla y presentarla. Se le conoce también como alfabetización digital, alfabetización informacional, literacidad digital, entre otras (ALA, 2016; Gómez y Licea, 2002; Eduteka, 2007b).

El objetivo de este trabajo es desarrollar una versión actualizada del Modelo Gavilán, una propuesta de Eduteka (2007b) para incrementar la CMI, potenciada con herramientas de Inteligencia Artificial (IA), incorporando la búsqueda efectiva en Internet y haciendo énfasis en la honestidad académica. A este modelo se ha denominado MoGav+IA, el cual está organizado en cuatro fases, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1 MoGav+IA, Modelo Gavilán con apoyo de Inteligencia Artificial



Fuente: Elaboración propia a partir de Eduteka (2007).

Cada una de estas fases corresponde a un módulo que se ha trabajado de manera independiente a lo largo de dos décadas de práctica docente en diferentes niveles de educación superior e instituciones tanto públicas como privadas, en asignaturas como redacción, metodología de la investigación, proyecto terminal, Taller de titulación, entre otras. Solo fue hasta el conocimiento y práctica de las herramientas de inteligencia artificial, que se observó la conveniencia de juntar los módulos en un modelo de búsqueda, selección, procesamiento y presentación de la información, con base en el Modelo Gavilán difundido por Eduteka (2007), y del cual se tiene autorización para utilizar el nombre (J.C. López García, comunicación personal, 24 de octubre de 2023).

La estructura del MoGav+IA considera la metodología del Modelo Gavilán desarrollado por Eduteka (2007b) con apoyo de herramientas de inteligencia artificial, el uso del procesador de textos con énfasis en la honestidad académica, y se enmarca en un enfoque cualitativo con elementos de investigación aplicada, orientado mediante el uso de tecnologías emergentes.

Se fundamenta en un proceso sistemático de búsqueda, análisis, evaluación y correcto registro de las fuentes de información, lo que redundará en el desarrollo de habilidades tecnológicas y de pensamiento crítico en el marco de la competencia en el manejo de información (CMI).

Se emplean herramientas como buscadores especializados para la búsqueda efectiva de información; plataformas de inteligencia artificial para la selección y evaluación de fuentes de información; procesador de textos con funciones de citación automática en estilo APA. Asimismo, para la honestidad académica se utiliza la técnica de discusión/debate al abordar casos de plagio de personajes reconocidos de la política nacional, lo que permite la reflexión en torno al tema.

El MoGav+IA ya fue aplicado a un grupo de estudiantes del tercer semestre de la Licenciatura en Innovación Educativa de la Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo (UCEMICH) en el ciclo escolar 2023-2024 I. El grupo fue seleccionado luego de establecer ciertos prerrequisitos como utilización de paquetería office y conocimientos básicos de navegadores y buscadores de Internet. La pregunta de investigación que guio el proyecto fue ¿Es posible y pertinente desarrollar la CMI con herramientas de inteligencia artificial en estudiantes que inician su carrera universitaria? Los resultados muestran un indicio alentador, aunque se requiere apoyo en las áreas de redacción.

El proyecto, así como los resultados, fueron presentados en el Congreso Internacional de Investigación e Innovación Multidisciplinarios en Cortazar, Guanajuato, México, en marzo 2024 y están consignados en la memoria del congreso (Barraza, 2024).

Desarrollo

Fase 1 Competencia en el Manejo de Información

En la primera parte del MoGav+IA, Fase 1, se explica qué es la Competencia en el Manejo de Información (Eduteka, 2007a), en tanto competencia: saber, saber hacer, saber convivir y saber ser, así como su relación y semejanzas con la alfabetización en información y el Marco de Alfabetización Informacional para la educación superior actualizada al 2016.

La Competencia en el Manejo de Información (CMI) es

El conjunto de habilidades, conocimientos, actitudes y valores que el estudiante pone en práctica para identificar lo que necesita saber sobre un tema específico en un momento dado, buscar efectivamente la información, determinar si esta información es pertinente para responder a sus necesidades y convertirla en conocimiento útil, aplicable en contextos variados y reales. (Eduteka, 2007b, parr. 5)

El término de Competencia ha sido estudiado por diversos autores. López (2016) hace una exhaustiva revisión del término y señala que la competencia es susceptible de ser aprendida y enseñada.

Los elementos de la CMI se pueden desglosar de la siguiente manera (Tabla 1):

Tabla 1 Elementos de la CMI

Saber (conocimiento)	Saber qué información se requiere para resolver el problema de investigación presente, saber la existencia de buscadores
Saber hacer (habilidades)	Encontrar mediante procedimiento de búsqueda efectiva, las páginas válidas para obtener información o los libros necesarios.
Saber ser (actitudes)	Disposición a utilizar las nuevas tecnologías para potenciar las herramientas humanas de búsqueda de información. Hacer siempre bien las cosas la primera vez para no repetirlas.
Saber convivir (valores)	Honestidad Académica, que consiste en el respeto al derecho de autor; veracidad, evitar los datos falsos por falta de fuentes; registrar las fuentes de información de forma correcta.

Fuente: Elaboración propia a partir de Eduteka (2007)

La CMI tiene relación con el Marco de Alfabetización Informacional para la Educación Superior que en 2000 desarrolló la Asociación de Bibliotecas Universitarias y de Investigación (Association of College & Research Libraries, ACRL) y que se actualizó en 2016 (American Library Association, 2016). También, tiene semejanzas con la Alfabetización en

Información (ALFIN) propuesta por Zurkowsky y que de acuerdo con Gómez y Licea (2002) se concibe como la capacidad básica para saber cuándo se requiere información, cómo aprender a buscarla, evaluarla y usarla efectivamente.

En la Tabla 2 se observan las semejanzas entre CMI, ALFIN y el Marco de referencia de la ACRL en cuanto a la alfabetización informacional o competencia en el manejo de información.

Tabla 2. Semejanzas entre ALFIN, Marco de Alfabetización Informacional, la CMI y el Modelo Gavilán

ALFIN	ALA	CMI
-Determinar la naturaleza y nivel de la necesidad de información	-Descubrimiento reflexivo de la información	-Identificar lo que necesita saber sobre un tema específico en un momento dado
-Accede a la información requerida de manera eficiente y eficaz	-Formulan preguntas para investigación basada en vacíos de información para reexaminar información existente. -Observan la información reunida y evalúan fisuras o debilidades. -Búsqueda como exploración estratégica.	-Buscar efectivamente la información.
-Evalúa la información y sus fuentes de forma crítica e incorporar la información seleccionada en el propio cuerpo de conocimiento y sistema personal de valores.	-Cómo la información es producida y valorada. -Define diferentes tipos de autoridad, evalúa la credibilidad de las fuentes. -Diseñan y refinan necesidades y estrategias de búsqueda según sea necesario. -Entienden que los primeros intentos de búsqueda no siempre producen resultados adecuados.	-Determinar si esta información es pertinente para responder a sus necesidades.

-Utiliza la información eficazmente para cumplir un propósito específico, individualmente o como miembro de un grupo.	-Uso de la información en la creación de nuevo conocimiento. -Reconocen que la información puede ser percibida diferente dependiendo del formato. -Sintetizan ideas reunidas de distintas fuentes.	-Convertir en conocimiento útil, aplicable en contextos variados y reales.
-Comprende muchos de los problemas y cuestiones económicas, legales y sociales que se relacionan con el uso de la información y accede y utiliza la información de forma ética y legal.	-Participar éticamente en comunidades de aprendizaje. -Dan crédito a las ideas originales de otros a través de la atribución y cita adecuadas.	-Desde la perspectiva ética, comprende la honestidad académica, que consiste en el respeto al derecho de autor, veracidad, evitar datos falsos, referencias correctas. -Estándar 8: -Indicador 1: respeta los principios de libertad intelectual.

Fuente: Elaboración propia a partir de ALA (2016), Gómez y Licea (2002) y Eduteka (2007).

Es importante hacer hincapié a los estudiantes que la CMI tiene un componente ético, y que no solo se refiere a dar crédito a los autores, sino que en algunos casos puede derivar en problemas legales de plagio.

Fase 2 Búsqueda efectiva en Internet

En la segunda parte, Fase 2 Búsqueda efectiva en internet, se abordan las características de la Web 1.0, 2.0 y 3.0, además de identificar algunos criterios de validación de páginas web como dominio, tema, firma, autor, referencias, y el uso de operadores booleanos para precisar las búsquedas. Esta fase es en preparación para abordar de lleno el Modelo Gavilán (Eduteka, 2007 b) en la siguiente parte.

En la Figura 2 se muestra la estrategia para realizar búsquedas efectivas.

Figura 2 Búsqueda efectiva en Internet



Fuente: Elaboración propia a partir de Crucianelli (2013).

Fase 3 Modelo Gavilán y las herramientas de IA

La Fase 3 está dividida en dos: por una parte, lo que corresponde propiamente dicho al Modelo Gavilán (Eduteka, 2007b) y sus pasos; por otra parte, las herramientas de apoyo de inteligencia artificial, los tipos, elaboración de prompt o solicitudes, y las IA propuestas para la parte de investigación.

Cabe mencionar que las herramientas de IA propuestas están enfocadas a la investigación (UNESCO-IESALC, 2023b; Lee, 2023), es decir, a la búsqueda selectiva de información, más que a la generación de textos, debido a que el análisis, síntesis y redacción de los informes debe ser una habilidad desarrollada por los estudiantes, y no un producto de IA.

El Modelo Gavilán (Eduteka, 2007b) está conformado por 4 pasos y sus consiguiente subpasos como se muestra en la Figura 3:

Figura 3 Modelo Gavilán y herramientas de IA



Fuente: Elaboración propia a partir de Eduteka (2007b)

Seleccionar y validar las fuentes de información

En los pasos 1 y 2 del Modelo Gavilán se incorporan las herramientas de IA generativa, que es una rama de la inteligencia artificial que se enfoca en crear modelos de aprendizaje profundo capaces de generar contenido original y creativo, como imágenes, música, texto o video.

Las herramientas seleccionadas son

- Perplexity.ia: Es un motor de búsqueda conversacional que proporciona respuestas precisas a preguntas más o menos complejas valiéndose de modelos de lenguaje extenso.
- SciSpace (typeset.io): Proporciona funcionalidades para la exploración y comprensión de la literatura científica. Búsqueda avanzada: Permite buscar artículos científicos por palabras clave, autores, revistas, instituciones, entre otros criterios, facilitando el descubrimiento de trabajos relevantes.

De entre toda la variedad de herramientas, se seleccionaron estas dos porque muestran las referencias completas de donde procede el texto generado, lo que permite evaluar la calidad y pertinencia de las fuentes de información.

Fase 4 Procesar información con honestidad académica, APA7 y procesador de texto

La cuarta parte, la Fase 4, se refiere a la correcta citación y referenciación de las fuentes de información empleadas en la investigación de acuerdo con el Manual de Publicaciones de APA7, con énfasis en la honestidad académica y haciendo uso del procesador de palabras.

En esta fase de MoGav+IA, la información recopilada por medio de las herramientas de IA para responder a las preguntas de investigación, es procesada considerando la honestidad académica, que para la Universidad de Sevilla, consiste en el compromiso de defender cinco principios éticos:

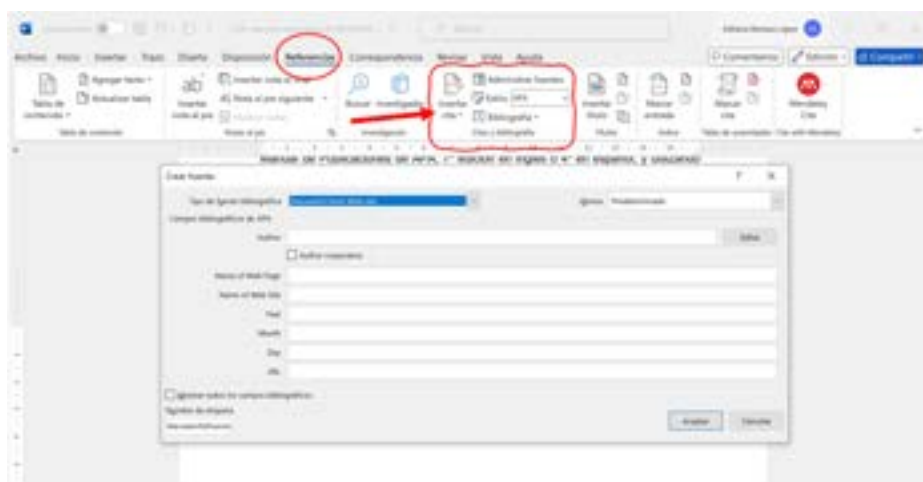
honestidad, confianza, justicia, respeto y responsabilidad, lo que además genera beneficios como la credibilidad y el prestigio de los investigadores y promueve una cultura de integridad que favorece a la comunidad investigadora y supone un avance y progreso de la sociedad (Universidad de Sevilla, 2023, parr. 2).

Una vez seleccionada la información, se pueden emplear algunas de las siguientes estrategias para procesar la información:

- Comparar páginas de internet, comentarios similares, autores, etc., y concentrar la información en un cuadro comparativo o matriz de análisis.
- Relacionar esa información con otra que se haya encontrado en fuentes diferentes.
- Separar los elementos del objetivo de estudio para observarlo con más detenimiento. A esto se le llama análisis.
- Juntar las partes del objeto de estudio para hacer una síntesis.

Estas estrategias estarían incompletas si no se refieren las fuentes de información que arrojaron las herramientas de IA. Se considera que la mayoría de los casos de plagio en los documentos académicos suceden porque los alumnos no saben citar. Este es el momento para enseñarles cómo hacerlo, revisando las indicaciones del Manual de Publicaciones de APA, 7^a edición en inglés y 4^a en español, y utilizando para ello el comando "Insertar cita" del menú de "Referencias" del procesador de palabras (Barraza, 2023), como se muestra en la Figura 4:

Figura 4. Insertar referencia con el procesador de palabras



Fuente: Elaboración propia. (Barraza, 2023)

La práctica y la constancia de exigir siempre a los estudiantes que refieran las fuentes permite reforzar la honestidad académica y convertir este valor en parte de su actividad académica cotidiana.

Conclusiones y recomendaciones

La Competencia en el Manejo de Información (CMI), también conocida como Alfabetización informacional, requiere desarrollar habilidades tecnológicas para la identificación de necesidades de información, búsqueda, selección y discriminación, además de su procesamiento y presentación, una habilidad básica que se requiere en la sociedad del conocimiento.

El MoGav+IA se inspira y acoge el Modelo Gavilán (Eduteka, 2007a), además de incorporar otros temas como búsqueda efectiva en Internet, conocimiento de la CMI, uso de herramientas de inteligencia artificial y el registro correcto de las fuentes de información siguiendo el estilo APA, con apoyo del procesador de palabras, considerando en todo momento la honestidad académica.

Las herramientas de IA propuestas en el MoGav+IA son Perplexity, ia y SciSpace (typeset.io), por su facilidad de uso y porque proporcionan las fuentes de información consultadas. Estas no son las únicas que existen. Diariamente se registran nuevas aplicaciones y plataformas de IA generativa, que habría que revisar para conocer su funcionamiento y determinar su utilidad en el proceso de investigación.

Desde la perspectiva de quien esto escribe, las herramientas de IA deben proporcionar seguridad en la investigación y solo cuando el estudiante haya desarrollado habilidades para la redacción, análisis y síntesis de la información, se les introduzca en aquellas herramientas digitales de IA generativa que facilitan la redacción.

Referencias

- American Library Association. (11 de enero de 2016). Framework for Information Literacy for Higher Education. Obtenido de Association of College & Research Libraries. American Library Association: https://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/standards/Framework_Spanish.pdf
- Barraza, A. (2023). Cómo elaborar citas y referencias con estilo APA7 y el procesador de textos Word. Obtenido de Educação: Saberes em Movimento, Saberes que Movimentam VI: <https://www.editoraartemis.com.br/artigo/33421/>
- Barraza, A. (marzo de 2024). Aplicación de herramientas de inteligencia artificial para mejorar la Competencia en el Manejo de Información mediante el Modelo Gavilán. Obtenido de Memoria Congreso Internacional de Investigación e Innovación, 6(1) pp.220-237. https://www.congresoucec.com.mx/documentos/mem2024/MEMORIA_CONGRESO_2024.pdf
- Crucianelli, S. (2013). Herramientas digitales para periodistas. Obtenido de Knight Center for Journalism in the Americas: <https://journalismcourses.org/wp-content/uploads/2020/08/Digital-Tools-for-Journalists-esp.pdf>
- Eduteka. (01 de Octubre de 2007 b). Modelo Gavilán 2.0 una propuesta para el desarrollo de la Competencia para Manejar Información (CMI). Obtenido de Eduteka: <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/modelo-gavilan-desarrollo-cmi>
- Eduteka. (1 de octubre de 2007a). ¿Qué es la Competencia para Manejar Información (CMI)? Obtenido de Eduteka, Universidad ICESI: <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/competencia-manejo-informacion>
- Gómez, J., & Licea, J. (2002). La alfabetización en información en las universidades. Obtenido de Revista de investigación Educativa, 20 (2). 469-486.
- Lee, S. (2023). AI toolkit for educators. EITInnoEnergy Master School Teachers Conference 2023. Obtenido de https://paradoxlearning.com/wp-content/uploads/2023/09/AI-Toolkit-for-Educators_v3.pdf

- López, E. (2016). En torno al concepto de competencia: un análisis de fuentes. Obtenido de Profesorado. Revista de Currículum y Formación de profesorado, 20(1): <https://www.redalyc.org/pdf/567/56745576016.pdf>
- UNESCO. (20 de abril de 2023a). Inteligencia Artificial: la UNESCO llama a todos los gobiernos a implementar sin demora el Marco Ético Mundial. . Obtenido de UNESCO.org: <https://www.unesco.org/en/articles/artificial-intelligence-unesco-calls-all-governments-implement-global-ethical-framework-without>
- UNESCO. (s.f.). Artificial intelligence in education. Obtenido de UNESCO: <https://www.unesco.org/en/digital-education/artificial-intelligence>
- UNESCO-IESALC. (2023 b). ChatGPT e Inteligencia Artificial en la educación superior. Guía de inicio rápido. Obtenido de UNESDOC Biblioteca Digital: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa
- Universidad de Sevilla. (2023). Guías de la BUS. Obtenido de Biblioteca de la Universidad de Sevilla: <https://acortar.link/8dSMbX>

Revolución educativa: el uso de la inteligencia artificial en las Escuelas Normales de la CDMX

*Estefania Pérez Frausto
Luz Eunice Bernal Arrevillaga
Pamela Isabel Garduño Zepeda*

Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) ha surgido como una de las tecnologías más innovadoras de la actualidad, donde diversos sectores que construyen nuestra sociedad se han visto influenciados directamente por ella, adoptándola de manera positiva. En el 2022 durante la conferencia con INFOBAE, Pedro Domingos prestigioso investigador de la Universidad de Washington, definió a la IA como la ciencia que hace posible que las máquinas aprendan de los datos, se adapten a nuevas situaciones y realicen tareas similares a las capacidades que normalmente se consideran humanas.

A nivel global, la IA está contribuyendo a mejorar la calidad de la educación y ha tomado mayor relevancia gracias a las oportunidades que presenta para hacer un cambio sustancial en el proceso de enseñanza, apoyándose en la gama de herramientas que la IA ofrece como los asistentes virtuales, las plataformas de aprendizaje adaptativo, la retroalimentación instantánea, la gestión de registros académicos, evaluación de tareas, chatbots, entre otras, que favorecen tanto al estudiante como al docente generando experiencias educativas más interactivas y dinámicas. Por lo anterior, es importante que los contextos escolares hagan uso de ella. El estudio “El futuro de la Inteligencia Artificial en educación en América Latina”, realizado por Profuturo y la Organización de Estados Iberoamericanos (2023), refieren que el nivel educativo que le otorga mayor valor a esta tecnología es el superior, debido a la reciente y creciente digitalización, así como la expansión de la educación a distancia.

Si bien, aunque el panorama tenga una mirada optimista en torno a la integración de la IA como mejora para la calidad de la educativa, la realidad es que en Latinoamérica aún existen limitantes que entorpecen su total incorporación en la educación, ejemplo de ello es la falta de preparación del magisterio, aspecto señalado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en su libro “Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas” (2021). Sin embargo, México

no ha sido indiferente frente a esta situación, tanto docentes como investigadores se han interesado en el tema, explorando, utilizando, diseñando y empleando algunas herramientas de la IA en su práctica pedagógica.

Por ello, esta investigación tiene por objetivo conocer el uso que le dan a la IA los docentes de las Escuelas Normales en la Ciudad de México para identificar los beneficios y desafíos en la práctica educativa. Partiendo desde las primeras apariciones de la IA, hasta su inmersión en el ámbito educativo con el desarrollo de herramientas que apoyan las prácticas pedagógicas.

Inteligencia artificial en la educación.

Los sistemas educativos deben asegurar que los intereses de los estudiantes sean la prioridad, utilizando las tecnologías digitales para complementar la educación centrada en la interacción humana, no para reemplazarla. Hasta ahora, las tecnologías de la información han sido herramientas adicionales en el aula, sin reemplazar a los docentes. De manera similar, la IA debe integrarse en la práctica educativa como un complemento y no como un sustituto.

Recientemente, la herramienta de IA ChatGPT ha ganado relevancia en el ámbito educativo, permitiendo desde consultas rápidas hasta la redacción de ensayos, según las necesidades de los usuarios. Aunque el debate sobre su impacto es amplio e interesante, esta investigación se centra en la importancia de abordar la IA en la educación.

El Consenso de Beijing de 2019, publicado por la UNESCO, ofrece recomendaciones para aprovechar la IA en la educación. Destaca el apoyo a los docentes, sugiriendo que la IA debe empoderarlos y fortalecer sus capacidades para trabajar junto con sistemas de IA. También, se aboga por evitar que la IA amplíe la brecha digital y garantizar que no existan sesgos contra grupos vulnerables. Se propone que la IA facilite un aprendizaje personalizado y continuo.

A pesar de estas recomendaciones, su implementación varía entre contextos educativos. En nuestro país, la brecha digital se hizo más evidente durante la pandemia del COVID-19, revelando la falta de habilidades tecnológicas y de infraestructura en las escuelas. En la educación superior dentro de las escuelas Normales, la tecnología

estaba presente pero subutilizada hasta que la pandemia obligó a su integración como una herramienta educativa esencial.

Desafíos y oportunidades para la implementación de la IA en México

El INEGI en su comunicado de prensa NÚM. 266/23 en el marco de Estadísticas a propósito del día Mundial del Internet (17 de mayo) datos generales publicados el 15 de mayo de 2023, afirma que: “En 2021, 75.6 % de la población mexicana (88.6 millones de personas) usó internet, según la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH)” (INEGI, 2023b).

Según el Banco Mundial la población en 2023 en México es de 129,5 millones de personas; sin embargo, según la encuesta antes mencionada muestra que los usuarios de internet se concentran mayormente en las grandes ciudades, pues del total de la población 72.8 millones de habitantes representados por el 81.6%, se concentró en áreas urbanas, mientras que 15.8 millones que representan el 56.5% se ubicó en zonas rurales, lo que hace una diferencia de 25.1%, marcando la gran brecha digital que hay en México.

Aunque diversas instituciones en México, como el Instituto Mexicano para la Competitividad (2023), así como lo señalado por Weck (2020) y Salazar (2020) han impulsado estrategias para integrar la Inteligencia Artificial en la educación, estos esfuerzos no se limitan al ámbito nacional. En América Latina, organizaciones como Profuturo y la OEI (2023) también han desarrollado investigaciones relevantes sobre el tema. No obstante, en todos estos contextos se identifica un denominador común: el desafío persistente de la brecha educativa y digital, la cual representa un reto significativo para el desarrollo social y económico de cada país. A pesar de que México cuenta con la capacidad para desarrollar IA, la falta de estructura y conectividad para los habitantes del país, potencia significativamente las brechas para el uso y la adaptación de la IA en el sistema educativo mexicano. Además, la brecha relacionada con la capacitación en habilidades para docentes y alumnos quedó expuesta con la pandemia de COVID-19, ya que se tuvo que experimentar un cierre de escuelas prolongado, generando la interrupción de clases presenciales más prolongada que se haya visto en la historia mundial.

De acuerdo con FORBES (2023), para que México inicie su camino hacia convertirse en una potencia tecnológica, debe abordar cuatro factores importantes que alimentan la brecha digital:

- **Acceso geográfico:** la infraestructura tecnológica puede ser limitada en zonas rurales y remotas, dificultando el acceso a servicios de Internet de alta velocidad.
- **Diseño:** diferencias en la capacidad de adquirir dispositivos digitales y contratar servicios de Internet.
- **Brecha generacional:** las generaciones marcan el ritmo en la adopción de la tecnología, lo que puede afectar la participación igualitaria en la sociedad digital.
- **Educación:** la falta de acceso a la educación digital y la capacitación en habilidades tecnológicas, especialmente entre poblaciones vulnerables.

Herramientas educativas basadas en inteligencia artificial

La IA está revolucionando la educación al ofrecer herramientas que personalizan el aprendizaje, mejoran la eficiencia y brindan acceso a la educación de calidad. Las herramientas educativas basadas en el uso de la Inteligencia Artificial deben ser utilizadas con responsabilidad, criterio y dirección. Esta última corre a cargo de los docentes, quienes antes de emplearlas deben tener claro lo que desean obtener con ellas y lo qué pretenden potencializar en los estudiantes. Si bien, cada una tiene ventajas, desventajas, riesgos y limitaciones, de ahí la importancia de conocerlas. Conlleva también, la necesidad de abordar los desafíos éticos y técnicos para garantizar que la IA en la educación beneficie a todos los estudiantes de forma más accesible y efectiva.

A continuación, se presentan algunas herramientas de IA que pueden apoyar al docente en el desarrollo de sus clases:

- Chat GPT

De acuerdo con la UNESCO (2023) es un modelo de lenguaje que permite a las personas interactuar con una computadora de forma más natural y conversacional. Dicho software se basa en introducir

un enunciado, oración o párrafo en el área del chat, de esta forma se realiza una conversación digital tomando como base los patrones de los contenidos alojados en internet. De acuerdo con Guzmán, A. (2023) ChatGPT se entrenó con texto en línea para aprender el lenguaje humano y luego usó transcripciones para aprender los conceptos básicos de las conversaciones.

- Curipod

Con base en la información presentada en el sitio Web oficial de Curipod (2023) se menciona que es una plataforma educativa que permite generar a los docentes preguntas (abiertas o cerradas), diferentes textos, ejercicios, encuestas, nube de palabras, dibujos entre otras actividades.

- AskYourPDF

La página oficial AskYourPDF presenta la variedad de acciones que se pueden realizar con la aplicación, principalmente destaca el chatear con cualquier documento que se adjunte mediante la IA, debido al análisis que se hace del contenido e información del mismo. Los usuarios pueden hacer preguntas y obtener respuestas, las cuales señalan la fuente de dónde se obtuvo, es decir, la página del documento donde se menciona. Al iniciar el chat, la asistente virtual te auxilia en la generación de las primeras preguntas.

- Wisdolia

De acuerdo a la información expuesta en el sitio digital oficial de la aplicación, Wisdolia es un programa que crea tarjetas didácticas o de estudio con información sintetizada para su mejor retención y comprensión. Este programa puede leer y hacer tarjetas en cualquier idioma y pueden ser guardadas en su plataforma de repetición espaciada Anki. La dinámica consiste en responder las preguntas generadas en cada ficha, las cuales mantienen relación con el tema.

- Presentaciones Gamma

Pertenece al abanico de las aplicaciones dirigidas por la IA basada en un modelo de aprendizaje profundo, se enfoca en la creación de presentaciones y documentos de forma rápida, las cuales son elaboradas de acuerdo al tema de interés del usuario. Dentro de estas creaciones se pueden integrar imágenes, esquemas y texto relevante;

el diseño de las diapositivas y permite la edición de las mismas, es flexible en cuanto a la integración de videos, audio, gif, formularios, links, PDF, entre otras herramientas. Toda esta información se presenta al inicio de la página oficial de la aplicación: Gamma.app.

- Algor Education

Esta herramienta se enfoca en la generación automática de mapas conceptuales y mentales, a partir de textos largos, frases cortas, fotos y audios. Apoya en la síntesis y organización de la información, únicamente en la versión pagada es cuando el producto puede ser descargado e impreso. Todos estos recursos expuestos en el menú principal del sitio Web de la aplicación.

Metodología

Para esta investigación se trabajó con una metodología con enfoque cualitativo de carácter descriptivo, tomando como muestra por conveniencia a 90 docentes de educación superior, 48 de sexo femenino y 42 de sexo masculino, adscritos a las siguientes escuelas Normales de la Ciudad de México:

- Escuela Normal Superior de México (ENSM)
- Escuela Nacional para Maestras de Jardines de Niños (ENMJN)
- Benemérita Escuela Nacional de Maestros (BENM)

Para la recopilación de la información se utilizó el formulario como instrumento para poder obtener datos generales sobre el conocimiento y uso de la IA con los docentes de educación normal. En un segundo momento se integra a la investigación la entrevista semiestructurada, donde se profundiza sobre los beneficios de integrar la IA en la educación.

Desarrollo

El estudio se dividió en dos momentos: el primero titulado “Indagación del uso de la IA en la práctica educativa (PE)” y el segundo “Los beneficios y desafíos al implementar la IA en la PE”.

Primer momento: "Indagación del uso de la IA en la práctica educativa (PE).

En esta etapa se elaboró un cuestionario con dos apartados, el primero buscaba indagar sobre el conocimiento general que los docentes tenían sobre la IA; y en el segundo, conocer el uso que le daban a esta herramienta en su práctica educativa. El cuestionario se conformó por preguntas abiertas y cerradas, se compartió de manera virtual y su difusión se realizó entre colegas de las instituciones antes mencionadas, teniendo un alcance total de 90 docentes.

Imagen 1. Cuestionario "La inteligencia artificial en el ámbito educativo"

Cuestionario "La inteligencia artificial en el ámbito educativo"	
Datos generales del participante	
Nombre:	Sexo: Femenino ____ Masculino ____
Edad:	
☐ 25 a 30 años ☐ 31 a 40 años ☐ 41 a 50 años ☐ 51 a 60 años ☐ 61 o más	
Institución a la que pertenece	
☐ Escuela Normal Superior de México (ENSM) ☐ Escuela Nacional para Maestros de Jardines de Niños (ENMANJ) ☐ Secretaría Escuela Nacional de Maestros (SENAM)	
Primer apartado: Conocimientos sobre la inteligencia artificial	
1. ¿Cómo es la inteligencia artificial? ☐ Si ☐ No	
2. ¿Qué entiende por inteligencia artificial? _____	
3. ¿En el ámbito personal ha utilizado la inteligencia artificial? ☐ Si ☐ No	
4. Seleccione los artículos con los que ha interactuado que utilicen IA	
☐ Asistentes virtuales ☐ Cámaras virtuales ☐ Traductores ☐ Electrodomésticos ☐ Plataformas ☐ Otros _____	
Segundo apartado: Uso de la IA en la práctica educativa	
5. ¿Ha integrado a sus clases la IA (Inteligencia artificial)? ☐ Si ☐ No	
**NOTA: en caso de haber respondido no, puede finalizar, gracias.	
6. Mencione brevemente cómo lo ha hecho _____	
7. Seleccione la función de los herramientas de IA que ocupa en su práctica docente	
☐ Chatbots y asistentes ☐ Creación de contenidos ☐ Edición de contenidos ☐ Herramientas para textos ☐ Diseño de juegos ☐ Generación de cuestionarios	
8. Seleccione la actividad donde emplea con mayor frecuencia la IA	
☐ Trabajo administrativo ☐ Planificación de clase ☐ Evaluaciones ☐ Tareas	
9. Elija cuál de las siguientes herramientas de la IA conoce	
☐ Canva ☐ Chat GPT ☐ Genially ☐ Pictory ☐ Tame ☐ Otros _____	
10. Si su respuesta fue "Sí", mencione cuál _____	

Fuente: Elaboración propia.

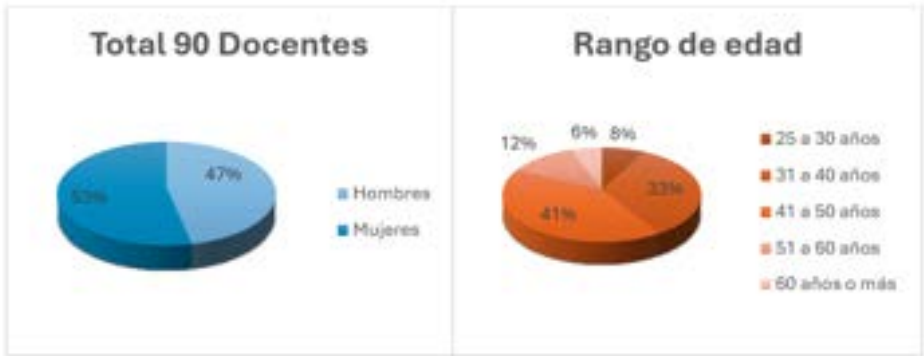
Segundo momento: “Los beneficios y desafíos al implementar la IA en la PE”

Para el segundo momento se seleccionó una población por conveniencia de 15 docentes adscritos a las tres escuelas normales seleccionadas, para realizarles una entrevista semiestructurada relacionada con los beneficios que rescatan de la integración de la IA en su práctica educativa, así como los desafíos que enfrentan a aplicarla.

Resultados

Se obtuvieron un total de 90 respuestas al cuestionario enviado en Google Forms. Con un mayor porcentaje de participantes del sexo femenino, el rango de edad que predominó fue de 41 a 50 años, como se puede observar en la Gráfica 1.

Gráfica 1. Datos de la población participante



Fuente: Elaboración propia.

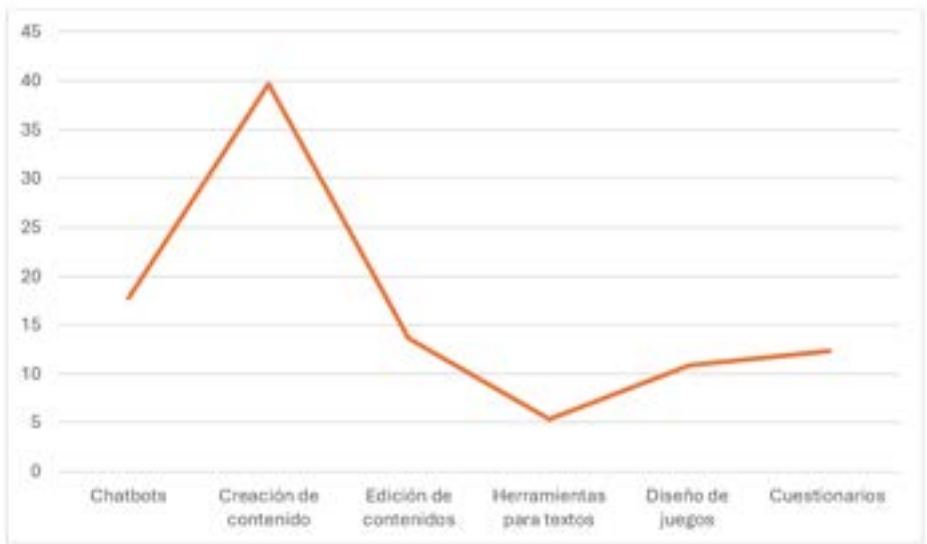
El 81.1% conoce la Inteligencia Artificial. 71% admite que en el ámbito personal ha utilizado la IA; pero solamente el 54.4% la ha integrado a sus clases, es decir, solamente 49 de las personas encuestadas. Ante la pregunta “¿Qué es la inteligencia artificial para usted?”, tenemos variadas respuestas donde se mira a la IA como simples algoritmos que simulan el trabajo del cerebro humano, *tecnología que emula la inteligencia humana, herramienta que agiliza el trabajo mecanizable, es un robot que hace el trabajo de un humano, máquinas que hacen el trabajo por nosotros, la inteligencia llevada a cabo por las máquinas, aprendizaje autónomo de un software para emular el comportamiento humano, la tecnología haciendo trabajos que para el ser humano sería difícil realizar, herramientas que intentan imitar el pensamiento humano*. Este tipo de respuestas nos indican que se percibe a la IA como aquello que buscan suplir el trabajo, razonamiento o incluso habilidades humanas.

Por otro lado, los datos obtenidos también demuestran que se percibe la IA como la tecnología que se centra en reconocimiento de patrones o máquinas de aprendizaje para realizar acciones de control de

forma autónoma; herramientas en continuo aprendizaje, alimentadas por los humanos; empleo de algoritmos para resolver problemas que se creían exclusivamente humanos; sistemas automátats que desarrollan habilidades para ejecutar acciones de manera inteligente; tecnología que implementa software inteligente para realizar actividades; tecnología para la adquisición de conocimientos y que favorece el proceso de enseñanza aprendizaje; sistema que realiza inferencias o correlación de información que no son evidentes para el ser humano; uso de herramientas digitales para distintos propósitos como facilitar actividades cotidianas de forma eficiente; proceso desarrollado con tecnología para deducir o crear atajos de resolución.

En la Gráfica 2 se presentan las funciones de las herramientas de IA que ocupan los docentes en su práctica educativa. Dando como resultado un porcentaje mayor en cuanto a la creación de contenido, el uso de Chatbots y la edición de contenido.

Gráfica 2. Función de las herramientas de IA que utilizan los docentes en su práctica educativa



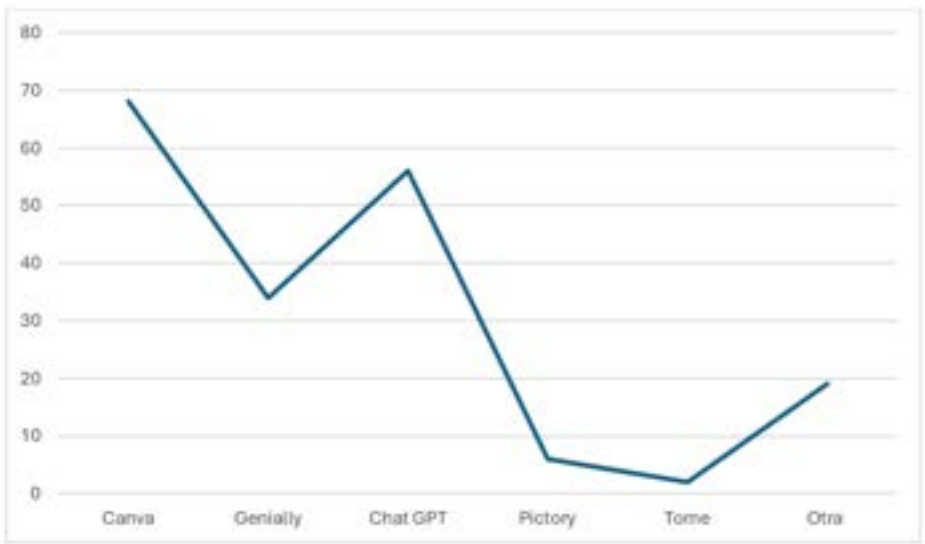
Fuente: Elaboración propia.

Del 86.6% que contestó que sí había integrado la IA a sus clases, encontramos que los docentes la integran con el uso de Chat GPT; creación de avatares; traducciones con Google; aplicaciones de ajedrez; creación de presentaciones, videos, material audiovisual;

proyectos con redes neuronales, chatbots, quiz; etc. Los docentes parecen buscar opciones en el gran espectro que se encuentra en la red, de acuerdo a sus necesidades o a situaciones específicas que se requieran con los estudiantes.

De las opciones que se les dieron en el formulario sobre las distintas aplicaciones que existen, la más conocida fue Canva y mencionaron en la categoría de otras, aplicaciones como: Pixlr y Genially (Gráfica 3).

Gráfica 3. Aplicaciones más conocidas por los docentes



Fuente: Elaboración propia.

En el segundo momento durante la entrevista semiestructurada, se preguntó a 15 participantes sobre los beneficios de integrar la Inteligencia Artificial (IA) en la educación. Entre las respuestas destacan: el desarrollo de habilidades organizativas y de pensamiento complejo, la obtención de resultados en menos tiempo, el fomento de la creatividad y el aprendizaje significativo, y la mejora en la integración y acceso a la información. Además, se mencionó que la IA facilita la creación de evaluaciones más eficaces, es versátil y puede ser utilizada con alumnos con discapacidad, permitiendo la innovación y haciendo las actividades más atractivas. En resumen, los docentes perciben la IA como un aliado que enriquece y diversifica sus clases.

Al abordar los riesgos de la IA en la educación, las respuestas se centraron en la posibilidad de plagio, la inhibición del desarrollo del pensamiento crítico, sintético y analítico en los estudiantes, la pereza derivada del fácil acceso a la información, el deterioro de habilidades lectoescritoras, y la dependencia excesiva de los estudiantes en la IA, lo que podría limitar un aprendizaje profundo. Se sugirió que los docentes deben actuar como facilitadores y guías, estableciendo parámetros que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento y comunicación al utilizar la IA, evitando la entrega pasiva de resultados generados por herramientas como ChatGPT.

En cuanto a los límites de la IA, se identificó la ausencia de emociones y sentimientos, la necesidad de capacitación previa para su uso efectivo, el riesgo de sesgos en la información debido a la dependencia de datos proporcionados por humanos, la imposibilidad de reemplazar la interacción maestro-alumno, y la necesidad de que los estudiantes aprendan a utilizarla correctamente.

También se solicitaron sugerencias para la integración de la IA en la educación, destacando la importancia de conocer su funcionamiento, las herramientas disponibles y su aplicación en proyectos educativos. Entre los desafíos mencionados se encuentran la falta de equipos de cómputo actualizados, la débil conexión a internet en los centros educativos, y la adquisición de licencias de software especializado.

Finalmente, se preguntó a los docentes si estarían interesados en capacitarse en la implementación de la IA en entornos educativos, a lo que todos respondieron afirmativamente.

Discusiones y conclusiones

La introducción de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo está marcando un cambio significativo en los métodos de enseñanza y aprendizaje. Este fenómeno se está haciendo evidente en las Escuelas Normales de la Ciudad de México, donde los docentes están adoptando gradualmente estas tecnologías para enriquecer la experiencia educativa. A través de un enfoque cualitativo, se ha investigado el uso de la IA por parte de los docentes en estas instituciones, con el objetivo de identificar tanto los beneficios como los desafíos que enfrentan en su práctica educativa.

Los resultados obtenidos revelan una amplia gama de oportunidades que ofrece la IA, desde recursos digitales avanzados hasta tutoriales educativos y simulaciones, que mejoran significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, también se han identificado desafíos, especialmente en relación con la preparación y capacitación de los docentes, así como la necesidad de abordar la brecha digital existente en México.

Estos hallazgos proporcionan una base sólida para la elaboración de propuestas de actualización dirigidas a los docentes de nivel superior, así como para informar las políticas educativas que buscan integrar la IA de manera efectiva en el sistema educativo mexicano. En última instancia, la investigación destaca la importancia de comprender y abordar tanto los aspectos positivos como los desafíos asociados con la implementación de la IA en la educación, con el objetivo de mejorar la calidad y la equidad del sistema educativo en su conjunto. Es evidente que la implementación de la IA en el aula aún no es generalizada, ya que solo alrededor de la mitad de los encuestados informaron haberla utilizado en sus clases.

Las respuestas abiertas proporcionaron una visión matizada de cómo los docentes perciben la IA, desde una herramienta que busca suplir el trabajo humano hasta una tecnología que facilita la resolución de problemas y mejora las actividades cotidianas. Este espectro de percepciones refleja la diversidad de opiniones y entendimientos sobre el papel de la IA en la educación.

En cuanto a los usos más comunes de la IA en el ámbito educativo, se identificó la planificación de clases como la actividad donde se emplea con mayor frecuencia, seguida de tareas, trabajo administrativo y evaluaciones. Además, se destacaron aplicaciones específicas como Canva, Chat GPT y Genially, que son ampliamente conocidas entre los docentes encuestados.

Los beneficios de integrar la IA en la educación incluyen la facilitación del aprendizaje, el fomento de la creatividad, la optimización del tiempo y la personalización de la enseñanza aspectos que también se enmarcan en lo expuesto por la CEPAL (2023). Sin embargo, también se identificaron riesgos potenciales, como el aumento del plagio, la dependencia excesiva de la tecnología y el deterioro de habilidades críticas en los estudiantes.

Es importante destacar las sugerencias de los docentes para integrar la IA de manera efectiva en el aula, que incluyen la capacitación adecuada, el conocimiento profundo de cómo opera la IA y la planificación de actividades educativas que incorporen su uso. El hecho de que casi la mitad de los encuestados expresaron interés en capacitarse en la implementación de la IA sugiere una disposición generalizada a adoptar esta tecnología emergente en el ámbito educativo.

En resumen, esta investigación proporciona una visión integral de las percepciones y prácticas actuales de los docentes de educación superior en relación con la IA en la práctica educativa. Si bien se identifican beneficios significativos, también se destacan desafíos y consideraciones importantes para una integración efectiva y ética de la IA en el aula.

Referencias

- Banco Mundial (2023). Population, total: Mexico (SP.POP.TOTL). The World Bank. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?end=2023&locations=MX&start=2023>
- CEPAL (11 de Agosto de 2023). *La inteligencia artificial puede contribuir a la transformación de los modelos de desarrollo en América Latina y el Caribe para hacerlos más productivos, inclusivos y sostenibles*. Naciones Unidas: <https://www.cepal.org/es/comunicados/la-inteligencia-artificial-puede-contribuir-la-transformacion-modelos-desarrollo-america>
- FORBES (11 de Diciembre de 2023). *Brecha digital: un tema urgente para 2024 en México*. <https://www.forbes.com.mx/ad-brecha-digital-un-tema-urgente-para-2024-en-mexico/>
- Guzmán, A. (2023) ChatGPT, el nuevo y asombroso chatbot de inteligencia artificial. *Revista de Ciencia de Actualidad*. Volumen 74 número 3. 80-87 https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/74_3/PDF/14_74_3_1524.pdf
- Instituto Mexicano para la Competitividad (Junio 2023) Inteligencia artificial. El futuro de la educación en México. *Investigación IMCO*. <https://share.google/IdXOJSJBEdXJ02p5N>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). Estadísticas a propósito del día mundial del internet (17 de mayo) [Comunicado de prensa]. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2023/EAP_Internet23.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2023b). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2023. <https://www.inegi.org.mx/programas/endutih/2023/>
- Profuturo y OEI (Junio 2023). *El futuro de la Inteligencia Artificial en educación en América Latina*. *Relatoría*. OEI Recuperado el 3 de septiembre de 2025: <https://oei.int/wp-content/uploads/2023/04/relatoria-futuro-ia-educ-al-oei-profuturo.pdf>

Salazar L. (2020). Inteligencia artificial: una oportunidad mundial. En Weck, W., Salazar, L. Inteligencia artificial en Latinoamérica. Fundación Konrad Adenauer. <https://www.kas.de/documents/7851262/0/Inteligencia+Artificial+en+Latinoam%C3%A9rica.pdf/83c7d927-159c-952b-ef5a-75eb9486677a?version=1.0&t=1665505827906>

UNESCO (2019). Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación. Documento final de la conferencia internacional sobre inteligencia artificial y la educación. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>

UNESCO.(2021). Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas. Recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?id=hfBMEAAQBAJ&lpg=PP1&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>

UNESCO (2023). ChatGPT en Inteligencia Artificial en la educación superior. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa

Weck, W. (2020). *Inteligencia artificial en Latinoamérica*. Fundación Konrad Adenauer: <https://www.kas.de/documents/7851262/0/Inteligencia+Artificial+en+Latinoam%C3%A9rica.pdf/83c7d927-159c-952b-ef5a-75eb9486677a?version=1.0&t=1665505827906>

Estrategias digitales a partir de ambientes de aprendizaje para el fortalecimiento de las trayectorias formativas en estudiantes de gastronomía

*Ernesto Roque Rodríguez
Guillermo Isaac González Rodríguez*

Introducción

La globalización ha inaugurado una era en la que el uso de la tecnología digital atraviesa prácticamente todos los ámbitos de la vida social, cultural y económica. En muchas ocasiones, su incorporación avanza más rápido que la comprensión crítica que los individuos desarrollan sobre ella, lo que genera una suerte de absorción de las capacidades humanas para comunicar mensajes, construir significados y producir conocimiento (Peralta et al., 2023). Este fenómeno se relaciona directamente con la emergencia de lo que Castells (2006) denomina "sociedad en red", en la cual la Información y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) constituyen los principales ejes estructurantes de las interacciones sociales.

A nivel global, el acceso a internet ha alcanzado niveles sin precedentes. En países como Corea del Sur, Reino Unido, Suecia, España, Estados Unidos, Alemania y Chile, nueve de cada diez personas son usuarias de internet, mientras que en México la proporción es de siete de cada diez, superando a naciones como Colombia y Sudáfrica. Entre 2021 y 2022, México experimentó un incremento del 3% en la penetración de este servicio (Smartinsight, 2023). De manera paralela, el 60% de la población mundial utiliza redes sociales, equivalente a 4,800 millones de personas, con un promedio de uso diario de 2.5 horas (Smartinsight, 2023). Estos datos reflejan el lugar central que ocupan las plataformas digitales en la vida cotidiana y en la conformación de nuevas formas de sociabilidad, consumo y aprendizaje.

En el caso de México, la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH, 2022), realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en colaboración con el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), reportó que en 2022 existían 93.1 millones de personas usuarias de internet, lo que representaba el 78.6% de la población de seis años o más. Los grupos de edad con mayor penetración digital fueron

los de 18 a 24 años (95.1%), 25 a 34 años (92.8%) y 12 a 17 años (92.4%). En contraste, las personas de 55 años o más mostraron un uso significativamente menor (47.6%). Del total de usuarios, el 91.2% manifestó conectarse diariamente, siendo los principales lugares de conexión el hogar (95.4%), cualquier sitio mediante una conexión móvil (54.9%), el trabajo (41.3%) y la escuela (18%) (INEGI-IFT, 2023). El promedio general de uso diario alcanzó 4.5 horas, aunque el grupo de 18 a 24 años registró hasta 5.9 horas en promedio. Los dispositivos más utilizados fueron los teléfonos inteligentes (97%), seguidos por computadoras portátiles y tabletas (31%).

En cuanto a las principales actividades en línea, destacan la comunicación con otras personas (93.8%), el acceso a redes sociales (90.6%), el entretenimiento (89.6%), la búsqueda de información (89.3%) y el acceso a contenidos audiovisuales (79.5%) (INEGI-IFT, 2023). La Encuesta Nacional de Consumo de Contenidos Audiovisuales (ENCCA) confirma esta tendencia al señalar que el 54% de las personas consumen contenidos en plataformas de video por internet, siendo los géneros más demandados las películas (52%), series (42%), videos musicales (29%) y tutoriales (26%). Entre las plataformas con mayor preferencia se encuentran YouTube (73%), Netflix (40%), Facebook (28%), TikTok (27%) y Disney+ (15%), mientras que, en redes sociales, las aplicaciones más utilizadas son WhatsApp (86%), Facebook (70%), YouTube (39%), TikTok (33%) y Messenger (32%) (IFT, 2023).

El uso intensivo de las TIC no se limita al entretenimiento o la comunicación, sino que también impacta en la educación. En México, aproximadamente una de cada dos Instituciones de Educación Superior (IES) dispone de alguna plataforma para el aprendizaje virtual (propia o arrendada), mientras que una de cada tres ha implementado esquemas híbridos, alcanzando cerca de 388,734 cursos en línea (Ponce, 2021). Este panorama es particularmente relevante para el ámbito de la educación superior, dado que las competencias digitales se han convertido en una condición indispensable para la empleabilidad, la participación ciudadana y el aprendizaje a lo largo de la vida (Morduchowicz, 2021; Ruiz, 2019). En este sentido, la UNESCO (2019) ha señalado que la alfabetización digital constituye un pilar esencial para el desarrollo sostenible y la reducción de brechas de desigualdad en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El presente estudio se inscribe en este escenario, al buscar diseñar estrategias didácticas que fortalezcan las trayectorias formativas del estudiantado en turismo, particularmente en la creación de productos

digitales, marcas personales, promoción y difusión de los atractivos turísticos mediante redes sociales. Para ello, se adopta un enfoque cualitativo sustentado en el método de investigación-acción (Creswell, 2012; López et al., 2018), aplicado a dos grupos de estudiantes de turismo. Dicho enfoque permite no solo analizar, sino también transformar las prácticas educativas mediante la implementación de estrategias didácticas innovadoras. Como parte de los resultados preliminares, se observa que el desarrollo de competencias digitales —consideradas fundamentales para el aprendizaje a lo largo de la vida (Morduchowicz, 2021)— favorece procesos de aprendizaje significativo en contextos aplicados, potenciando la creatividad e innovación en la producción de contenidos digitales. Finalmente, se plantea la posibilidad de replicar este modelo en otros escenarios educativos, contribuyendo a la construcción de competencias transversales en el estudiantado.

De lo digital a lo social: TIC, hiperconexión y estrategias didácticas para la formación integral en turismo.

En el contexto de un mundo posmoderno caracterizado por la liquidez de las relaciones sociales (Bauman, 2006) y la interconectividad global (Castells, 2006), los espacios de interacción se configuran bajo dinámicas de hiperconexión, hipercomunicación, hiperinteracción e hiperconsumo, conformando lo que algunos autores denominan la sociedad red o el mundo hipermediatizado (Rubio, 2019). En este escenario, la circulación de mensajes a través de tecnologías digitales no solo redefine los modos de comunicación, sino también los procesos de aprendizaje y socialización, generando nuevas experiencias en los sujetos en función de la distribución de contenidos y medios (Amón, 2017).

La educación no se encuentra al margen de esta transformación. Por el contrario, se enfrenta al reto de evitar el rezago frente a un ecosistema digital en constante cambio (Decuyper et al., 2021). Una de las claves para responder a esta demanda consiste en diseñar estrategias didácticas innovadoras que conecten con las realidades de las juventudes y aprovechen las potencialidades de las TIC como mediadoras del aprendizaje (Gros & Noguera, 2013; Torras, 2021; Villalobos & Núñez, 2020). Esto implica transitar hacia un modelo pedagógico que complemente las trayectorias formativas mediante prácticas que hagan uso de redes sociales, plataformas digitales y narrativas transmedia para establecer un puente entre lo diseñado y

lo aplicable en contextos profesionales (Castañeda et al., 2023; Díaz et al., 2020).

Desde esta perspectiva, las TIC se convierten en categorías de análisis que orientan la discusión en tres niveles:

1. Nivel comunicativo, donde las redes sociales funcionan como espacios de interacción y construcción de significado, pero también como lugares de dispersión informativa cuando no existe un propósito formativo claro (Marín & Cabero, 2019; Rodríguez et al., 2017).
2. Nivel formativo, donde la tecnología se utiliza para promover aprendizajes significativos, competencias digitales y capacidad crítica en el estudiantado.
3. Nivel socio-profesional, donde la digitalización de contenidos y la gestión de la identidad digital (branding personal, storytelling, engagement) se convierten en herramientas claves para la empleabilidad y la innovación turística (Choez et al., 2023; Gutiérrez & Costa, 2021).

Además, la incorporación de tecnologías emergentes como la realidad virtual, la inteligencia artificial o la techno-emocionalidad aporta nuevas posibilidades para el diseño de productos turísticos personalizados que generan experiencias inmersivas y diferenciadas (Mnkandla & Minaar, 2017; Sandoval et al., 2021). Esta convergencia entre innovación tecnológica y estrategias didácticas permite potenciar la creatividad estudiantil y vincular la formación universitaria con las demandas actuales del sector turístico.

En el ámbito de la profesionalización del turismo, la digitalización se ha consolidado como un recurso indispensable para la promoción, la gestión y la construcción de experiencias de valor. De acuerdo con Alcívar y Cornelio (2023) y Cruz et al. (2019), las competencias digitales de las y los profesionales en turismo son esenciales para generar propuestas innovadoras que fortalezcan la competitividad de los destinos. En este sentido, la tecnología y las redes sociales no solo cumplen un papel instrumental, sino también estratégico en la medida en que se convierten en herramientas de divulgación, extensión y difusión del patrimonio turístico y cultural (Puiggrós et al., 2017; Rodríguez, 2018).

Así, se plantea que la formación integral del estudiantado de turismo requiere una simbiosis entre pedagogía, digitalización y contexto sociocultural, donde las estrategias didácticas no solo apunten a la transmisión de conocimientos, sino también al desarrollo de habilidades críticas, comunicativas y creativas que permitan a las juventudes insertarse activamente en un ecosistema digital complejo y dinámico.

Aproximación al análisis de las estrategias aplicadas para la generación de ambientes de aprendizaje

Con base en un trabajo previo de diseño que se integra dentro del proyecto denominado “Diseño de un modelo de inclusión educativa para el aprendizaje integral” con número de registro ITMM-CPII-2024-013 del Tecnológico Nacional de México, mismos que se dividió en diferentes etapas, tanto de planeación y diseño, como de implementación y evaluación. En esta ocasión se presentan los avances de la aplicación de los instrumentos en su segunda fase, respondiendo con ello a los resultados complementarios. El análisis de los datos recolectados permitió organizar la información en torno a las tres categorías definidas como: 1) estrategias didácticas; 2) apropiación de medios digitales; y 3) redes y trayectoria formativa. Esta clasificación posibilitó una lectura más integral de los hallazgos, en diálogo con los referentes teóricos y conceptuales previamente expuestos.

Resultados sobre la categoría de estrategias didácticas

Las actividades desarrolladas a lo largo del semestre se estructuraron en tres fases (inicial, intermedia y final), donde los equipos de trabajo asumieron funciones diferenciadas —difusión, diseño, producción y logística— bajo la orientación docente. Estas estrategias respondieron al planteamiento de Roque (2020), quien destaca la importancia de la planificación didáctica flexible y la incorporación de recursos digitales como mediadores del aprendizaje significativo.

La integración de plataformas como WordPress, Notion, Canva Labs y redes sociales permitió la construcción de un ecosistema digital de aprendizaje, en sintonía con la propuesta de Gros y Noguera (2013) sobre los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE). A través de la co-creación de blogs, repositorios y escaletas digitales, el estudiantado no solo aplicó conocimientos teóricos, sino que construyó espacios de interacción académica.

Apropiación de medios digitales y redes (competencias alcanzadas): resultados de la implementación.

Los equipos lograron una apropiación progresiva de diversas herramientas tecnológicas, desde software con inteligencia artificial (Leonardo AI, Runway ML) hasta plataformas de difusión masiva (Facebook, Instagram, TikTok, YouTube). Esto favoreció el desarrollo de competencias digitales ligadas a la gestión de información, trabajo colaborativo, resolución de problemas, diseño de contenidos y pensamiento crítico.

Tal como plantean González et al. (2023), estas prácticas contribuyen a la consolidación de PLE que integran competencias técnicas y reflexivas. La producción de contenidos turísticos sobre el Ruta Gastronómica del Día de Muertos se convirtió en un ejercicio de alfabetización mediática y de narración transmedia (storytelling), alineado con los planteamientos de Gutiérrez y Costa (2021) sobre el uso del branding personal y la comunicación digital como herramientas profesionales.

Tabla 1. Estrategias y competencias alcanzadas

Estrategia/actividad	Producto generado	Competencias alcanzadas	Categoría	Teoría vinculada
Creación de redes sociales (Facebook, Instagram, TikTok, YouTube)	Cuentas activas, difusión de contenidos	Gestión de información, trabajo en equipo, diseño de proyectos	Apropiación digital	Gros & Noguera (2 0 1 3) ; Castells (2006)
Diseño de repositorio institucional (WordPress)	Blog y repositorio	Sistematización de información, alfabetización digital	Estrategia didáctica	Roque (2020) González et al., (2023).
Producción multimedia (videos, IA, Canva Labs)	Contenidos audiovisuales, infografías	Innovación, creatividad, resolución de problemas	Apropiación digital	Gutiérrez & Costa (2021)
Organización de feria y exposición de productos	Presentaciones públicas	Comunicación, liderazgo, gestión logística	Trayectoria formativa	Castañeda et al. (2023)

Fuente: elaboración propia basada en datos obtenidos

La trayectoria formativa: un recurso para entender los ambientes de aprendizaje

Desde la percepción del estudiantado, el proyecto contribuyó a ampliar su panorama profesional al mostrar el potencial de los medios digitales en la promoción turística. Aunque señalaron dificultades como limitaciones de tiempo, falta de práctica en el manejo de TIC y necesidad de mayor capacitación, también reconocieron avances significativos en creatividad, innovación y colaboración.

Estos hallazgos confirman la idea de que las TIC, cuando se integran mediante estrategias pedagógicas claras, no solo potencian aprendizajes significativos (Ruiz, 2019), sino que también consolidan trayectorias formativas coherentes con las demandas del mercado laboral turístico y con los perfiles de los llamados nómadas digitales (Morduchowicz, 2021). La reflexión colectiva a través de dinámicas de coevaluación y autoevaluación permitió evidenciar que la apropiación tecnológica va de la mano de la capacidad crítica y colaborativa, en línea con el planteamiento de Decuyper et al. (2021) sobre el carácter transformador de las plataformas digitales en educación.

Un aspecto relevante identificado fue la tensión entre el entusiasmo del estudiantado por el uso de tecnologías emergentes y las dificultades asociadas a la falta de capacitación y tiempo de práctica. Este hallazgo confirma lo señalado por Marín y Cabero (2019), quienes advierten que la integración de redes sociales y TIC en la educación superior puede perder su carácter significativo cuando no se acompaña de un proceso formativo sólido.

La percepción estudiantil, recogida en la autoevaluación y coevaluación, permitió reconocer tanto los aportes como las limitaciones del proceso. Por un lado, destacaron los avances en creatividad, innovación y trabajo colaborativo; por otro, identificaron carencias en el manejo avanzado de herramientas y en la gestión del tiempo. Estos elementos reflejan lo que Gros y Noguera (2013) denominan "brecha de uso crítico de la tecnología": no basta con acceso a recursos, es necesario formar criterios para aplicarlos de manera estratégica.

Tabla 2. Recursos digitales, competencias alcanzadas, retos y trayectorias formativas

Recurso digital / Estrategia	Competencias desarrolladas	Retos/dificultades encontradas	Implicaciones en la trayectoria formativa	Teoría vinculada
Redes sociales (Facebook, Instagram, TikTok, YouTube)	Comunicación digital, diseño de proyectos, branding personal	Saturación de contenidos, falta de capacitación en métricas y analítica	Desarrollo de identidad digital y visibilidad profesional	Gutiérrez & Costa (2021); Castells (2006)
Herramientas de IA (Leonardo AI, Runway ML, Eleven Labs)	Innovación, creatividad, alfabetización mediática	Tiempo limitado para explorar, dificultades técnicas	Integración de tecnologías emergentes en productos turísticos	Sandoval et al. (2021); Mnkandla & Minaar (2017)
Plataformas de gestión y diseño (Notion, Canva, Wordpress)	Organización, sistematización de información, pensamiento crítico	Manejo superficial de funciones avanzadas	Fortalecimiento de la gestión de proyectos y repositorios académicos	Roque (2020); González et al. (2023)
Estrategias colectivas (feria de productos, exposiciones)	Trabajo colaborativo, liderazgo, comunicación asertiva	Falta de tiempo y coordinación logística	Consolidación de aprendizajes significativos y competencias transversales	Gros & Noguera (2013); Ruiz (2019)

Fuente: elaboración propia con base en información recolectada.

La triangulación de estos hallazgos permite observar que el uso de recursos digitales trasciende lo instrumental y se convierte en una vía para la construcción de trayectorias formativas integrales. La incorporación de inteligencia artificial y herramientas de gestión confirma el papel de las TIC como catalizadores de innovación educativa (Castañeda et al., 2023), pero al mismo tiempo revela que su aprovechamiento depende de factores estructurales como el acompañamiento docente, la capacitación técnica y la disposición del estudiantado.

En este sentido, los resultados muestran un proceso formativo que avanza hacia lo que la UNESCO (2019) denomina alfabetización digital crítica, en la medida en que el estudiantado no solo usa tecnologías, sino que comienza a reflexionar sobre sus aplicaciones y limitaciones en el ámbito turístico.

Discusión

Los resultados muestran que la formación integral del estudiantado de turismo requiere un equilibrio entre la innovación tecnológica y la mediación pedagógica consciente. El uso de herramientas digitales no garantiza por sí mismo aprendizajes significativos; es la articulación de estas con estrategias didácticas claras lo que posibilita el desarrollo de competencias transversales y profesionales.

Asimismo, la experiencia confirma que el aprovechamiento de redes sociales y recursos emergentes como la inteligencia artificial puede generar productos turísticos innovadores, siempre que exista un acompañamiento docente que guíe su apropiación crítica. Esto sugiere que la replicabilidad del modelo en otros contextos debe considerar no solo la disponibilidad de tecnologías, sino también la construcción de marcos pedagógicos coherentes.

Los resultados del estudio confirman la pertinencia de integrar estrategias didácticas mediadas por TIC en la formación universitaria en turismo, en la medida en que permiten desarrollar competencias transversales, digitales y profesionales. Sin embargo, al contrastar los hallazgos con otros estudios, se evidencian tanto coincidencias como tensiones.

Por un lado, la creación de productos digitales —blogs, repositorios, contenidos multimedia y redes sociales— se alinea con investigaciones que destacan la relevancia de los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) como espacios de autonomía y construcción de conocimiento (González et al., 2023; Gros & Noguera, 2013). Al igual que lo reportado en experiencias internacionales, el estudiantado logra apropiarse de plataformas digitales no solo como herramientas técnicas, sino como entornos para la gestión del conocimiento y la visibilidad profesional (Castañeda et al., 2023).

En el ámbito del turismo digital, los resultados coinciden con lo señalado por Sandoval et al. (2021), quienes subrayan que la incorporación de tecnologías emergentes (como la inteligencia artificial o la realidad virtual) potencia la innovación en los productos turísticos. La experiencia de los equipos que utilizaron herramientas de IA para generar imágenes, videos o narrativas audiovisuales confirma esta tendencia, aunque también muestra las limitaciones derivadas de la falta de capacitación y tiempo de práctica, lo cual se asemeja a lo encontrado por Decuypere et al. (2021) en sus estudios sobre plataformas educativas digitales.

Asimismo, el uso de redes sociales como escaparate de difusión refleja lo advertido por Marín y Cabero (2019): su potencial educativo se ve reducido si no existe una intencionalidad pedagógica que oriente su aplicación. En este caso, la mediación docente permitió que las redes sociales funcionaran no solo como medios de entretenimiento, sino como canales de storytelling, branding personal y engagement turístico, en sintonía con lo planteado por Gutiérrez y Costa (2021).

Un aspecto distintivo de este proyecto es su énfasis en la formación integral y la construcción de identidad profesional del estudiantado. La vinculación de lo digital con lo social, a partir de la celebración del Día de Muertos como tema central, refuerza el valor de las TIC como mediadoras culturales y no únicamente como recursos tecnológicos. En este sentido, la experiencia conecta con trabajos de Alcívar y Cornelio (2023) y Cruz et al. (2019), que señalan la necesidad de que la digitalización turística integre no solo competencias técnicas, sino también una comprensión del patrimonio cultural como elemento de innovación.

Finalmente, los resultados sugieren que, aunque la alfabetización digital de los y las estudiantes de turismo es elevada en términos de uso cotidiano, aún persiste una brecha de uso crítico y profesional. Esto coincide con lo advertido por Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés) (2019) respecto a la importancia de formar en alfabetización digital crítica, capaz de transformar a los y las jóvenes en agentes activos dentro de un ecosistema digital complejo.

Conclusiones, recomendaciones y pasos futuros

Los hallazgos de este estudio permiten concluir que la integración de estrategias didácticas mediadas por TIC en la formación del estudiantado de turismo constituye un factor clave para el fortalecimiento de sus trayectorias formativas. Lejos de ser un simple recurso técnico, las tecnologías digitales —cuando se incorporan mediante un diseño pedagógico reflexivo— se convierten en espacios de innovación, creatividad y construcción de identidad profesional.

En primer lugar, se constató que la utilización de plataformas digitales, redes sociales e inteligencia artificial favoreció el desarrollo de competencias transversales como la gestión de información, la comunicación digital, la capacidad de trabajo colaborativo y la

resolución de problemas. Este proceso confirma lo planteado por Gros y Noguera (2013) y Castañeda et al. (2023) respecto a la relevancia de los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) en la educación superior.

En segundo lugar, se evidenció que la vinculación entre lo digital y lo social —a partir de la tematización del Día de Muertos— potenció aprendizajes significativos, al generar productos turísticos innovadores que rescatan elementos culturales y patrimoniales. Esta experiencia muestra cómo las TIC pueden actuar como mediadoras culturales, no solo tecnológicas, en concordancia con los planteamientos de Alcívar y Cornelio (2023) sobre la digitalización del patrimonio.

En tercer lugar, se identificó que, aunque el estudiantado presenta una alta familiaridad con el uso cotidiano de las redes sociales, persiste una brecha en su uso crítico y profesional. Ello refuerza la necesidad de promover procesos de alfabetización digital crítica (UNESCO, 2019) que permitan transformar el consumo tecnológico en producción estratégica de conocimiento y valor turístico.

En suma, la experiencia piloto confirma que las trayectorias formativas en turismo pueden enriquecerse significativamente mediante estrategias didácticas que integren TIC, siempre que exista un acompañamiento docente reflexivo, intencionalidad pedagógica y espacios de evaluación crítica.

Referencias

- Alcívar, K. y Cornelio, O. (2023). Sistema de IoT para la interacción con los visitantes del museo de la fundación Raíces y Sueños de San Isidro. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria*, 5(2), 779-795.
- Amón, R. (2017). Conectarse o morir. *Revista Claves de Razón Práctica*, 255, 36-41.
- Bauman, Z. (2006). Ética postmoderna. Buenos Aires: Siglo XXI editores.
- Castañeda, L. Marín, V. Scherer, P. Camacho, A., Forero, X., y Pérez, L. (2023). Tareas académicas para promover el PLE en educación superior: perspectivas internacionales sobre diseño educativo y agencia. *Revista de Educación a Distancia*, 23(71).
- Castells, M. (2006). Internet y la Sociedad Red, en R. Aparici (Ed.), *Comunicación Educativa en la Sociedad de la Información* (pp. 319-320). Madrid: Universidad de Educación a Distancia.
- Choez, M. Santos, V. y Pita, A. E. (2023). Las TIC como estrategia de difusión de la información turística del potencial turístico en Latinoamérica. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria*, 5(5), 809-822.
- Creswell, J. (2012). Action Research designs. En *Educational research. Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. (4.ª ed.). Pearson. <https://goo.gl/tNzcbu>
- Cruz, I., Miranda, A. y Lobo, M. (2019). Innovación mediante las TIC: Retos y oportunidades en las empresas turísticas de Puerto Nuevo, Baja California. *El periplo sustentable*, (36), 372-401.
- Decuyper, M. Grimaldi, E. y Landri, P. (2021). Introduction: Critical studies of digital education platforms. *Critical Studies in Education*, 62(1), 1-16.
- Díaz, A., Maquilón, J. y Mirete, A. (2020). Uso desadaptativo de las TIC en adolescentes: Perfiles, supervisión y estrés tecnológico. *Comunicar*, 64, 29-38.

- Elliott, J. (1990). *Action research for educational change*. Open University Press.
- González, G., Rivas, E. y Tovar, M. (2023). Análisis de las competencias profesionales y las trayectorias formativas: acercamiento desde las expectativas de vida. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*. 10(2), 1-23.
- Gros, B. y Noguera, I. (2013). Mirando el futuro: Evolución de las tendencias tecnopedagógicas en Educación Superior. *Campus Virtuales*, 2(2), 11-26.
- Gutiérrez D. y Costa, M. (2021). Diseño de estrategias con enfoque tecnológico que permitan la reactivación turística asociada al Covid-19 en Ballenita, Santa Elena. *Revista Científica Y Tecnológica*, 8(2), 76-83.
- Instituto Federal de Telecomunicaciones (2023). Encuesta Nacional de Consumo de Contenidos Audiovisuales. https://somosaudiencias.ift.org.mx/archivos/01reportefinalenca2023_vp.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía-Instituto Federal de Telecomunicaciones (2023). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/ENDUTIH/ENDUTIH_22.pdf
- Kemmis, S., y McTaggart, R. (2005). Participatory action research: Communicative action and the public sphere. En N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (pp. 559-603). Sage.
- López, S. y, Campos, J., Solano, G., y Arce, A. (2018). El método de investigación-acción en el aula. *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan*, 6(11), <https://doi.org/10.29057/xikua.v6i11.2778>
- Marín, V., y Cabero, J. (2019). Las redes sociales en educación: desde la innovación a la investigación educativa. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 47.25-33.

- Mnkandla, E., y Minaar, M. (2017). The use of virtual reality in tourism education. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 6(1), 1-15.
- Morduchowicz, R. (2021). *Competencias y habilidades digitales*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380113/PDF/380113spa.pdf.multi>
- Peralta, L., Gaona, M., Luna, M. y Bazán, M. (2023). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación secundaria: Una revisión sistemática. *Revista Andina De Educación*, 7(1), 000711.
- Ponce, J. (2021). *Estado actual de las tecnologías de la información y comunicación en las Instituciones de educación superior en México: estudio 2021*. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Puiggrós, E., Tort, N. y Fondevila, J. F. (2017). Tecnologías de la Información y Comunicación, innovación y actividad turística: hacia la empresa en red. *PASOS*, 15(3), 619-623.
- Rodríguez, M., López, A., y Martín, I. (2017). Percepciones de los estudiantes de ciencias de la educación sobre las redes sociales como metodología didáctica Pixel Bit, *Revista de Medios y Educación*, 50, 77-93.
- Rodríguez, D. (2018). Tecnologías de Información y Comunicación para el Turismo Inclusivo. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 26(1), 125-146.
- Roque, E. (2020). Tutoriales de YouTube como estrategia de aprendizaje no formal en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.797>
- Rubio, J. (2019). Internet y postmodernidad: un soporte de comunicación tan necesario como irreverente en la actualidad. Necesidades pedagógicas. *Vivat Academia*, 146, 21-41.
- Ruiz, A. (2019). Competencia digital y TICs en interpretación: «renovarse o morir». *Revista de Educación Mediática y TIC*, 8(1), 55-71.

- Sandoval, L., Enríquez, J. y Sandoval, A. (2021). Las TIC en la educación y difusión de un producto turístico en Ibarra. *Conrado*, 17(78), 291-296.
- Smartinsight (2023). Digital marketing trends 2023. <https://www.smartinsights.com/tag/digital-marketing-trends-2023/>
- Torras, M. (2021). Emergency Remote Teaching: Las TIC aplicadas a la educación durante el confinamiento por COVID-19. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(1), 122-136.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. UNESCO.
- Villalobos, M. y Núñez, O. (2020). Prácticas pedagógicas apoyadas por tecnologías móviles: Oportunidades para potenciar el aprendizaje de la población estudiantil. *Innovaciones Educativas*, 22(32), 78-90.

Aplicación de las nuevas tecnologías en la docencia del nivel superior: Caso de estudio U.A. de Ciencias de la Educación Mazatlán.

*Héctor Ignacio Castañeda García
Karla Marisol Aguirre Sánchez*

Introducción

La tecnología y el ser humano han tenido una relación desde tiempos inmemoriales y dicha relación no siempre ha supuesto un entendimiento con armonía. Las fuertes colisiones que ha tenido el ser humano con la tecnología en el transcurso de su aprendizaje han arrojado grandes frutos que hoy en día podemos aprovechar y utilizar para la mejora continua. Por lo tanto, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) juegan un papel crucial en nuestra sociedad y en nuestra educación, ya que con el paso de los siglos han modificado para bien o para mal la manera en que aprendemos constantemente nuestros conocimientos y, actualmente, la manera en que los transmitimos.

En este artículo se abordará el fenómeno que actualmente se encuentra en crecimiento y que tiene que ver con la falta de uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el ámbito educativo de nivel superior y en específico de la Unidad Académica de Ciencias de la Educación Mazatlán de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Dicho fenómeno está provocando que la enseñanza que se les está proporcionando a los futuros Licenciados en Ciencias de la Educación, Licenciados en Educación Media en el Área de Español y Licenciados en Educación Media en el Área de Matemáticas, carezca del uso fundamental de las NTIC como estructura de su enseñanza.

Esta falta de preparación tecnológica crea una brecha digital en las nuevas generaciones que se incorporan al sector laboral de la docencia, lo que les impide impartir clases que ofrezcan un aprendizaje proactivo y propuestas de desarrollo interesantes para sus futuros alumnos. Esto conlleva problemas como la falta de atención por parte de los alumnos, la pérdida de interés en la asignatura, poca o nula investigación con el uso de las nuevas tecnologías y la escasez en el uso de las NTIC dentro del aula.

Aproximación Teórica

Una constante en muchas instituciones educativas es que el proceso de enseñanza-aprendizaje sigue siendo tradicional, lo que trae como consecuencia que los estudiantes egresen sin una preparación adecuada en herramientas tecnológicas. Aunque en algunas materias se haga mención y uso de estos recursos, no se suele desarrollar la correcta aplicación de estas herramientas como apoyo en el aula, fenómeno que es atribuido al desuso de las herramientas tecnológicas en la creación de conocimientos.

Las herramientas tecno-pedagógicas innovadoras como el aula invertida están ganando popularidad y requieren una planificación adecuada para su implementación, aunque su efectividad aún presenta desafíos que deben abordarse (Solier, 2022). Los docentes de hoy en día se enfrentan a varios obstáculos a la hora de implementar las TIC en sus materias. Estos problemas pueden derivar del estrés al no saber utilizar las tecnologías o al no tener una formación adecuada para implementarlas. Otro problema importante es la falta de infraestructura adecuada en las aulas, que puede impedir que se impartan las clases debido a la ausencia de un periférico (hardware informático) o a la falta de acceso a internet. Esto, en última instancia, conduce a una desmotivación general entre los miembros del profesorado, que vuelven a los métodos de enseñanza tradicionales cuando carecen de las herramientas necesarias para utilizar las TIC.

Se ha observado que los profesores aceptarían el uso de las TIC como un componente significativo del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que podría mejorar los niveles de comprensión de los alumnos. Esta integración debería ser un proceso gradual, ya que no todas las unidades académicas tienen los mismos recursos tecnológicos. Las TIC son relevantes en los modelos didácticos, y los alumnos generalmente disfrutan de los espacios virtuales, el software interactivo, los vídeos y las presentaciones, entre otras herramientas (Herrera, 2015).

Desde una perspectiva de aprendizaje, las TIC también ofrecen varias ventajas (Sánchez, 2009). Entre ellas se encuentran:

- **Motivación:** Los estudiantes están muy motivados para utilizar los recursos de las TIC, y esta motivación impulsa el aprendizaje al promover la actividad y el pensamiento. Esto hace que los estudiantes dediquen más tiempo a su trabajo, lo que aumenta la probabilidad de que aprendan más.

- **Interacción:** Es más probable que los estudiantes interactúen con un ordenador, ya que es un elemento relativamente nuevo en el aula, lo que los mantiene muy comprometidos. La versatilidad y la interactividad de los ordenadores, junto con la gran cantidad de información disponible en línea, atraen a los estudiantes y mantienen su atención.
- **Desarrollo de la iniciativa:** La constante participación que se exige a los estudiantes fomenta su iniciativa, ya que deben tomar continuamente nuevas decisiones en función de las respuestas del ordenador a sus acciones. Esto promueve un trabajo autónomo, riguroso y metódico.
- **Aumento de la comunicación:** Los canales de internet como el correo electrónico, los foros, los blogs y los chats facilitan la comunicación entre estudiantes y profesores. Estos canales facilitan la formulación de preguntas, el intercambio de ideas, el intercambio de recursos y la celebración de debates.
- **Aprendizaje cooperativo:** Las herramientas de las TIC como las fuentes de información, los materiales interactivos y el espacio de disco compartido apoyan el trabajo en grupo y el desarrollo de habilidades sociales, el intercambio de ideas, la cooperación y la personalidad. El trabajo en grupo fomenta el diálogo entre los miembros para encontrar la mejor solución a un problema.
- **Alfabetización digital y audiovisual:** Estos materiales proporcionan a los estudiantes el contacto con las TIC como herramienta de aprendizaje y como medio para el procesamiento de la información, la expresión y la comunicación. Ayudan a facilitar la necesaria alfabetización digital y audiovisual.
- **Desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información:** El gran volumen de información disponible en línea requiere el uso de técnicas para encontrar y evaluar la información necesaria. Esto ayuda a desarrollar habilidades y capacidades de toma de decisiones.
- **Mejora de la expresión y la creatividad:** Las herramientas de las TIC como los procesadores de texto, los editores gráficos y las hojas de cálculo ayudan a desarrollar las habilidades de expresión escrita, gráfica y audiovisual.

Se necesitan estrategias innovadoras y creativas, junto con nuevas formas de interactuar y facilitar el aprendizaje en lo que respecta a conocimientos, habilidades, actitudes y hábitos (López, 2013).

Metodología

La primera etapa del proceso metodológico consistió en la aplicación de un cuestionario a docentes y estudiantes utilizando la plataforma Google Forms con la finalidad de definir el problema. Este estudio utilizó un tipo de investigación explicativa y exploratoria con un enfoque mixto, considerando la naturaleza de causa y efecto del problema dentro de su contexto.

El cuestionario se aplicó a estudiantes de primer año de las Licenciaturas en Ciencias de la Educación, Educación Media en el Área de Español y Educación Media en el Área de Matemáticas de la Unidad Académica de Ciencias de la Educación Mazatlán de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Se aprovecharon las circunstancias para asegurar la máxima participación de los estudiantes en condiciones similares para obtener una visión amplia que sirviera de herramienta para futuras investigaciones sobre este importante tema académico regional y mundial.

El cuestionario se diseñó para no limitar a los estudiantes a respuestas de opción múltiple que pudieran llevar a la adivinación. En su lugar, permitió a los estudiantes construir espontáneamente sus respuestas en un texto, argumentando libremente sus puntos de vista, utilizando la inferencia y recurriendo a sus conocimientos previos para expresar sus sentimientos sobre el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Desarrollo

Este tipo de investigación permite estudiar los resultados desde una perspectiva tanto cuantitativa como cualitativa, observando no sólo las causas de la falta de interés por el aprendizaje de las TIC, sino también los tipos de estrategias que pueden promover su uso. Esta metodología identificó estrategias de uso de las TIC que revelan la construcción del conocimiento a través de la tecnología entre los estudiantes de la Unidad Académica de Ciencias de la Educación Mazatlán. El estudio también tuvo como objetivo determinar los tipos

de estrategias de TIC utilizadas tanto por los estudiantes como por los profesores en la educación superior y proporcionar a la comunidad académica un diseño de estrategias metodológicas para mejorar la calidad académica de los futuros profesionales a través del uso de las TIC.

Los datos se recogieron de una prueba administrada a principios del segundo semestre del ciclo 2022-2023 a 50 estudiantes y 10 profesores. La prueba también incluía otros aspectos de tipo encuesta como el programa académico de los estudiantes, la edad, los estudios previos y el género. Aunque un análisis profundo de estos factores demográficos no era el objetivo, proporcionaron elementos importantes para el análisis etnográfico. El bajo porcentaje de estudiantes que utilizaron sus conocimientos previos para responder a las preguntas sugiere que muy pocos han desarrollado las habilidades para utilizar las TIC de forma estratégica o aprender de ellas, lo que indica una falta de familiaridad con diversas herramientas tecnológicas que podrían apoyar su proceso de aprendizaje.

Resultados

Los resultados de este estudio pueden motivar varias posibilidades para futuras investigaciones, entre ellas:

- Estrategias más utilizadas según la edad, el sexo, los estudios previos o los programas académicos.
- Un análisis comparativo basado en la edad y el género.
- Otros estudios en el campo del análisis de las TIC.
- La subjetividad de los estudiantes en cuanto al uso y la aplicación de las NTIC.
- Posibles relaciones de subjetividad entre profesores y alumnos.
- Evidencia de los procesos mentales en el uso de las TIC.

Es importante que los educadores de todas las materias trabajen juntos sistemáticamente desde la escuela primaria hasta la universidad para construir la comprensión y el dominio de diversas herramientas tecnológicas destinadas a la competencia en TIC. Esto

ayudaría a establecer conexiones lógicas basadas en una comprensión racional y crítica y el uso adecuado de la tecnología. Para mejorar el desalentador panorama actual sobre el uso correcto de las TIC, éstas deben convertirse en una parte clave de la didáctica en todos los niveles educativos y en todas las disciplinas.

Los resultados muestran que más del 60% de los profesores tienen un dominio medio-bajo de las TIC, lo que promueve el uso de herramientas y estrategias tradicionales. Esto hace que las TIC sean descartadas como herramientas de apoyo para planificar y desarrollar estrategias de enseñanza-aprendizaje a través de entornos digitales.

En segundo lugar, la falta de aplicación de las nuevas tecnologías no se debe sólo a la capacidad del profesor, sino también a la infraestructura de la unidad académica y al acceso de los estudiantes a internet. Aunque las aulas disponen de ordenadores, proyectores y acceso a internet, esto no garantiza un acceso universal para estudiantes y profesores. Esta limitación hace imposible la puesta en marcha de clases dinámicas en las que las TIC involucren tanto a estudiantes como a profesores en la transferencia tecnológica, la motivación de los estudiantes y la evaluación de los conocimientos.

En tercer lugar, en cuanto a las estrategias de enseñanza, más del 50% de los profesores de la unidad académica utilizan principalmente los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) para evaluar a los estudiantes. Esta evaluación a menudo sólo consiste en registrar actividades que se asignan de forma tradicional, como trabajos en cuadernos o en cartulinas, que luego se suben a estos entornos. Esto no deja ninguna prueba tangible del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes participen activamente en su uso, desarrollo y dominio.

En cuarto lugar, los estudiantes concluyen que su uso de las TIC consiste principalmente en navegar por internet para investigar, crear presentaciones con herramientas administrativas como PowerPoint y Word, y utilizar algunas herramientas en línea como Canva. Los estudiantes también reconocieron el uso de los EVA, que los profesores habían clasificado previamente como una poderosa herramienta para supervisar el progreso de sus estudiantes. Algunos estudiantes señalaron que algunos profesores de tecnología imparten sus clases de forma dinámica, introduciéndoles herramientas TIC adicionales para el desarrollo de las clases y la correcta transferencia de conocimientos.

Los estudiantes actuales son nativos digitales, por lo que el uso de la tecnología forma parte de su vida cotidiana. En cambio, muchos de sus profesores son migrantes digitales que no utilizan la tecnología a diario y, por tanto, no ven la necesidad de hacer la transición a una clase basada en la tecnología. Esto sugiere que los estudiantes están preparados para clases más proactivas utilizando las TIC. Este enfoque ayudaría a los profesores a desarrollar las habilidades necesarias, al tiempo que permitiría a los estudiantes adquirir conocimientos de una forma más natural para ellos como nativos digitales.

Conclusiones

La Unidad Académica de Ciencias de la Educación Mazatlán cuenta con dos tipos de profesores: los que utilizan la tecnología y los que no. Entre los profesores que utilizan la tecnología, sólo el 20% utiliza TIC avanzadas como la realidad aumentada, el trabajo colaborativo en línea y la gamificación. El 80% restante utiliza TIC básicas como proyectores y presentaciones. Los profesores que no utilizan las TIC se basan en métodos tradicionales como el trabajo colaborativo e individual en clase.

Basándose en estos hallazgos, se recomienda que la administración implemente talleres de formación tecnológica para los profesores. Para aquellos que ya utilizan TIC básicas, los talleres les introducirían más herramientas para crear clases interactivas y fortalecer su conexión con los estudiantes. Para aquellos que no utilizan las TIC, los talleres les guiarían hacia una adopción adecuada, lo que llevaría a cambios significativos en la percepción que los estudiantes tienen de sus clases.

En cuanto a la infraestructura, la unidad académica cuenta con los recursos necesarios para clases más proactivas basadas en la tecnología. Sin embargo, se hará una sugerencia para reforzar el acceso a internet en las aulas para que los estudiantes puedan utilizarlo en sus dispositivos personales como ordenadores portátiles o teléfonos móviles.

Otro punto crucial es el dominio de las TIC por parte de los estudiantes. Además de ser nativos digitales, tienen un fuerte dominio de las TIC conocidas y sienten curiosidad por explorar más herramientas de expresión y desarrollo. Estas aptitudes son esenciales para un futuro profesor. Los resultados indican que los estudiantes están abiertos a las tendencias del entorno digital, lo que es fundamental para las

nuevas generaciones de profesores. Dada la evolución radical de la tecnología y la aparición de la Inteligencia Artificial (IA), la institución debe considerar estos futuros retos y tomar decisiones que guíen el crecimiento profesional de los estudiantes en un mundo lleno de TIC emergentes.

Por ello, es prudente sugerir que la administración refuerce las medidas de control del acceso de los estudiantes a la red. Si bien el acceso a la red debe ser estandarizado tanto para estudiantes como para profesores, la administración debe tomar medidas para gestionar el flujo de navegación de los estudiantes para enseñar el uso correcto de internet y permitir que la red funcione correctamente para los procesos institucionales y de investigación.

Por último, la investigación encontró una gran disposición entre los profesores para realizar los cambios necesarios en sus metodologías de enseñanza para incorporar las TIC. Les interesa adoptar un enfoque más futurista que proporcione una mayor conexión con sus estudiantes y mejore la relación profesor-alumno en el aula. También hubo una gran disposición a participar en las sesiones de formación pertinentes que formarían parte de un plan estratégico para incluir las herramientas TIC modernas. Estas herramientas ayudarían a crear estudiantes que sean críticos, creativos, tecnológicos, colaboradores e independientes, y que puedan seguir investigando y mejorando su uso de las TIC en sus carreras docentes.

Referencias

- Colman, A. (2022). Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación en la gestión académica de los docentes. *Ciencia Latina*, Vol. 6 Núm. 6, pp. 5413 doi: 10.37811/clrcm.v6i6.3819
- Herrera, J. D. (2015). Análisis pedagógico del uso de las nuevas tecnologías de la información y la Comunicación (NTIC) en los procesos de enseñanza aprendizaje. *Do Ciencia*, Núm. 60.
- Llamas, J., & Serrano, C. (2022). Socrative como herramienta de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en Educación Superior. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, Vol. 25, Núm. 1, pp. 279-297. doi:10.5944/ried.25.1.31182
- López, M. M. (2013). De las TICs a las TACs: la importancia de crear contenidos educativos digitales. *Didáctica, Innovación y Multimedia (DIM)*, Núm. 27, p. 14.
- Sacristán, J. G., & Pérez Gómez, A. I. (1995). *Comprender y transformar la enseñanza*. España: Morata.
- Sánchez, J. P. (2009). Ventajas e inconvenientes de las TIC. *Innovación y Experiencias Educativas*, Núm. 8., Vol. X, pp. 2-8.
- Solier, Y., & Guerrero, J. (2022). Aula invertida en la educación superior: implicaciones y retos. *Horizontes*, Vol. 6, Núm. 25, pp. 1443–1453. doi:10.33996/revistahorizontes.v6i25.425

Implementación de un ambiente de aprendizaje en línea diseñado bajo el modelo instruccional ASSURE

*Leticia Elizabeth Alonso Marín
Sahara Araceli Pereyra López
Glenda Mirtala Flores Aguilera*

Introducción

En el ámbito educativo en el nivel de enseñanza superior, la implementación de ambientes de aprendizaje en línea tuvo un mayor auge debido a la situación emergente de salud provocada por el virus SARS-CoV-2, la cual llevó a que docentes y estudiantes tuvieran que confinarse en sus hogares para salvaguardar su integridad. De ahí que los sistemas educativos a nivel mundial tuvieron que replantear cómo sería el acceso a la educación para tratar de evitar un rezago educativo, fue así que en la modalidad de educación a distancia se encontró una alternativa pertinente para dar continuidad a la formación académica de miles de estudiantes de todos los niveles educativos.

Sin embargo, no todos los docentes tenían las competencias digitales lo suficientemente desarrolladas para migrar su quehacer presencial a la virtualidad, tal fue el caso de los docentes de la Licenciatura en Educación Primaria de la Benemérita Escuela Normal "Manuel Ávila Camacho" (BENMAC), en donde se identificó que estos se inclinaban más por el uso de herramientas digitales de comunicación como WhatsApp, Facebook, Flipgrid y correo electrónico para establecer estrategias de seguimiento mediante las cuales se buscaba realizar el trabajo de formación académica, pero realmente eran pocos quienes se apoyaban de una plataforma educativa que les permitiera gestionar los procesos de enseñanza-aprendizaje, siendo las plataformas de Google Classroom, Edmodo y Neo LMS las utilizadas durante ese periodo de confinamiento.

Fue así que en la presente investigación se elaboró un proyecto de didáctico intervención para realizar la implementación de una prueba piloto de un ambiente aprendizaje en línea tomando como referencia lo establecido en el modelo de diseño instruccional ASSURE propuesto por Heinich et al. (1999, como se citó en Benítez Lima, 2010), con la finalidad de contribuir al desarrollo de las competencias disciplinares del grupo de II semestre de la Licenciatura en Educación Primaria de la Benemérita Escuela Normal "Manuel Ávila Camacho" (BENMAC),

durante el ciclo escolar 2020-2021, pero sobretodo tener claridad en los pasos a seguir para desarrollar el diseño curricular en la virtualidad con apoyo de una plataforma educativa que permitiera la gestión del aprendizaje.

El diseño curricular es una metodología utilizada para estructurar la representación conceptual, parcial y selectiva de un programa de estudios, permitiendo resaltar los aspectos más importantes a considerar para poder describir y explicar su intención pedagógica con la finalidad de atender los intereses y necesidades de los estudiantes a quienes va dirigida la acción de enseñar. Entre los aspectos más importantes a considerar se encuentran los propósitos educativos, los rasgos del perfil de egreso, la estructura y organización de los contenidos, así como las estrategias didácticas y de evaluación. Un modelo de diseño instruccional, además de lo anterior, permite al docente sistematizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como atender las necesidades e intereses de los estudiantes y que al llevarse a cabo en un ambiente virtual resulta necesario reconocer las características de la plataforma educativa a utilizar para anticipar las estrategias de apoyo y comunicación que permitan brindar un seguimiento cercano y personalizado del proceso de aprendizaje que se desarrolla en la virtualidad.

Con base en lo anterior, se consideró que este proyecto de intervención tendría que centrarse en la implementación de una metodología de diseño instruccional que permitiera gestionar el proceso educativo que se genera en un ambiente de aprendizaje en línea y que pudiera contribuir con el desarrollo de las competencias disciplinares que forman parte del perfil de egreso de estudiantes. Es así que el objetivo principal de esta investigación fue el diseñar un curso de aprendizaje en línea bajo el enfoque de un modelo de diseño instruccional para guiar los procesos de enseñanza y de aprendizaje que contribuyan con el desarrollo de las competencias disciplinares que forman parte del perfil de egreso de los Licenciados en Educación Primaria.

Aproximación teórica

La conceptualización que se tiene hoy en día sobre la Tecnología Educativa (TE), se ubica en los años 70, la cual se entiende como "un conjunto de procedimientos basados en el conocimiento científico con los que se podían diseñar y desarrollar programas educativos

de modo sistemático y racional, con el fin de planificar ambientes y procesos instructivos dirigidos al logro de aprendizajes específicos" (Moreira, 2009, p.17), pero fue hasta los inicios del siglo XXI, cuando esta rama de estudio generó mayores contribuciones en el ámbito educativo ya que permitió que se diversificarán las formas de acceso al conocimiento y a nuevos espacios de formación académica a través de la Educación a Distancia (EaD) mediada por las tecnologías más recientes e innovadoras de la época. Considerando esto Santos Moreno (2000) enfatiza en que con la TE se pueden "construir puentes a partir de diferentes posiciones teóricas generadas por la psicología, la pedagogía, la filosofía, etc., es decir, las llamadas ciencias de la educación" (p. 89); de igual manera Valera Alfonso (2000) señala que el desarrollo tecnológico de los últimos años en el campo de la informática, la cibernética, la robótica y la computación han propiciado la aparición de disciplinas muy importantes en las Ciencias de la Educación, tal como ha sido el caso de la TE, permitiendo replantear los procesos de enseñanza-aprendizaje que requiere la educación en la era digital.

Respecto a la Educación a Distancia, diversas definiciones resaltan que esta se genera cuando existe una separación física entre docentes y estudiantes, además de que las distintas formas de interacción se pueden realizar mediante el uso de diversos recursos tecnológicos y digitales, facilitando con ello el diseño y entrega de la instrucción para propiciar las experiencias de aprendizaje en las que se involucrarán los estudiantes (Feasley, 1983; Verduin y Clark, 1991; Merisotis, 1999; como se citaron en Jardines, 2009). Desde esta perspectiva García Aretio (1999) señala que los componentes que integran un sistema de EaD son: el estudiante, el docente, las vías de comunicación, los materiales, así como la infraestructura organizativa y de gestión, tal como son las plataformas educativas que se conocen hoy en día, como es el caso de Google Classroom. Mismo García Aretio (2014) reconoce cuatro modelos pedagógicos que según las corrientes históricas educativas han permeado en la EaD, estos son: Tradicional, Participativo, Conductista y Constructivista. En este último se da relevancia a los procedimientos y estrategias cognitivas que permiten a los estudiantes construir su propio conocimiento, así como nuevos significados.

Con relación a los modelos tecnológicos en la EaD, García Aretio (2014) ha ubicado a los modelos por correspondencia, los multimedia, los informáticos, de aprendizaje móvil, de aprendizaje combinado, así como el modelo basado en Internet o también conocido como

e-learning, en este último modelo se ubican las categorías de Instrucción Basada en Computadora (CBT) e Instrucción Basada en Web (WBT) (González Isasi, 2014), esta última ofrece tres formas de interacción: la sincrónica, la asincrónica y la integral, las cuales fueron factor clave en el desarrollo del modelo de diseño instruccional ASSURE.

El modelo ASSURE, fue desarrollado en 1999 por Heinich, Molenda, Russell y Smaldino, con la finalidad de guiar y asegurar el aprovechamiento efectivo de los recursos de enseñanza en la instrucción, propiciando la participación activa y comprometida de los estudiantes (Benítez Lima, 2010). El modelo ASSURE se estructura en seis fases: Analizar las características de los estudiantes (Analyze the learner); Establecer objetivos de aprendizaje (State objectives); Selección de medios y materiales (Select media and materials); Organizar el escenario de aprendizaje utilizando los medios y materiales seleccionados anteriormente (Utilize media and materials); Participación de los estudiantes (Require learner participation); y Evaluación y revisión de la implementación y de los resultados del aprendizaje (Evaluate and revise). Cada una de las fases permite a los docentes diseñar, desarrollar y mejorar los ambientes de aprendizaje considerando a las características de sus estudiantes (Heinich et al., 1999, como se citó en Benítez Lima, 2010) y apoyándose de la gran diversidad de recursos digitales para la generación de conocimientos y evidenciar el logro de los aprendizajes esperados.

Metodología

En la presente investigación se elaboró un proyecto de intervención didáctica el cual se centró en el pilotaje del diseño e implementación de un curso de aprendizaje en línea bajo el enfoque de un modelo de diseño instruccional para guiar los procesos de enseñanza y de aprendizaje que contribuyeran con el desarrollo de las competencias disciplinares que forman parte del perfil de egreso de los futuros Licenciados en Educación Primaria. Se buscó que este estudio pudiera convertirse en referente para que otros docentes de educación superior, específicamente de educación normal, puedan impulsar el diseño instruccional en su quehacer cotidiano en cualquiera de las modalidades educativas en las que se puede llevar a cabo el acto educativo.

Para dar respuesta a los objetivos de la investigación se planteó un diseño de investigación de tipo descriptivo desde un enfoque cualitativo, con la finalidad de describir y comprender cada una de las fases consideradas en el modelo de diseño instruccional ASSURE.

La población objetivo fue el grupo de estudiantes inscritos en el grupo de II semestre de la Licenciatura en Educación Primaria de la BENMAC, durante el periodo de formación académica que se llevó a cabo de marzo a julio de 2021, bajo la modalidad de educación a distancia. Para este proyecto de intervención se usó una muestra no probabilística por conveniencia, debido a que "estas muestras están formadas por los casos disponibles a los cuales tenemos acceso" (Battaglia, 2008a, como se citó en Hernández et al., 2014, p. 390). Dicha muestra estuvo conformada por un total de 29 estudiantes (19 mujeres y 10 hombres), del grupo antes mencionado.

Se consideraron tres fases para la planeación de la intervención educativa en la prueba piloto del ambiente de aprendizaje en línea.

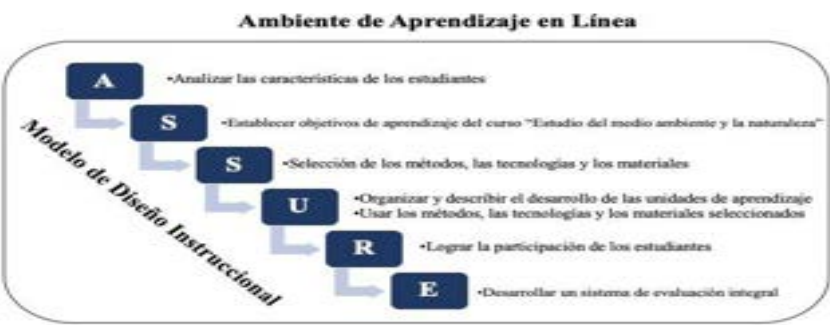
Fase 1. Análisis de la situación formativa. En esta fase se seleccionó el curso que se usaría en la prueba piloto, así como las unidades de aprendizaje que se considerarían para estructurar y organizar el espacio de trabajo. Además, se definió quiénes serían los estudiantes que participarían en el pilotaje, reconociendo en ellos las necesidades formativas, así como las mejoras que se podrían obtener al integrar la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la virtualidad.

Fase 2. Diseño de la intervención. Esta fase permitió determinar cuál sería la infraestructura tecnológica en la que se llevaría el proceso formativo en línea, donde se optó por la plataforma educativa Neo LMS. Asimismo, se definió el perfil de los participantes (docentes y estudiantes) para tener claridad de los roles que cada uno de ellos desempeñaría en el ambiente de aprendizaje en línea, así como las estrategias de enseñanza a implementar, por ejemplo, el rol docente se caracterizó por generar experiencias de aprendizaje basadas en la indagación, fomentar la participación en los distintos espacios de interacción sincrónica y asincrónica, brindar acompañamiento y retroalimentación de manera permanente durante el proceso de aprendizaje, así como usar y administrar espacios virtuales que favorecieran el análisis y reflexión de los contenidos del curso (foros, blogs, grupos de discusión, entre otros). En cuanto a los estudiantes se buscó que éstos mostrarán disposición para aprender de manera autónoma y colaborativa; desarrollarán habilidades para buscar

información en sitios web confiables y con sustento académico; que desarrollarán habilidades del pensamiento para analizar, interpretar y reflexionar sobre la información obtenida de las fuentes de consulta, además de generar escritos académicos diversos; elaborar materiales didácticos innovadores haciendo uso de herramientas digitales; y participar en los distintos espacios de aprendizaje en línea propuestos por la docente del curso.

Fase 3. Desarrollo de la intervención. En cuanto al desarrollo de la intervención se elaboró un plan de trabajo semestral, así como instrumentos de recolección de información para poder realizar un diagnóstico puntual del grupo, por tanto se buscó conocer las características de los estudiantes en cuanto a las formas de aprender, las posibilidades de conectividad, así como las experiencias que los estudiantes habían tenido en la formación académica durante el periodo de confinamiento, sobre todo en la interacción con plataformas educativas y herramientas digitales educativas. Posteriormente se diseñaron las estrategias de enseñanza, así como la creación y desarrollo de recursos digitales que sirvieron de apoyo en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en cada una de las sesiones sincrónicas y asincrónicas, de tal manera que se pudiera llevar a cabo la implementación de la prueba piloto del ambiente de aprendizaje en línea. Asimismo, se buscó que los objetivos de investigación, tanto general como específicos, fueran congruentes con cada una de las etapas del modelo de diseño instruccional ASSURE, tal como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Procedimiento para implementación del proyecto de intervención



Nota. Elaboración propia.

Desarrollo

Para el desarrollo de la implementación de la prueba piloto del ambiente de aprendizaje en línea se consideraron las seis etapas del modelo ASSURE, mismas que se describen a continuación.

(A) *Analizar las características de los estudiantes.* En esta fase se encontró que los principales dispositivos con que contaban para llevar las clases en línea fueron Laptops y celulares tipo smartphone. Pese a que tenían inconvenientes tanto en el uso del dispositivo como en la conectividad, la mayoría de los estudiantes se encontraban en condiciones adecuadas para participar en las sesiones sincrónicas y asincrónicas.

En cuanto al nivel de dominio de los dispositivos tecnológicos, dos estudiantes se reconocieron en un nivel avanzado, 17 en un nivel intermedio y 10 en un nivel básico, lo que dejaba ver la necesidad de brindar un apoyo extra en el manejo de los recursos tanto digitales como tecnológicos a utilizar en el pilotaje del ambiente de aprendizaje en línea.

Para conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes se aplicaron dos modelos: el Modelo de la Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder; y el Modelo de los Cuadrantes Cerebrales de Hermann. El primero permitió conocer cuál es el tipo de inteligencia de percepción dominante que usan los estudiantes para aprender, y el segundo sirvió como referente para determinar cómo tendría que ser la pedagogía que se tenía que implementar de manera particular con este grupo para favorecer su aprendizaje. En cuanto al primer cuestionario, se encontró que cinco estudiantes mostraban un estilo de aprendizaje visual; cinco un estilo auditivo; 16 mostraron un estilo de aprendizaje kinestésico; un estudiante, mostró un estilo auditivo y kinestésico; así como un estudiante un estilo visual y kinestésico. De los 29 estudiantes sólo uno de ellos no respondió el cuestionario. Con relación al segundo cuestionario se encontró que el actuar pedagógico dentro del ambiente de aprendizaje en línea debía estar caracterizado por una pedagogía racional que diera prioridad al contenido de una manera organizada que permitiera brindar un clima de certeza y seguridad respecto a lo que tendrían que aprender los estudiantes; por una pedagogía emotiva y concreta, con base en la cual se sintieran motivados e interesados por el aprendizaje; así como una pedagogía imprevisible, es decir, original, imaginativa y concreta para generar experiencias significativas en su aprendizaje a través de la virtualidad.

(S) *Establecer los objetivos.* En esta fase se diseñaron los objetivos de aprendizaje los cuales fueron pensados en contribuir con el desarrollo de las competencias disciplinares sugeridas en el programa del curso que se llevaría a la virtualidad. Fue así que se definieron los objetivos de aprendizaje correspondientes a 16 semanas de formación académica.

(S) *Seleccionar los métodos, las tecnologías y los materiales.* Para desarrollar esta fase se aplicó una entrevista con la finalidad de conocer la percepción que tenían los estudiantes normalistas sobre el uso de la TIC, principalmente durante el periodo de confinamiento. Con base en el resultado se determinó implementar el formato de Instrucción Basada en la Web (WBT) para implementar sesiones de trabajo tanto sincrónicas como asincrónicas, con relación a los métodos de enseñanza se seleccionaron el expositivo, la lección magistral, el trabajo de grupo y el contrato de aprendizaje; con relación a los medios se eligieron aquellos que sirvieran de apoyo para la exposición oral y para la transmisión de la información a distancia; con relación a los materiales se seleccionaron medios de comunicación (escritos, audiovisuales y multimedia) que se utilizaron como complemento y/o suplieran la acción directa del docente (navegadores de Internet, gestores de diapositivas, pizarras digitales, procesadores de texto, lectores de PDF, audios, videotutoriales, herramientas de la Web 2.0, entre otros).

(U) *Usar los métodos, las tecnologías y los materiales seleccionados.* En esta fase se organizó y describió el desarrollo de las unidades de aprendizaje, se seleccionó la herramienta de educación en línea como fue la plataforma Neo LMS, en donde se estructuró el espacio de aprendizaje, de tal forma que permitiera organizar el cada una de las 16 semanas plasmadas en el plan de trabajo. En esta fase se impulsó el uso de los distintos métodos, tecnologías y materiales previamente seleccionados, viéndose reflejados a través de las distintas actividades de aprendizaje y en las formas de evaluación.

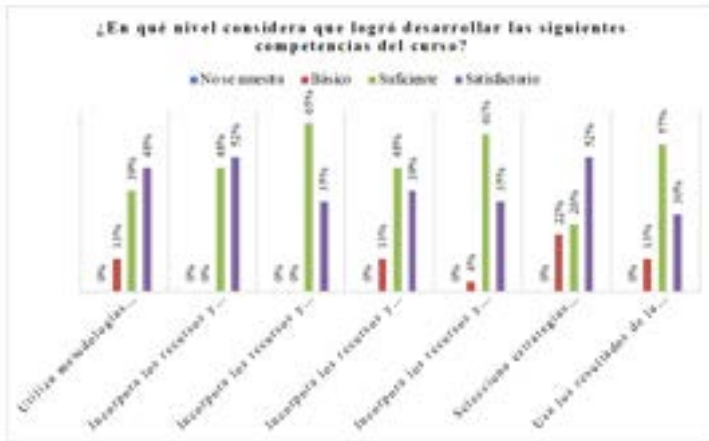
(R) *Lograr la participación de los estudiantes.* En esta fase se planteó el diseño de estrategias de comunicación con base en las cuales se pudiera brindar un acompañamiento cercano y personalizado a cada uno de los estudiantes durante el proceso de formación académica. Los principales recursos utilizados fueron el correo electrónico, la mensajería instantánea dentro de la plataforma y la que ofrecían las redes sociales como Facebook, así como el uso de foros para que pudieran externar sus dudas.

(E) *Evaluar y revisar*. En esta última fase se diseñaron distintos instrumentos de evaluación, como fueron rúbricas y listas de cotejo, los cuales permitieron brindar una retroalimentación puntual sobre el desempeño académico de cada uno de los estudiantes, así como dar seguimiento a la participación e involucramiento que mostraron durante el periodo de formación académica desarrollada en el ambiente de aprendizaje en línea. Asimismo, se diseñó un instrumento de escala de opinión, para que los estudiantes tuvieran la oportunidad de valorar su propio desempeño académico y el desempeño de la intervención del docente.

Resultados

Con base en el análisis de los resultados obtenidos en la prueba piloto del curso de aprendizaje en línea, se puede determinar que la implementación de un modelo de diseño instruccional, sí contribuyó al desarrollo de las competencias que forman parte del perfil profesional de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria tal como se aprecia en la figura 2, donde únicamente 23 de los 29 estudiantes respondieron el instrumento para evaluar distintos aspectos del curso, que se impartió bajo un ambiente de aprendizaje en línea, de estos la mayoría reconoció haber logrado el desarrollo de sus competencias disciplinares entre un nivel suficiente y satisfactorio.

Figura 2. Nivel de desarrollo de las competencias disciplinares del curso “Estudio del medio ambiente y la naturaleza”.



Nota. Elaboración propia

Asimismo, con base en los resultados se puede confirmar que el tener claridad del diseño instruccional que conlleva la estructura, organización y sistematización de un ambiente de aprendizaje en línea puede contribuir para que docentes interesados en llevar a cabo este modelo logren generar prácticas pedagógicas basadas en las perspectivas teóricas que establece la Tecnología Educativa con apoyo de los medios y recursos digitales que se tengan al alcance, lo que permite reconocer la importancia de estar preparados y actualizados para saber afrontar los desafíos de un mundo altamente globalizado, donde las formas de interactuar y desarrollar la educación se encuentran en constante evolución.

Conclusiones

La creación de un ambiente de aprendizaje en línea, considerando el modelo de diseño instruccional ASSURE, permitió replantear el proceso educativo, así como tener congruencia con la metodología de investigación seleccionada, ya que se llevó un orden secuenciado considerando cada una de las seis fases de las que se conforma dicho modelo.

El proceso de planificación didáctica, fue un factor clave para el logro de los aprendizajes esperados, así como para el desarrollo de competencias disciplinares propias del campo curricular en cuestión. Por ello, resulta importante señalar que evitar la improvisación y apostar por una adecuada planificación de la enseñanza, se podrá brindar certeza a los estudiantes en su proceso de formación académica.

Finalmente, se considera que para futuras investigaciones sobre el diseño de ambientes de aprendizaje en línea con apoyo del modelo instruccional ASSURE se podrían considerar muestras más representativas de sujetos participantes, para tener una perspectiva más amplia sobre las experiencias educativas que puede generar este modelo instruccional en las distintas modalidades de educación donde se pueda hacer uso de plataformas educativas como apoyo a la formación docente inicial.

Referencias

- Benítez Lima, M. G. (2010). *El Modelo de Diseño Instruccional ASSURRE Aplicado a la Educación a Distancia*. Revista de Investigación académica Tlatemoani, 1. https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/01/pdf/63-77_mgbl.pdf
- García Aretio, L. (1999). *Fundamentos y componentes de la Educación a Distancia*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 2(2).
- García Aretio, L. (2014). *Viejos y nuevos modelos de educación a distancia*. Bordón, 54(3-4). <https://maestrias.clavijero.edu.mx/cursos/MPPGEET1IEDL/modulo1/documentos/Bordon-viejosynuevosmodelos.pdf>
- González Isasi, R. M. (2014). *Guía para elaborar el plan de instrucción: Análisis*. Universidad Da Vinci. México. https://issuu.com/universidaddavinci/docs/guia_para_elaborar_el_plan_de_instr
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición.
- Jardines, F. J. (2009). Desarrollo histórico de la educación a distancia. UANL. Innovaciones de Negocios, 6(2), pp. 225-236.
- Moreira, M.A. (2009). Introducción a la tecnología educativa. <https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/306306/396214>
- Santos Moreno, A. (2000). *La tecnología educativa ante el paradigma constructivista*. Revista informática educativa, 13(1), 83-94. https://www.researchgate.net/publication/237044625_La_Tecnologia_Educativa_ante_el_Paradigma_Constructivista
- Valera Alfonso, O. (2000). *El debate teórico en torno a la pedagogía* (1ra ed.). Cooperativa Editorial Magisterio.

Hábitos de internet y dependencia digital, afectaciones en la infancia

*Martina Villagrana Ramírez
Josefina Rodríguez González
Marcos Manuel Ibarra Núñez*

Introducción

Con el nacimiento de los medios de comunicación como el telégrafo, el teléfono, la radio, la televisión y más recientemente internet, se fueron desdibujando las barreras de tiempo y distancia en la comunicación; primero, a través de códigos sonoros, a lo que sigue la transmisión de imágenes y mensajes audiovisuales. Si bien, el internet en sus inicios estuvo orientado a la comunidad científica, en la actualidad abarca y está presente en diversos ámbitos desde la ciencia, el arte, la cultura, la investigación, la economía, para la diversión y esparcimiento, en la educación y las relaciones interpersonales, entre otros. Castells (2000 y 2002) afirma "internet no es solamente, ni principalmente una tecnología, sino que es una producción cultural" (p. 8).

Por otra parte, internet y otros avances tecnológicos gradualmente han abarcado a las diferentes generaciones, estos cambios, comenzaron a transformar los hábitos, las actividades cotidianas, las formas de relacionarse y aprender. A partir de los años noventa, comienza a permear de forma masiva en la sociedad, generando una reconfiguración profunda de los patrones culturales y comunicativos.

Actualmente, personas de casi cualquier edad y entorno usan internet, en ocasiones de forma consciente, otras de manera imperceptible, ya que está integrada en diversas actividades de la vida diaria. A partir de la contingencia sanitaria por el COVID-19, que trae consigo el confinamiento social como medida preventiva en 2020, influyó para que niñas y niños hicieran mayor uso de internet, dispositivos móviles y pantallas, debido a que muchas actividades y prácticas cotidianas se trasladaron a un entorno virtual, permaneciendo largos periodos de tiempo conectados a internet para llevar a cabo su proceso educativo, de comunicación, esparcimiento y otros.

En este sentido, el uso de internet se ha extendido a una edad más temprana, involucrando a las infancias, lo anterior ha generado cambios en los procesos de desarrollo físico, cognitivo, social y

emocional, incluso en los casos de alto consumo se han identificado alteraciones en la salud (Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2019). Desde este contexto, el objetivo del presente estudio es analizar los hábitos de internet en niñas y niños y las afectaciones (síntomas emocionales, físicos y cognitivos) que conlleva su uso excesivo, desde una revisión documental de artículos especializados sobre el tema.

El capítulo se estructura en tres momentos; primero, se parte del panorama sobre los hábitos de internet en niñas y niños, tomando como referencia diversas estadísticas nacionales; posteriormente, se habla de las afectaciones a la salud y sus riesgos asociados por el uso excesivo, de acuerdo con informes de organismos internacionales, así como los hallazgos que muestran diversas investigaciones como el del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (por su siglas en inglés UNICEF), Cerisola 2017 y Delgado 2023. Finalmente se cierra con algunas recomendaciones para el uso de internet en niñas y niños.

Panorama de los hábitos de internet en niñas y niños

Los hábitos de internet se constituyen a partir de la medición de variables sobre frecuencia, tiempo de uso, lugar, horario, preferencias, motivo y razón de acceso de los usuarios (Rial, et.al., 2014). Así, las estadísticas permiten analizar como niñas y niños interactúan con la tecnología desde la infancia, los dispositivos y actividades que realizan. El acceso a Internet, teléfonos celulares y pantallas en la actualidad no implica un desafío para las infancias, tienen un acercamiento de manera natural dado la actual cultura digital y su extensión en el ámbito educativo y para la comunicación.

Desde 2017, UNICEF, ha señalado que en los países desarrollados o con acceso a internet, se ha reducido la edad en que se otorga un dispositivo a un menor y ha aumentado el tiempo de conexión. Para 2023, se estima que el 50% de niñas y niños de 6 a 11 años son usuarias de internet o de una computadora (UNICEF, 2023). Estudios realizados en países europeos respecto al acceso, identifican que el teléfono inteligente es el medio preferido por las infancias para conectarse, existiendo un aumento significativo; las niñas y niños afirman usar este tipo de dispositivos, ya que les permite conectarse en cualquier lugar y momento, además el tiempo de conexión se ha duplicado pasando de entre 1 y 2 horas a 3 y 3.5 horas (Smahel, et al., 2020)

Si bien el acceso a internet ha ido en aumento de manera significativa hasta llegar hoy en día a un 67.9% de la población en el mundo (Fernández, 2024), las brechas digitales siguen estando presentes sobre todo países pobres, zonas rurales y familias de bajos recursos, se estima que “alrededor del 29% de jóvenes de todo el mundo, unos 346 millones de personas no están conectados” (UNICEF, 2017, p.3). Por otra parte, dos tercios de niñas, niños y jóvenes del mundo carecen de acceso a internet en sus hogares, lo que representa 1.300 millones de personas entre los 3 y los 17 años, y 760 millones de jóvenes de entre 15 y 24 años (UNICEF, 2020).

El Estado mexicano en su ley suprema la Constitución, establece el derecho al acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, en donde se integra la banda ancha e internet (Red por los Derechos de la Infancia en México (REDIM), 2024). En pocos años, en México, se ha dado un aumento significativo de usuarios de internet, pasando del 57.4% en 2015 al 83.1% de la población en 2024, marcando diferencias de acceso respecto zonas urbanas (86%) y rurales (68.5%), teniendo estas últimas mayor rezago. El medio de conexión principal en la población sigue siendo el celular inteligente (97.2%) (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2025).

En el caso de las infancias, el derecho al acceso y uso seguro del internet, se plasma en la Ley General de los derechos de niñas, niños y adolescentes. (REDIM, 2024). Respecto al uso y consumo de internet en la infancia, existen discrepancias en las estadísticas, así como en los rangos de edad que se consideran en los análisis, en el caso del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2025), reporta que el 79.7% del grupo de edad de 6 a 11 años tiene internet; en contraste con la Encuesta Nacional de Consumo y Contenidos Audiovisuales del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) (2023) que contabiliza al 82% del grupo de edad de 7 a 11 años, sin embargo, ambos escenarios muestran una tendencia ascendente y un despunte que fue favorecido por la pandemia del COVID 19.

De acuerdo con el REDIM (2023) se contabilizan 21.9 millones de niñas, niños y adolescentes en el país usuarios de internet en 2023, su análisis permite ver que el grupo etario de los 6 a 11 años el 71.4% cuentan con internet, este rango sube e de los 12 a los 17 años con un 92.4%, disminuyendo en jóvenes de 18 y más años con un 80.9%. Por otra parte, el estrato socioeconómico es un factor determinante para tener acceso a internet, en los estratos altos, el acceso a internet

alcanza el 92%, cifra que disminuye de forma considerable en los niveles socioeconómicos bajos donde apenas el 64.3% de las infancias tiene acceso a internet.

Esta misma condición se puede ver reflejada de acuerdo con las zonas geográficas en donde radican niñas, niños y jóvenes, en lugares de 100.000 mil y más habitantes el porcentaje de acceso a internet es del 90.4%; y en habitantes de 0 a 2.499 cuenta con este servicio solo el 68.6%, lo anterior refleja desventajas principalmente en las zonas rurales.

Las entidades en las que un mayor porcentaje de personas usaban internet durante 2023 eran Quintana Roo, Baja California y Jalisco. En estas entidades alrededor de nueve de cada 10 niñas, niños y adolescentes eran usuarias de internet. Entretanto, Estado de México, Ciudad de México y Jalisco fueron los estados con mayor cantidad de personas usuarias de internet en el mismo año. Tres de cada 10 personas que usaban internet en el país residían en estos tres estados (REDIM, 2023, s/p).

Respecto a las horas de conexión, de acuerdo con el INEGI (2025), las niñas y niños pasan conectados 2.6 horas en promedio al día, en contraste, con las 3.2 horas diarias que menciona el IFT (2023), sin embargo, estas cifras pueden estar muy por encima cuando se suman las horas que pasan en distintos dispositivos (celular, tableta, consola de videojuegos y televisor inteligente).

Para tener un panorama, se estima que, en 2022, el 54% de niñas, niños y adolescentes en México jugaban videojuegos, además el público de 4 a 12 años de 28 ciudades de nuestro país pasó frente al televisor un promedio de 5 horas y 15 minutos. Por otra parte, el uso de celular inteligente en las niñas ha tenido un aumento significativo, se estima que el 76.4% cuenta con un dispositivo de este tipo en 2023 (REDIM, 2024, s/p). La UNICEF (2017) refiere que “los teléfonos inteligentes están alimentando una “cultura del dormitorio”, y para muchos niños el acceso en línea es cada vez más personal, tiene un carácter más privado y esta menos supervisado” (p.3).

Respecto a las redes sociales, las y los niños de 7 a 11 años el 69% declaró usar redes sociales. Para tener un contexto, basta mencionar que la cifra a 2017 contabilizaba 39%, así el despunte relevante en el uso y consumo en este tipo de plataformas se da a entre el 2020-2021

años que abarca el periodo crítico de la pandemia por COVID-19. La más popular es WhatsApp (66%), seguida de YouTube (55%) y TikTok (49%), plataformas educativas como Meet o Classroom se ubican en niveles de uso más bajos con el 17% y 11% respectivamente (IFT, 2023).

Otro aspecto importante que destaca el IFT (2023), es la apropiación y pertenencia que tiene este tipo de plataformas en este sector, "a medida que las niñas y niños crecen y alcanzan la adolescencia, tienen un rol más activo en las redes sociales, ya que estas pasan de ser un espacio de entretenimiento a uno de pertenencia y expresión" (p.4), además refiere que hasta los 8 años YouTube Kids tiene presencia y forma parte del desarrollo de niñas y niños, junto con otras actividades que realizan como cantar, dibujar o bailar.

Ante este escenario de uso y apropiación, una de las preocupaciones que se han mostrado en la bibliografía es la necesidad de supervisar y educar a las niñas sobre los riesgos que existen en internet y el cuidado de su identidad digital.

Dependencia digital y afectaciones a la salud en la infancia

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2014), la Salud "es un estado de completo de bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afectaciones o enfermedades" (p.1), abarca varias dimensiones -física, emocional y social- que inciden en la calidad de vida de la persona; cualquier alteración en una de ellas puede causar repercusiones en las demás.

Por otra parte, se entiende a la infancia como el "periodo de vida, de crecimiento y desarrollo comprendido desde la gestación hasta los siete años aproximadamente y se caracteriza por la rapidez de los cambios que ocurren." (Jaramillo, 2007, p.110), siendo una etapa decisiva en el desarrollo integral de cualquier persona.

La dependencia digital, adicción a internet o también llamada ciberdependencia, "es un término utilizado para caracterizar el uso impulsivo de internet" (Lima y Ferreira, 2022.p.26). Diversos autores han contribuido con investigaciones sobre los efectos en la salud de la infancia por el uso excesivo de internet. Delgado (2023), reconoce factores sociales y psiquiátricos que pueden predisponer en los menores una conducta adictiva, abuso o exceso de Internet y TIC y afectar, impedir o influir en un menor desarrollo de habilidades y

prevenir daños a la salud, algunos factores sociales que pueden propiciar una conducta adictiva son:

- a. Entornos familiares permisivos o autoritarios
- b. Aislamiento social

Plantea que las personas que sufren algún trastorno de abuso, dependencia o adicción, muchas de las veces usan el internet y las TIC como medio para comunicar sus emociones. Los usuarios en general con factores psiquiátricos pueden presentar alguno de estos síntomas y usan la tecnología buscando satisfacer sus carencias, se les identifica como:

- a. Personas transgresoras de las normas o intolerantes a la frustración
- b. Con depresión diagnosticada
- c. Con carencias afectivas, se encuentran solas, con insatisfacción profunda en su vida personal
- d. Con déficit de atención
- e. Hiperactividad, fobia y hostilidad social.

En lo social investigaciones enuncian conductas de riesgo que ubican en situación de peligro a niñas y niños a desarrollar una conducta problemática de consumo de tecnologías. La UNICEF (2017) alerta sobre una nueva conducta denominada "cultura del dormitorio" donde niñas, niños y adolescentes aislados en sus habitaciones disponen libremente y sin supervisión de dispositivos conectados a internet por mucho tiempo, accediendo a contactos o contenidos inapropiados e incrementando la exposición y riesgos como es la violencia y agresión digital entre otros peligros.

Por otra parte, Castellanos, Abello, Gutiérrez, Ochoa, Rojas y Taborda, (2022), mostraron en su estudio que la exposición a pantallas en los primeros años de vida afecta de forma negativa a las niñas y niños, resaltando la importancia de la interacción de las y los cuidadores con la infancia para que está alcance un mayor desarrollo de la habilidad comunicativa.

Lo anterior es reforzado por Delgado 2023, quien afirma y agrega otras de las consecuencias que tiene el uso excesivo de internet o TIC, lo que puede generar patologías o trastornos físicos desde musculares por malas posturas como parestesias por falta de circulación u hormigueos; tendinitis, por inflamación de tendones y ligamentos en brazos y hombros; daños auditivos, como sordera por uso de audífonos; acufenos, que es una sensación de ruido; problemas metabólicos por falta de ejercicio; obesidad, derivada del tiempo frente al ordenador; problemas visuales como miopía, fatiga visual, sequedad ocular o visión doble; y alteración de sueño por la luminiscencia de pantallas que inhiben la melatonina hormona del sueño.

Además, los menores excesivamente activos de TIC son más propensos a desarrollar enfermedades cardíacas, arterosclerosis e hipertensión arterial, arritmias cardíacas ya que al estar frente a las pantallas, se come en exceso cuando su cerebro no registra la sensación de saciedad o prefieren las comidas rápidas provocando obesidad y trastornos alimenticios (Delgado 2023). En el Manifiesto infancia y pantallas de Pantallas Amigas (2023), se advierte que el uso y exposición de pantallas por niños entre 6 a 7 años genera malestares físicos leves, derivados de malas posturas como dolores musculoesqueléticos a trastornos alimenticios graves de sobrepeso, obesidad o cardiovasculares, problemas visuales y del sueño.

Es innegable que actualmente la infancia es parte de la cultura digital desde edad temprana, lo que puede generar diversas alteraciones, ya que su desarrollo en general aún está en proceso y requiere de estímulos y un entorno saludable. Delgado (2023) señala que, además del impacto a la salud física el uso de internet excesivo genera trastornos mentales o psicológicos por la cantidad e intensidad del uso de TIC, con conductas de abuso o adicción, es decir cada vez necesita de mayor estímulo y menor intolerancia ante la privación, en ocasiones conductas agresivas.

También el desarrollo cognitivo puede verse afectado por el uso y exposición de pantallas, el Manifiesto infancia y pantallas de Pantallas Amigas (2023), advierte que en niños de 0 a 6 años tiene efectos negativos en diversas áreas del desarrollo como el cerebral, adquisición y expresión del lenguaje, capacidad ejecutiva, del lenguaje y lectora. Entre los 6 a 7 años impacta negativamente en la habilidad mantener la atención, concentración, razonamiento, comunicación, la memoria y reducir la interacción la salud mental por falta de interacción e incapacidad para crear vínculos afectivos e identificar y entender sus

emociones o aprender a regularlas para lograr el bienestar, crecimiento y madurez integral de niñas y niños.

Además de daños a la salud en la infancia se advierten riesgos de acceso de internet, la UNICEF (2017) divide los riesgos en contenido, contacto y conducta, que van desde agresión y violencia, la divide en autoagresión y autolesión, contenido suicida, pornográfico o inapropiado, discriminación, exposición, abuso sexual por exposición no deseada o dañina, explotación comercial como violación, uso y robo indebido de datos, fraude y extorsión entre otras conductas y situaciones de riesgo, donde puede darse el caso que la víctima se convierta en victimario.

Reflexiones finales

Del análisis estadístico y las valiosas aportaciones de los autores incluidos en el desarrollo de este trabajo, se pudo observar primeramente que el acceso a internet en la infancia está ampliamente difundido, dando paso a nuevas conductas que aíslan y ponen a riesgo la integridad de niñas, niños y adolescentes por el uso excesivo de internet.

Las principales encuestas resaltan el aumento en usuarios, uso, tiempo, medios de conexión y actividades en línea, donde la comunicación, uso de redes sociales y entretenimiento están primer lugar, además de búsqueda de información a través de internet, este incremento constante, se traduce en mayor participación y exposición de las infancias en internet.

Respecto a posibles afectaciones a la salud por el uso de internet y tecnologías digitales en la infancia la literatura menciona que esta práctica impacta en la salud en general con afectaciones de leves a graves, generar trastornos alimenticios y visuales, alteraciones, musculares, problemas cardiacos, de aprendizaje, memoria, lenguaje y comunicación e influye en el desarrollo cognitivo y habilidades ejecutivas de niñas y niños, además de generar conductas de exceso, abuso o adicción al uso de internet, dispositivos móviles y pantallas.

Por otra parte, Peñalva y Napal (2019), y Domínguez, Cisneros y Quiñonez (2019), coinciden en la existencia de una brecha generacional respecto al uso de tecnología, haciendo necesaria la educación digital de padres, madres, educadores o tutores de niños y niñas para

conseguir prácticas y uso adecuado o saludable de internet y así, disminuir riesgos y desarrollar habilidades tecnológicas durante la infancia.

Por otra parte, se recomienda que adultos responsables del cuidado y educación de los menores, fomenten las buenas prácticas de uso de TIC, propiciar el contacto e interacción, promoviendo práctica verbal, intercambio visual y gestos que permiten la comunicación, buscando evitar alteraciones a la salud y el desarrollo (Pantallas amigas, 2023). En el mismo sentido en Castellanos et al. (2021); resaltan la importancia de la interacción de las y los cuidadores con la infancia para que ésta alcance un mayor desarrollo de la habilidad comunicativa.

UNICEF (2017), hace patente la necesidad de alfabetización digital de adultos para un uso saludable de internet debido a las nuevas prácticas entre niños y adolescentes como la “cultura del dormitorio”, además recomienda mayor comunicación, observar en los menores reacciones y conductas de acceso a internet, uso de control parental, opción de privacidad, filtros de búsqueda, antivirus, bloqueadores de ventanas emergentes y llama a generar conciencia de los riesgos en el ciberespacio (UNICEF, 2023).

Rebollo (2020), recomienda que en edad preescolar el uso de pantallas sea de una a dos horas; y a partir de los seis años, buscar un equilibrio entre el juego, las tecnologías y contenido al que acceden. Si bien el uso de la tecnología es indispensable en la comunicación de la sociedad contemporánea, también lo es fomentar hábitos saludables de alimentación y ejercicio, el fortalecimiento de las relaciones sociales y familiares, promover el uso saludable de internet y evitar el aislamiento y sedentarismo que lleve a niñas y niños al uso excesivo de internet.

Con base en las recomendaciones de los autores consultados, se puede concluir la importancia de vigilar el uso y prácticas en internet por parte de las niñas y niños, enfatizando en la necesidad de fomentar acciones que permitan su desarrollo integral, promover la convivencia familiar y social, cuidar hábitos de alimentación y realizar actividades que favorezca el movimiento físico. Por otra parte, es fundamental, incentivar la interacción de los menores dentro de su entorno, manipulando objetos, observar a su alrededor, indagar sobre nuevos conocimientos, jugar, imitar conductas positivas y compartir experiencias con sus pares y familia, en suma, estimular un desarrollo integral y equilibrado.

Referencias

- Castellanos, V., Abello, R., Gutiérrez, M., Ochoa, S., Rojas, T & Taborda, H. (2022). Impacto de la pandemia en el aprendizaje reflexiones desde la psicología educativa. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Revista Praxis & Saber. pp1-35. Colombia
- Castells, M. (2000), *Internet y la sociedad red*. Conferencia de Presentación del Programa de Doctorado sobre la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Universitat Oberta de Catalunya. pp. 1-19
- Castells, M. (2002), La dimensión cultural del Internet. Instituto de Cultura. Debates Culturales. <https://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/castells0502/castells0502.html#:~:text=Por%20tanto%20%E2%80%94y%20lo%20voy,que%20es%20una%20producci%C3%B3n%20cultural>
- Cerisola, A. (2017). *Impacto negativo de los medios tecnológicos en el neurodesarrollo infantil*. Ponencias Medios tecnológicos en el neurodesarrollo /Cerisola. Pediátr Panamá. pp.126-131.
- Delgado, L. (2023) *Consecuencias físicas y psicológicas del uso abusivo de las TIC*. Pantallas Amigas. Blog, Ciberconvivencia, Ciudadanía Digital, Tecnoadicción Fundación MAPFRE. https://www.pantallasamigas.net/consecuencias-fisicas-psicologicas-uso-abusivo-tic-doctor-luis-delgado/?utm_source=Formulario+web&utm_campaign=f328cc976b-EMAIL_CAMPAIGN_2023_02_22_01_51&utm_medium=email&utm_term=0_-f328cc976b-%5BLIST_EMAIL_ID%5D&mc_cid=f328cc976b&mc_eid=2b7ec16534
- Domínguez, J., Cisneros, E. & Quiñonez, S. (2019). *Vulnerabilidad ante el uso del Internet de niños y jóvenes de comunidades maya hablantes del sureste de México*. Universidad Autónoma de Yucatán, México. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. Ride. Vol. 10, Núm. 19, pp. 1-29. México.

Fernández, R. (2024). Internet, Demografía y uso. El uso de internet a nivel mundial-Datos estadísticos. Statista, 2025. <https://es.statista.com/temas/9795/el-uso-de-internet-en-el-mundo/#topicOverview>

Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), (2023). Consumo de contenidos digitales en audiencias infantiles. https://somosaudiencias.ift.org.mx/archivos/Dia_de_la_Ni%C3%B1a_Ni%C3%B1o_DIGITAL_VF.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2025). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2025*. México.

Jaramillo, L. (2007). *Concepciones de infancia*. Zona Próxima, Revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación. Universidad del Norte. Número 8. pp.108-123. Barranquilla Colombia

Lima, A. y Ferreira, B. (2022). Geração nascida na era digital: a ciberdependência na infância. *Revista Acadêmica Educação e Cultura em Debate*. Vol. 8, Núm 2. Pp. 22-29.

Organización Mundial de la Salud (OMS), (2014), *Documentos básicos 48ª*. Edición Constitución de la Organización Mundial de la Salud. pp.1-224. Acceso/ Acerca de la OMS. <https://www.who.int/es/about/frequently-asked-questions#:~:text=En%20el%20pre%20ambulo%20de%20la,ausencia%20de%20afecciones%20o%20enfermedades.%C2%BB>

Organización para las Naciones Unidas (2019). Recomendamos que los niños no usen pantallas hasta los dos años. <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454801#:~:text=Los%20ni%C3%B1os%20menores%20de%20dos,mucho%20una%20hora%20al%20d%C3%ADa>

Pantallas Amigas. (2023), *Manifiesto infancia y pantallas sobre el uso de pantallas para promover un desarrollo saludable en la primera infancia (0-6 años)*. Adicción, Blog, Ciberconvivencia, Ciudadanía Digital, Derechos de la Infancia, Tecnoadicción

- Peñalva, A. & Napal, M. (2019). *Hábitos de uso de Internet en niños y niñas de 8 a 12 años: un estudio descriptivo*. Revista Hamut'ay. ISSN:2313-7878. Vol. 6 Núm. 2 pp. 55-68. Lima Perú
- Rebollo, M. (2020) *¿Influye en el desarrollo infantil, el tiempo de pantalla frente a los dispositivos electrónicos?* Repositorio Institucional UIB. Facultad de Enfermería.
- Red por los Derechos de la Infancia en México (REDIM) (16 de junio de 2023). Consumos mediáticos y digitales de niñas, niños y adolescentes en México. Obtenido de: <https://blog.derechosinfancia.org.mx/2023/06/16/consumos-mediaticos-y-digitales-de-ninas-ninos-y-adolescentes-en-mexico/>
- Rial, A., Gómez, P., Braña, T. & Varela, J. (2014) *Actitudes, percepciones y uso de Internet y las redes sociales entre los adolescentes de la comunidad gallega (España)*. Revista Anales de Psicología, Vol. 30, Núm. 2 pp. 642-655 Universidad de Murcia, Murcia, España.
- Smahel, D., Machackova, H., Mascheroni, G., Dedkova, L., Staksrud, E., Ólafsson, K., Livingstone, S., and Hasebrink, U. (2020). EU Kids Online 2020: Survey results from 19 countries. EU Kids Online. Doi: 10.21953/lse.47fdeqj01ofo
- UNICEF (2017). División de comunicaciones de la UNICEF. (2017). *Estado Mundial de la Infancia 2017 Niños en un Mundo Digital*. Estados Unidos.
- UNICEF (2020). Dos tercios de los niños en edad escolar del mundo no tienen acceso a internet en el hogar. <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/dos-tercios-ninos-edad-escolar-mundo-no-tienen-acceso-internet-en-hogar>
- UNICEF (2023) *Para cada infancia. Mantener seguros a niñas y niños y adolescentes en internet*. <https://www.unicef.org/mexico/mantener-seguros-ni%C3%B1as-y-adolescentes-en-internet>

La metodología STEAM en la promoción del pensamiento algorítmico y computacional

*José Berumen Enríquez
Alejandra Ariadna Romero Moyano
Nydia Leticia Olvera Castillo*

Introducción

En los últimos años ha cobrado relevancia los estudios relacionados con la metodología STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), pues favorece el desarrollo de habilidades para integrar el conocimiento desde diferentes áreas disciplinares, al focalizar su atención en la resolución de problemas, así como el motivar actitudes e intereses hacia temáticas relacionadas con las diferentes ciencias, la multiplicidad de tecnologías existentes, matemáticas y expresiones artísticas. Lo cual, en un contexto de formación de bachillerato, cobra relevancia el desarrollo de la presente investigación cuyo objetivo es determinar la vinculación entre la promoción del pensamiento algorítmico computacional por parte de los docentes del Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas a través de esta metodología, dado que en el nuevo marco curricular de la Nueva Escuela Mexicana para este nivel de estudios, un aspecto a desarrollar en el contexto de la Cultura Digital, guarda relación con la resolución de problemas a través de recursos tecnológicos. En este estudio de tipo transversal y analítico que tiene como Hipótesis Ho: La metodología STEAM favorece la promoción del pensamiento algorítmico computacional y H1: La metodología STEAM no favorece la promoción del pensamiento algorítmico computacional, partió de aplicar un instrumento a 267 docentes a través de muestra de población finita, El cuestionario aplicado recaba información sobre los elementos del pensamiento algorítmico y computacional, así como de ítems relacionados con la implementación de la metodología STEAM.

El instrumento se validó mediante Alfa de Cronbach (.904) a través del programa estadístico SPSS. Se establecieron correlaciones mediante Tau-b DE Kendall, por la significatividad de dichas codependencias y la inferencia de la información que aportan al estudio en general. La validación de las correlaciones se hizo mediante prueba de hipótesis de Chi Cuadrado. Los resultados indican que la metodología STEAM favorece el desarrollo del pensamiento algorítmico computacional en los estudiantes, a la vez que favorece el gusto por la Ciencia, la Tecnología y las Matemáticas.

Aproximación teórica

En la era digital actual, la educación enfrenta el reto de preparar a los estudiantes no solo en conocimientos tradicionales, sino también en habilidades y competencias que les permitan desenvolverse en un mundo cada vez más interconectado y tecnológicamente avanzado. En este contexto, la metodología STEAM que es el acrónimo de los términos en inglés de Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics, se ha destacado como un enfoque educativo que integra estas áreas del conocimiento de manera interdisciplinaria, promoviendo tanto el pensamiento crítico como la resolución de problemas desde una perspectiva creativa y práctica. Esta metodología activa permite fomentar nuevos roles entre el estudiantado y el profesorado, diversificar los escenarios de aprendizaje, ofrecer mayor acceso a recursos y ampliar los espacios para la interacción y la colaboración en la construcción del conocimiento (Saborío-Taylor y García Borbón, 2021).

La metodología STEAM ha cobrado relevancia en los últimos años debido a su capacidad para fomentar el aprendizaje activo y el interés por el conocimiento, motivando a las y los estudiantes a explorar y conectar conceptos científicos y tecnológicos con la creatividad artística. Este enfoque no solo enriquece el aprendizaje del estudiantado, sino que también los prepara para enfrentar los desafíos del siglo XXI, al desarrollar habilidades que son esenciales en la economía global, como el pensamiento algorítmico y computacional (Méndez Hernández y Fernando Bermúdez, 2023). Krüger Mariano y Chiappe (2021) mencionan que el “desarrollo de habilidades tecnológicas y digitales en casi todas las áreas laborales hoy en día ha comenzado a ser identificado como un factor diferencial y competitivo, tanto para trabajadores experimentados como para aquellos que apenas inician su vida laboral” (p. 2).

Definición y Relevancia del Pensamiento Algorítmico y Computacional

El pensamiento algorítmico y computacional se refiere a la capacidad de entender y aplicar conceptos fundamentales de la informática y la lógica matemática para resolver problemas complejos de manera eficiente y sistemática (Wing, 2006). Este tipo de pensamiento es crucial en el contexto educativo actual, ya que fomenta habilidades de razonamiento lógico, pensamiento crítico y creatividad, todas ellas fundamentales para el desarrollo personal y profesional de las y los estudiantes.

Lamagna (2015) define que “el pensamiento algorítmico es la capacidad de comprender, ejecutar, evaluar y crear procedimientos computacionales” (p.45), asimismo, Aho citado por Pérez Angulo (2019) menciona que “el pensamiento computacional son los procesos de pensamiento involucrados en la formulación de problemas para que sus soluciones se puedan representar como pasos computacionales y algorítmicos” (p. 832). En este sentido, ambos conceptos están estrechamente relacionados, ya que el pensamiento algorítmico es una parte fundamental del pensamiento computacional, dado que implica la capacidad de diseñar y aplicar algoritmos como solución a problemas específicos. Estas habilidades son esenciales en la educación contemporánea, especialmente en contextos donde se busca desarrollar competencias digitales y tecnológicas en los estudiantes, preparándolos para enfrentarse a desafíos complejos en un mundo cada vez más digitalizado.

En el ámbito educativo de nivel bachillerato, la promoción del pensamiento algorítmico y computacional es esencial para la formación de estudiantes que sean no solo consumidores de tecnología, sino también creadores activos e innovadores. En particular, en el Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas, se ha evidenciado la necesidad de incorporar estos conceptos en el currículo para alinearse con los objetivos de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) y su énfasis en la Cultura Digital, es crucial que el profesorado del nivel medio superior reciban la capacitación adecuada para implementar efectivamente la metodología STEAM en el aula, esto no solo contribuirá al desarrollo del pensamiento algorítmico y computacional, sino que también preparará al estudiantado para enfrentar los desafíos del futuro con mejores habilidades y un enfoque innovador.

Metodología.

El presente estudio es de corte transversal, debido a que el estudio se realizó durante un tiempo específico y determinado, el cual corresponde al Semestre 2023-B (Cvetkovic, 2021), analítico, puesto que la información recabada se toma de referencia para comprobar una hipótesis planteada (Veiga et al., 2008). El instrumento utilizado constó de tres secciones: La primera refiere a generales, la segunda a Pensamiento Algorítmico y Computacional y la tercera al Pensamiento STEAM (Tabla 1). Se aplicó a 267 docentes de un total de 624 durante el Semestre 2023-B, mediante cálculo de muestra a través de fórmula de población finita (Reinoso, 2015), haciendo uso de hoja de cálculo Excel, con un margen de error máximo admitido del 5%.

Tabla 1. Elementos del instrumento aplicado.

Dimensión	No. de preguntas.	Características
Generales	3	Edad, género y nivel de estudios.
Pensamiento Algorítmico y Computacional.	5	Conocimiento sobre estrategias para promover este tipo de pensamiento en el estudiantado.
Pensamiento STEAM	9	Aspectos referidos a esta metodología.

Fuente: Elaboración propia.

La validación del instrumento fue mediante Alfa de Cronbach calculada con el programa estadístico SPSS, la cual arroja un valor de 0.904 como se indica en la (Tabla 2), con lo cual se validó la consistencia interna del instrumento y se estableció la asociación recíproca existente entre los diferentes ítems del instrumento (Rodríguez-Rodríguez y Reguant-Álvarez, 2020). Así mismo se hizo la validación por separado para las secciones dos y tres del instrumento, arrojando valores de .828 y .897 respectivamente, lo que termina de confirmar la confiabilidad para la recopilación objetiva de la información (Tabla 3).

Una vez recopilada la información, a través del programa SPSS se procedió a realizar un análisis estadístico para precisar cuáles preguntas guardan correlación, pues dicha medida estadística favorece conocer el grado de asociación lineal entre variables cuantitativas u ordinales (Mendivelso, 2022), para posteriormente validarse mediante prueba de hipótesis de Chi Cuadrado, el cual es un estadístico para determinar las diferencias posibles entre variables categóricas en una población (QueiestionPro, 2024).

Tabla 2. Estadísticas de fiabilidad. Instrumento en general.

Alfa de Cronbach	No. de elementos
.904	14

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Estadísticas de fiabilidad. Instrumento en general.

Dimensión	No. de elementos	Alfa de Cronbach
Pensamiento Algorítmico y Computacional.	5	.828
Pensamiento STEAM	9	.897

Fuente: Elaboración propia.

El tipo de prueba estadística de correlación entre variables utilizada es Tau- b de Kendallll, ya que la validación de la asociación se hace entre variables de tipo ordinal. Del análisis estadístico realizado, mediante la significatividad que arrojaron las codependencias y la inferencia de la información aportada al estudio se establecieron los diferentes tipos de asociaciones tratadas en la presente investigación.

Resultados

Una vez procesada la información a través del programa estadístico SPSS, se obtuvieron los descriptivos de respuestas dadas por las y los docentes de COBAEZ (Tabla 4) y se procedió a realizar las correlaciones para establecer las asociaciones entre variables que resultarán más significativas y que orientarán sobre la influencia que puede tener el trabajar con la metodología STEAM, para promover un pensamiento algorítmico y computacional.

Tabla 4. Descriptivo de respuestas de los docentes de COBAEZ.

Variable	Respuesta				
	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
PAC1. Haces uso de estrategias para solucionar problemas que se te presentan.	8	11	52	122	74
PAC2. Haces uso de diagramas de flujo, división por partes, método de casos, árbol de causas, método científico, etc. de acuerdo al problema que buscas resolver.	22	37	94	74	40
PAC3. Utilizas lenguaje algorítmico y de programación a través de recursos digitales, para a solucionar problemas.	72	66	78	33	18
PAC4. Haces uso de técnicas de investigación digital para recopilar y analizar información para resolver un problema.	21	33	93	93	27
PAC6. Uso programas estadísticos para el análisis de la información.	42	63	106	33	23
PS1. Al dar mis clases realizo la unión de contenidos de ciencias, matemáticas, tecnología, artes.	7	20	114	90	36
PS2. Doy oportunidad a la investigación por parte de los estudiantes durante las clases.	3	5	75	117	67
PS3. Hago propicio la experimentación dentro de mis clases.	3	21	95	95	53
PS4. Doy oportunidad al alumnado a que describan fenómenos y situaciones que están a su alrededor.	0	4	50	114	99
PS5. Diseño actividades para que el estudiantado aprenda haciendo.	1	2	43	132	89

PS6. Propicio la generación del conocimiento por propia cuenta	0	3	55	136	72
PS7. Promuevo la experimentación dentro y fuera de clases.	1	12	70	122	62
PS8. Fomento la descripción de fenómenos y situaciones de la realidad.	1	5	49	130	82
PS11. Promuevo que los estudiantes diseñen y construyan artefactos para la resolución de problemas.	9	24	115	74	45

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la variable (**PAC1**) se observó que 74 (27.7%) de las y los docentes siempre utilizan estrategias para solucionar problemáticas, 122 (45.7%) refieren hacerlo casi siempre, contrastando con los 19 (7.1%) que casi nunca o nunca lo llevan a la práctica.

Sobre el uso de diagramas de flujo, división por partes, método de casos, árbol de causas, método científico, propuestos como alternativas a la resolución de problemas en el Marco Curricular Común de la Nueva Escuela Mexicana (**PAC2**), se tiene que 114 (42.7%) docentes los usan casi siempre o siempre, mientras que 94 lo hacen a veces y un porcentaje significativo 22.1% casi nunca o nunca lo llevan a la práctica.

En cuanto al uso del lenguaje algorítmico y de programación con recursos digitales para la solución de problemas (**PAC3**), se encontró que solo 18.1% lo hacen casi siempre o siempre, destacando que más de la mitad de las y los docentes (51.7%), casi nunca o nunca lo ponen en práctica, aunque 78 docentes (29.2%) lo intenta de manera ocasional.

En lo referente al uso de técnicas de investigación digital para la solución de problemas (**PAC4**), se tiene que 20.3% no fomenta el uso de esta importante técnica en el desempeño de un docente, donde sólo 23 (8.6 %), refiere utilizarlo siempre. Destaca que un 69.6 % lo intenta a veces o casi siempre.

El uso de programas estadísticos para el análisis de la información (**PAC5**), nos indica que 21% los utiliza casi siempre o siempre, pero un significativo 49.3% casi nunca o nunca lo realiza. Estos datos reflejan que las y los docentes del COBAEZ, no están considerando el uso de los recursos tecnológicos para promover la aplicación de la tecnología por medio de algoritmos para la búsqueda, análisis, selección e interpretación de información, ya sea de la web o recopilada a través de algún instrumento.

Respecto al trabajo de transversalidad, al unir contenidos de ciencias, con matemáticas, tecnologías y artes, se encontró que, del profesorado encuestado, en la variable (**PS1**), solo el 13.5% lo hace de manera recurrente, en comparación con el 10.1% que indica no utilizarlo nunca o casi nunca. El 76.4% lo ha intentado al menos una vez.

La posibilidad de lograr un pensamiento crítico implica que el profesorado involucre a las y los estudiantes en tareas de investigación (**PS2**), las y los docentes de COBAEZ señalaron en un 25.1% que llevan a cabo estrategias en este sentido, donde solo el 3%, respondió no hacerlo nunca o casi nunca. Un alto porcentaje 71.9% fomenta este tipo de estrategias algunas veces o casi siempre.

Sobre generar espacios para la experimentación dentro del salón de clases (**PS3**), se encontró que el 55.5% lo hace algunas veces o casi siempre, un 9% casi nunca o nunca pone en práctica tareas de este tipo, pero un margen considerable 35.6% lo hace solo de manera ocasional.

En la variable (**PS4**), se interrogó a los docentes sobre la oportunidad de que el estudiantado construya su propio conocimiento, a través de la descripción de fenómenos y situaciones dentro de su contexto de vida. Un alto porcentaje 79.8% lo hace casi siempre o siempre, y un 20.2 % no lo lleva a la práctica nunca. Un dato a tener en cuenta por el alto porcentaje resultante.

Aprender haciendo (**PS5**), es algo básico para generar estrategias de aprendizaje centradas en el alumnado, al respecto 82.7% lo pone en práctica casi siempre o siempre, 16.1% solo algunas veces, contrastando con un 1.1% que no lo lleva a la práctica nunca o casi nunca.

Promover la generación de conocimiento por propia cuenta (**PS6**), implica fomentar en el estudiantado, el gusto por la investigación, pero también significa ayudarlo a construir una ruta autogestiva de aprendizaje. En este sentido, 71.8% de las y los docentes fomentan este importante aspecto algunas veces o casi siempre, el 27.1% lo hace de manera regular.

La experimentación es esencial para que el estudiantado pueda estar en contacto de forma directa con el conocimiento dentro y fuera del salón de clases (**PS7**), en función de su contexto de vida, algo fundamental en la propuesta del Marco Curricular Común de la Nueva Escuela Mexicana. Al respecto 68.9% de las y los docentes fomenta esa experimentación y un 26.2% lo hace algunas veces. Se da un contraste significativo con el 4.9% que no lo hace nunca o casi nunca.

Resultado de la experimentación, está la descripción de fenómenos y situaciones de la realidad (**PS8**), la información recabada señala que 79.4% fomenta esta competencia casi siempre o siempre, 18.4% lo hace algunas veces y tan solo un 2.3% ha indicado no hacerlo nunca en ningún tipo de estrategia implementada en el salón de clases.

Sobre la promoción en el estudiantado de estrategias para el diseño y construcción de artefactos, como fuente de apoyo para la resolución de problemas (**PS11**), un significativo 12.4% no lo hace nunca, mientras que también un alto porcentaje 43.1% solamente lo lleva a cabo algunas veces, 27.7% lo realiza casi siempre y solo un 16.9% lo hace de manera regular.

Con respecto a las correlaciones para indicar las posibles asociaciones existentes, se procuró hacer énfasis en las relaciones entre el grupo de variables de la metodología STEAM con las variables relacionadas con la promoción del pensamiento algorítmico computacional, para responder cómo dicha metodología puede influir en el desarrollo de este tipo de pensamiento en los estudiantes del COBAEZ (Tabla 5).

Tabla 5. Correlaciones tau_b de Kendall, variables PAC3 y PS3

		PAC3 Utilizas lenguaje algorítmico y de programación a través de recursos digitales, para la solucionar problemas.	PS3 Hago propicio la experimentación dentro de mis clases.
PAC3 Utilizas lenguaje algorítmico y de programación a través de recursos digitales, para solucionar problemas.	Coefficiente de correlación	1.000	.355**
	Sig. (bilateral)		.000
PS3 Hago propicio la experimentación dentro de mis clases.	Coefficiente de correlación	.355**	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	

Fuente: Elaboración propia.

En cómo se utiliza lenguaje algorítmico y de programación, a través de recursos digitales para solucionar problemas (**PAC3**) con respecto hacer propicio la experimentación dentro del salón de clases (**PS3**) a través de experiencias STEAM, se observó que este tipo de acciones en el salón de clases, puede favorecer que el estudiantado comprenda cómo implementar el lenguaje algorítmico y computacional en la solución de problemas.

Continuando con el uso del lenguaje algorítmico y de programación a través de recursos digitales, para solucionar problemas (**PAC3**), en relación en cómo a través del pensamiento STEAM el docente promueve que el estudiantado construya artefactos para la resolución de problemas (**PS11**), se tiene que el desarrollo de la inventiva es un elemento importante para promover este pensamiento con orientación a fomentar un pensamiento creativo (Tabla 6).

Tabla 6. Correlaciones tau_b de Kendall, variables PAC3 y PS11

		PAC3 Utilizas lenguaje algorítmico y de programación a través de recursos digitales, para la solucionar problemas.	PS11 Promuevo que los estudiantes diseñen y construyan artefactos para la resolución de problemas.
PAC3 Utilizas lenguaje algorítmico y de programación a través de recursos digitales, para solucionar problemas.	Coeficiente de correlación	1.000	.325**
	Sig. (bilateral)		.000
PS11 Promuevo que los estudiantes diseñen y construyan artefactos para la resolución de problemas.	Coeficiente de correlación	.325**	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente análisis se consideró cómo el hacer uso de técnicas de investigación digital para recopilar y analizar información para resolver problemas (**PAC4**) se ve favorecido, si el docente al dar sus clases busca dar a conocer los contenidos a través de una perspectiva interdisciplinaria (**PS1**) a través de metodologías STEAM.

Tabla 7. Correlaciones tau_b de Kendall, variables PC4 y PS1

		PAC4 Haces uso de técnicas de investigación digital para recopilar y analizar información para resolver un problema.	PS1 Al dar mis clases realizo la unión de contenidos de ciencias, matemáticas, tecnología, artes.
PAC4 Haces uso de técnicas de investigación digital para recopilar y analizar información para resolver un problema.	Coeficiente de correlación	1.000	.370 **
	Sig. (bilateral)		.000
PS1 Al dar mis clases realizo la unión de contenidos de ciencias, matemáticas, tecnología, artes.	Coeficiente de correlación	.370 **	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	
	Sig. (bilateral)	.000	.000

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la **Tabla 8** se observa que el uso de técnicas de investigación digital para recopilar y analizar información para resolver un problema (**PAC4**), favorece que en el salón de clases se haga propicia la experimentación (**PS3**), pues el llevar a la práctica acciones concernientes a promover la inventiva, se fomenta la creatividad para la resolución de problemas relacionados con el contexto del propio estudiantado en un escenario propicio para implementar estrategias STEAM.

Tabla 8. Correlaciones tau_b de Kendall, variables PAC4 y PS3

		PAC4 Haces uso de técnicas de investigación digital para recopilar y analizar información para resolver un problema.	PS3 Hago propicio la experimentación dentro de mis clases.
PAC4 Haces uso de técnicas de investigación digital para recopilar y analizar información para resolver un problema.	Coefficiente de correlación	1.000	.355**
	Sig. (bilateral)		.000
PS3 Hago propicio la experimentación dentro de mis clases.	Coefficiente de correlación	.355**	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, cuando los docentes utilizan la metodología STEAM se abre la oportunidad para el fomento de la investigación por parte de los estudiantes en el salón de clases (**PS2**), lo que lleva a la promoción de uso de estrategias de pensamiento algorítmico y computacional (**PAC1**) para resolver el problema que de forma práctica se pretende abordar en el salón de clases (**Tabla 9**).

Tabla 9. Correlaciones tau_b de Kendall, variables PAC1 y PS2

		PAC1 Haces uso de estrategias para solucionar problemas que se te presentan.	PS2 Doy oportunidad a la investigación por parte de los estudiantes durante las clases.
PAC1 Haces uso de estrategias para solucionar problemas que se te presentan.	Coefficiente de correlación	1.000	.382**
	Sig. (bilateral)		.000
PS2 Doy oportunidad a la investigación por parte de los estudiantes durante las clases.	Coefficiente de correlación	.382**	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	

Fuente: Elaboración propia.

Para verificar las asociaciones realizadas a través de las correlaciones presentadas con el estadístico de tau_b Kendall, se realizaron pruebas de hipótesis de Chi Cuadrado, en todos los casos, se corroboran las asociaciones establecidas: PAC3*PS3, PAC3*PS11, PAC4*PS1, PAC4*PS3 y PAC1*PS2, dado que en todos los casos se obtiene un valor de $P < 0.05\%$ en este caso valores menores a 0.000% como se observa en la **(Tabla 10)**.

Tabla 10. Pruebas de hipótesis de Chi Cuadrado.

	Valor	gl	Sig. Asint. (2 caras) PAC3 * PS3	Sig. Asint. (2 caras) PAC3 * PS11	Sig. Asint. (2 caras) PAC4 * PS1	Sig. Asint. (2 caras) PAC4 * PS3	Sig. Asint. (2 caras) PAC1 * PS2
Chi- cuadrado de Pearson	96.780 ^a	16	.000	.000	.000	.000	.000
Razón de verosimilitud	88.528	16	.000	.000	.000	.000	.000
Asociación lineal por lineal	50.710	1	.000	.000	.000	.000	.000
N de casos válidos	.000		267	267	267	267	267

Fuente: Elaboración propia

Discusión

Tadeu (2020) señala en un estudio realizado a futuros docentes, que estos se sienten capacitados para manipular los recursos tecnológicos, incluso se consideran digitalmente competentes, sin embargo, se sienten faltos de preparación para incorporar la tecnología en un entorno didáctico al organizar una planeación para intervenir en el salón de clases. Por su parte Hernández y Jordan, (2022) refieren cómo la tecnología abre una nueva visión educativa, lo que precisa a los docentes a consolidar sus competencias digitales, para superar la visión que se tiene del entorno áulico como único espacio formativo, y liberar los horizontes de las tareas de enseñanza-aprendizaje, a través del uso eficiente de los recursos tecnológicos.

Por otra parte, se hace hincapié en cómo el uso de las tecnologías de la información y la comunicación plantean al docente nuevas competencias y roles como parte de su formación continua, pues la integración de la tecnología en los procesos formativos depende en gran medida de la capacidad del docente de romper con su visión tradicional y de acuerdo al presente estudio, en función de su nivel de competencia digital.

Desarrollar competencias digitales permite orientar el trabajo docente hacia nuevos paradigmas formativos, propiciar una mayor integración y generar una interacción social que se traduzca en aprendizajes significativos, a través de una mayor conectividad con los estudiantes apoyados en una gran variedad de recursos digitales (López Altamirano, et al., 2021), lo que a su vez facilita la implementación de estrategias de aprendizaje centradas en la y el alumno como el modelo STEAM.

Por tanto, un factor vinculante entre la promoción de un pensamiento algorítmico y computacional a través del desarrollo de estrategias orientadas en el modelo STEAM, guarda relación con la alfabetización digital, la cual implica formar al profesorado en la adquisición de competencias digitales, para proponer soluciones a problemas conjuntivos, siendo el generador de la propia estrategia, también un mediador entre la herramienta elegida y la tarea de formación encomendada al estudiantado (Rambay Tobar y De La Cruz Lozado, 2020).

La promoción de un pensamiento algorítmico computacional, que involucre el uso de la tecnología en un entorno de cultura digital, se ve ampliamente favorecido a través de implementar en el aula, estrategias orientadas al modelo STEAM, por la versatilidad de dicho modelo, ya que el llevarlo a la práctica implica a las y los estudiantes a desplegar habilidades de comunicación para expresar hallazgos a diferentes tipos de audiencias, fomentar la creatividad y la innovación al enfrentar retos problemáticos desafiantes y novedosos, para encontrar soluciones con un enfoque y perspectiva en función del contexto y realidad del propio aprendiz (Cajas Lema et al., 2024).

Los resultados evidencian que la implementación de la metodología STEAM promovió mejoras importantes en habilidades de pensamiento algorítmico y computacional, se fomentó la creatividad y la solución de problemas, lo cual se relaciona con investigaciones que priorizan el pensamiento computacional como clave en la metodología STEM y desarrollar competencias críticas (Tariq et al.,

2025). Además, la aplicación práctica y manipulativa de STEAM facilitó una apropiación de los contenidos, lo cual está en concordancia con metodologías activas como el aprendizaje basadas en proyectos como formas eficaces para promover competencias cognitivas complejas.

Sin embargo, existen desafíos importantes, entre ellos la falta de formación de los docentes para implementar enfoques interdisciplinarios. Esto de acuerdo con lo mencionado por Chaabi (2025), quien destaca que, aunque la integración curricular en STEAM es clara, la formación de profesores en pensamiento computacional se encuentra en una etapa temprana, limitando su potencial transformador. Por tanto, resulta imprescindible fortalecer la capacitación docente como condición necesaria para la consolidación de estas prácticas.

Conclusiones

Una competencia implica unir conocimientos con habilidades prácticas y cognitivas, también incorporar aspectos sociales y de comportamiento tales como actitudes, emociones, motivaciones y principios morales, como parte subyacente del marco de pensamiento que lleva a la reflexión y al pensamiento crítico (Rambay Tobar y De la Cruz Lozado, 2020).

La importancia de que las y los docentes cuenten con un nivel de competencia digital adecuado, tiene como finalidad en el contexto educativo apoyar al estudiantado a desarrollar a través de la mediación de la tecnología un pensamiento crítico en la resolución de problemas, mejorar su capacidad para examinar y valorar la realidad con objetividad para abordar situaciones problemáticas complejas, y generar alternativas de solución efectivas (Cajas Lema et al., 2024) que a su vez se traduzcan en aprendizajes significativos, donde el propio estudiante apoyado en la experiencia de aprendizaje que lleva a la práctica, construya a la vez una metodología para aprender a aprender.

Con respecto al objetivo de la presente investigación de determinar la vinculación entre la promoción del pensamiento algorítmico computacional por parte de los docentes del Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas a través de la Metodología STEAM, se establece que se cumple, pues se tiene claridad en cómo interactúan los docentes al implementar esta metodología, con la implementación de estrategias que involucren el uso de algoritmos y pensamiento computacional a través de recursos tecnológicos.

Lo que evidencia que la clave para el éxito de esta simbiosis entre pensamiento algorítmico computacional y el modelo STEAM, radica en el nivel de competencia digital del docente para aprovechar mejor la tecnología, como un medio de vinculación entre el aprendizaje del estudiante y las estrategias que en su tarea de mediador el docente lleva a la práctica en el salón de clases.

Futuras investigaciones deben abordar perfiles de competencias digitales, asociadas a cómo el docente vincula aspectos didáctico-pedagógicos con el desarrollo de estrategias en el aula que asocian el uso de recursos tecnológicos. Pues es necesario analizar cómo las y los profesores están usando las tecnologías en el aula desde diferentes posturas pedagógicas, para determinar propuestas centradas en el alumno que potencien el aprendizaje y favorezca que el estudiantado encuentre nuevas alternativas formativas, apoyados en las tecnologías de la información, a través de estrategias que promuevan el pensamiento algorítmico y computacional o a través de la integración multi e inter disciplinar del conocimiento, como se puede hacer a través de la metodología STEAM.

En conclusión, la metodología STEAM ha demostrado ser eficiente para promover habilidades críticas como el pensamiento algorítmico, la creatividad y la resolución de problemas, consolidando competencias esenciales para el siglo XXI, tal como lo confirman estudios de impacto en el desarrollo cognitivo recientes dentro de entornos educativos STEM (Tariq et al., 2025).

No obstante, la efectividad de este enfoque depende de la preparación del docente, ya que la formación profesional en pensamiento computacional continúa siendo insuficiente, lo que limita su implementación

(Chaabi, 2025). Por otra parte, la integración de herramientas físico-computacionales ha mostrado un alto potencial para generar entornos inclusivos y accesibles, favoreciendo el aprendizaje en poblaciones diversas (Kaewkamnerd, 2025).

Se precisa explorar estos enfoques en diferentes contextos, extendiendo el análisis a otros niveles educativos y grupos en los cuales la brecha digital resulte significativa, así como desarrollar programas de formación docente en STEAM que fortalezcan su conocimiento en el tema.

Referencias.

- Cajas Lema, L. G., García Flores, A. del P., Garzón Márquez, E. F., y Guamán Sagñay, D. F. (2024). Nuevas metodologías educativas para promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas. *Dominio de las Ciencias*, 10(1), 187–209. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i1.3709>
- Chaabi, H. (2025). *Bridging computational thinking research and practice of ... Nature* (2025). [Detalles del artículo].
- Cvetkovic-Vega, A., Maguiña, J. L., Soto, A., Lama-Valdivia, J., y López, L. E. C. (2021). Estudios transversales. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 21(1), 179–185. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v21i1.3069>
- González Zambrano, L. A. (2024). La incidencia de la metodología STEAM en estudiantes de educación básica superior con discalculia. *La Libertad: UPSE, Matriz. Instituto de Postgrado*.
- Hernández, V. A., y Jordán, R. (2022). Competencias tecnológicas instrumentales de los docentes de educación primaria, en el uso del software libre Canaima de las instituciones públicas. *Revista Oratores*, 1(15), 106–122. <https://doi.org/10.37594/oratores.n15.578>
- Kaewkamnerd, S. (2025). *Enhancing Computational Thinking of Deaf Students Using ... Education Sciences*, 15(5), 627. <https://doi.org/10.3390/educsci15050627>
- Krüger Mariano, W., y Chiappe, A. (2021). Habilidades del siglo XXI y entornos de aprendizaje STEAM: una revisión. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(68), 1–22. <https://doi.org/10.6018/red.470461>
- Lamagna, E. A. (2015). Algorithmic thinking unplugged. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 30(6), 45–52.

- López Altamirano, D. A., Paredes-Zhirzhan, Z. M., Reinoso Ramírez, J. S., Analuiza Lara, C. A., Chipantiza Urquizo, J. R., Tacoamán Acurio, B. J., y Campos Morales, J. del R. (2021). Desarrollo de las competencias tecnológicas en los docentes de educación secundaria y superior en tiempos de pandemia. *Dominio de las Ciencias*, 7(4), 694–706. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2119>
- Mendivelso, F. (2022). Prueba no paramétrica de correlación de Spearman. *Revista Médica Sanitas*, 24(1). <https://doi.org/10.26852/01234250.578>
- Méndez Hernández, S., y Fernando Bermúdez, J. (2023). El pensamiento computacional como competencia para el siglo XXI. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 2258–2279. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7044
- QuestionPro. (2024). Prueba de chi-cuadrado: ¿Qué es y cómo se realiza? <https://www.questionpro.com/blog/es/prueba-de-chi-uadrado-de-pearson/>
- Pérez Angulo, J. A. (2019). *El pensamiento computacional en la vida cotidiana*. *Revista Científica*, 4(13), 817–842. <https://www.redalyc.org/journal/5636/563659492016/pdf>
- Rambay Tobar, M. G., y De La Cruz Lozado, J. (2020). Desarrollo de las competencias digitales en los docentes universitarios en tiempo de pandemia: una revisión sistemática. *In Crescendo*, 11(4), 511–527.
- Reinoso Sánchez, M. A. (2015). El análisis matemático aplicado al cálculo de la muestra: El tamaño de la muestra es (in) finito. *Ciencia UNEMI*, 2(3), 40–45. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol2iss3.2009pp40-45p>
- Rodríguez-Rodríguez, J., y Reguant-Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilitat d'un qüestionari o escala mitjançant l'SPSS: el coeficient alfa de Cronbach. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 13(2), 1–13. <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>

- Saborío-Taylor, S., y García Borbón, M. (2021). Construyendo una STEAM-E-WEB (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics-English Web). *Revista Innovaciones Educativas*, 23(spe1), 133–146. <https://doi.org/10.22458/ie.v23iespecial.3502>
- Santillán Aguirre, J. P., Cadena Vaca, V. del C., y Cadena Vaca, M. (2019). Educación STEAM: entrada a la sociedad del conocimiento. *Ciencia Digital*, 3(3.4), 212–227. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4.847>
- Tadeu, P. (2020). La competencia científico-tecnológica en la formación del futuro docente: algunos aspectos de la autopercepción en respeto a la integración de las TIC en el aula. *Educatio Siglo XXI*, 38(3), 37–54. <https://doi.org/10.6018/educatio.413821>
- Tariq, R., Aponte Babines, B. M., Ramírez, J., Álvarez-Icaza, I., & Naseer, F. (2025). Computational thinking in STEM education: current state-of-the-art and future research directions. *Frontiers in Computer Science*, 6, 1480404. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2024.1480404>
- Veiga de Cabo, J., Fuente Díez, E. de la, y Zimmermann Verdejo, M. (2008). Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 54(210), 81–88. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000100011&lng=es&tying=es
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

El uso del simulador PhET para la enseñanza de las ciencias en educación primaria

*Xavier Rodríguez Vázquez
Elizabeth Gómez Rodríguez*

Introducción

La tecnología ha facilitado la vida de la sociedad contemporánea, desde la comunicación, la investigación y sin duda la educación (Vera, Andrés & Pazmiño, 2021). Hoy día existe una diversidad considerable de recursos educativos digitales, que pueden ser usados como material de apoyo para la explicación de conceptos o temas con enfoque en las ciencias naturales y en las ciencias exactas.

Para poder presenciar una evolución en el aprendizaje es necesario utilizar estrategias, materiales o recursos educativos que se adapten a las necesidades del estudiantado, al propiciar una clase que proponga situaciones contextualizadas de la vida cotidiana, para poder motivar, interesar y fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las y los estudiantes (Vargas, 2017).

El objetivo de este proyecto es identificar la función del simulador PhET en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias o de conceptos científicos en estudiantes de educación básica, con el sustento teórico del constructivismo. Esto, al realizar una revisión bibliográfica para identificar aspectos relevantes referente al uso del simulador PhET en intervenciones educativas, y posteriormente detallar las características analizadas en la revisión (revisión bibliográfica exploratorio-descriptiva).

En tema de educación, México cuenta actualmente con el modelo educativo de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), en el cual dentro de sus objetivos está transformar la manera en la que se proyecta la educación, al proponer una participación activa en donde todos los agentes educativos involucrados deben actuar con responsabilidad.

La NEM desde sus principios promueve seguir un enfoque humanista al centrarse en un nuevo planteamiento pedagógico, que pone en primer plano a las y los estudiantes, con el interés de generar una participación en la transformación social, por lo cual prioriza el aprendizaje significativo, y el uso pertinente de diversos recursos educativos que pueden ser digitales (Hernández, 2024).

En cuanto a la Educación Básica en México, esta se conforma de los niveles Preescolar, Primaria y Secundaria (Gobierno de México, 2024), esta tiene como objetivo atender las necesidades educativas de estudiantes de edades entre 6 y 14 años (Gobierno de México, 2021).

Sumado a lo anterior, se proponen cuatro campos formativos (Figura 1) que integran la currícula educativa en México para fortalecer el pensamiento crítico del alumnado, sin embargo, en cada uno de estos campos es fundamental que ellos y ellas analicen y comprendan la relación que existe entre sus conocimientos y los nuevos aprendizajes que van a adquirir, por su parte la planta docente debe buscar nuevas estrategias didácticas para lograrlo.

Figura 1. Campos formativos



Fuente: Elaboración propia a partir de Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (Mejoredu), 2022, p.5.

Conforme se avanza de nivel educativo, los temas y conceptos científicos son tratados con más profundidad, lo que puede generar que el estudiantado sienta cierto desapego a la materia y a su aprendizaje, esto suele verse reflejado en sus calificaciones y en la deficiencia de entusiasmo que presentan en las sesiones que abordan estos temas.

En muchas de las ocasiones la planta docente busca estrategias para reforzar la enseñanza de las materias, es por eso que utilizan diferentes herramientas como los simuladores virtuales; estos son herramientas digitales que desde un entorno virtual se implementan en diferentes ciencias como apoyo a la adquisición de competencias y habilidades para enfrentarse a situaciones reales (Romero, 2019).

En cuanto a simuladores, Physics Education Technology (PhET) es un proyecto que contiene un conjunto de simulaciones contextualizadas en las áreas de física, matemáticas, química, ciencias de la Tierra y biología (PhET, 2002), se ha identificado el uso de este como un complemento a la teoría para la enseñanza de las ciencias, con el fin de desarrollar un aprendizaje significativo al crear conocimiento a partir de preconcepciones y nuevos conocimientos (Díaz & Hernández, 2004). Por lo que es viable investigar y poder diseñar una intervención de esta naturaleza, en estudiantes de educación básica.

Metodología

La presente investigación es de tipo documental, puesto que se basa en el análisis de proyectos previamente publicados. El enfoque es mixto, ya que se combinan datos cuantitativos con un análisis cualitativo. El estudio pretende conocer y describir la influencia del simulador PhET en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, sin intervenir de manera directa en la obtención de los resultados.

La metodología utilizada para esta investigación se basa en una revisión bibliográfica de tipo exploratoria-descriptiva, con base teórica del constructivismo, enfoque que supone que el conocimiento proviene de un proceso dinámico en donde la información es interpretada por la mente (González & Pons, 2011), esta teoría también es considerada como método de enseñanza-aprendizaje, en donde la o el docente es la guía que orienta al alumnado a edificar nuevos constructos de su realidad a partir de los propios (Ortiz, 2015).

Para la búsqueda de información se consideraron edades de estudiantes que oscilan entre los 6 y 15 años de edad, dicha búsqueda sistemática se realizó en plataformas digitales como: Google, Google Académico, ResearchGate, Redalyc, SciELO, Dialnet, repositorios institucionales, revistas académicas y revistas científicas; estos fueron utilizados para la detección de trabajos que tuvieran las palabras claves: enseñanza de las ciencias, educación primaria, simulador PhET, matemáticas, biología y geografía.

La búsqueda por la web produjo más de 1440 resultados, sin embargo, solo 25 investigaciones fueron consideradas debido a su afinidad con el tema principal de esta investigación. De estas, 20 son tesis y 5 artículos, los datos cuantitativos obtenidos fueron utilizados para realizar gráficas, asimismo, se discuten aquellas conclusiones obtenidas a partir de trabajos que proyectaron datos cualitativos.

Resultados

Un dato imprescindible a considerar es que México no figura en los resultados plasmados por estas plataformas, pero por otro lado el 84% de los trabajos seleccionados fueron desarrollados en Colombia (21 de los 25 trabajos), mientras que uno fue desarrollado en Brasil, otro en Perú, otro en Ecuador y uno en Israel (Figura 2).

Figura 2. Porcentaje de países presentes en las investigaciones



Fuente: Elaboración propia a partir de los 25 trabajos analizados en esta investigación.

En cuanto a las edades de las y los estudiantes, las investigaciones presentan edades diferentes en un rango que oscila entre los 7 y los 15 años. El promedio de edad fue de aproximadamente 10 años, mientras que la edad del estudiantado que más estuvo presente en las investigaciones fue de 10 años (Figura 3).

Figura 3. Estadística de las edades del estudiantado en las investigaciones



Fuente: Elaboración propia a partir de los 25 trabajos analizados en esta investigación.

Referente a los años de publicación de las investigaciones se puede identificar que el año que presentó menor cantidad de proyectos (con las palabras clave consideradas) fue el 2021, mientras que los años 2020 y 2023 expusieron 6 trabajos y el 2022 fue el año con más investigaciones de esta índole, al presentar 8 trabajos (Figura 4).

Figura 4. Cantidad de publicaciones por años en las investigaciones



Fuente: Elaboración propia a partir de los 25 trabajos analizados en esta investigación.

Por otra parte, la materia de matemáticas contó con 68% de presencia (17 trabajos), mientras que ciencias naturales se encontró en un 24% de las investigaciones, un 4% de dichas investigaciones se enfocó en la materia de física y otro 4% en la materia de geografía.

Las investigaciones evaluaron distintas categorías de resultados dependientes de sus objetivos (21 trabajos presentan resultados cuantitativos mientras que los otros 4 resultados descriptivos). En las investigaciones que exhiben resultados cuantitativos se realizaron pruebas pre-test (antes de utilizar el simulador) y pruebas post-test (después de la aplicación del simulador PhET para la explicación de un tema).

Para el análisis de resultados, estos se clasificaron en: porcentajes de aciertos y errores en las pruebas pre y post-test; consideraciones del estudiantado antes y después del uso del simulador PhET en clases; nivel de desempeño antes y después del uso del simulador; competencias desarrolladas al usar el simulador; situaciones en el pre-test y el post-test; y la evolución en las notas después del uso de PhET.

Figura 5. Porcentaje promedio de aciertos y errores en pruebas pre y post-test



Fuente: Elaboración propia a partir de Parra, J. & Parra, 2020; Galvis-Rodríguez & Torrado-Paez, 2020; Gómez-Suarez & Lizarazo-Arguello, 2020; Colorado & Manosalva, 2021; Morales & Rodríguez, 2021; Muñoz, 2021; Hincapié, 2022; Suarez & Vargas, 2022; y Avilán & Sanabria, 2023.

Para graficar los datos de la Figura 5 se extrajeron los resultados (porcentaje de aciertos y errores obtenidos en las pruebas pre-test y post-test) de 9 investigaciones para conseguir un promedio de estos porcentajes. Esta figura indica que el porcentaje promedio de aciertos en el pre-test fue de 39.57%, sin embargo, una vez aplicado el simulador PhET, este promedio se incrementó a 60.43%. Similarmente sucede en los errores, ya que en el pre-test el porcentaje promedio fue de 79.29%, pero una vez se aplicó el simulador, disminuyó a 20.71%.

La Figura 6 muestra algunas de las consideraciones que el estudiantado exhibió antes y después de usar el simulador para fortalecer la competencia comunicativa. En cuanto a los resultados se puede percibir que, en la prueba diagnóstica, únicamente el 35% de estudiantes consideraban las clases significativas y motivantes, empero, una vez se aplicó el simulador el 100% de estudiantes participó activamente además de que se expuso evidencia de aprendizaje significativo.

Figura 6. Consideraciones de estudiantes antes y después del uso de PhET



Fuente: Elaboración propia a partir de Luna & Mosquera, 2021.

En comparación a lo anterior, Pamplona (2021) no exhibe una notable mejora en cuanto al promedio de porcentajes de alumnos que modificaron su postura referente a la materia de matemáticas y al uso de las tecnologías antes y después de usar el simulador. Como es el caso del 92% de estudiantes que consideraban relevantes las matemáticas para su vida (en el diagnóstico) y una vez se aplicó el simulador este porcentaje se redujo a 90%.

Respecto al nivel de desempeño del estudiantado antes y después de usar el simulador, en la Figura 7 se muestran los resultados obtenidos por Ossa, Valencia & Mina (2023). El comportamiento del desempeño también se ve reflejado de manera similar en los trabajos de Lemus & Mendoza (2021) y en el de Mejía (2022).

Sin embargo, para cada uno de estos trabajos se utilizó una rúbrica diferente para evaluar este aspecto, pero con el mismo

objetivo que es de valorar el uso de PhET como herramienta de apoyo en la enseñanza-aprendizaje de las diferentes asignaturas.

Figura 7. Desempeño antes y después de utilizar el simulador PhET



Fuente: Elaboración propia a partir de Ossa, Valencia & Mina, 2023.

Por otra parte, Manrique (2022) expuso en su investigación algunas competencias que estudiantes de entre 11 y 15 años tenían previas a la utilización del simulador y las desarrolladas al aplicarlo (Figura 8). Escenario similar exterioriza en sus resultados Bejarano (2022) en donde establece una evolución en competencias matemáticas que tenía el estudiantado y que adquirió al usar el simulador, ya que en promedio el 26.6% de estudiantes comprendía el concepto de fracción, la representación gráfica y numérica de este concepto, empero, una vez se aplicó el simulador este porcentaje de estudiantes aumentó hasta en promedio 90%.

Figura 8. Competencias desarrolladas al usar el simulador PhET

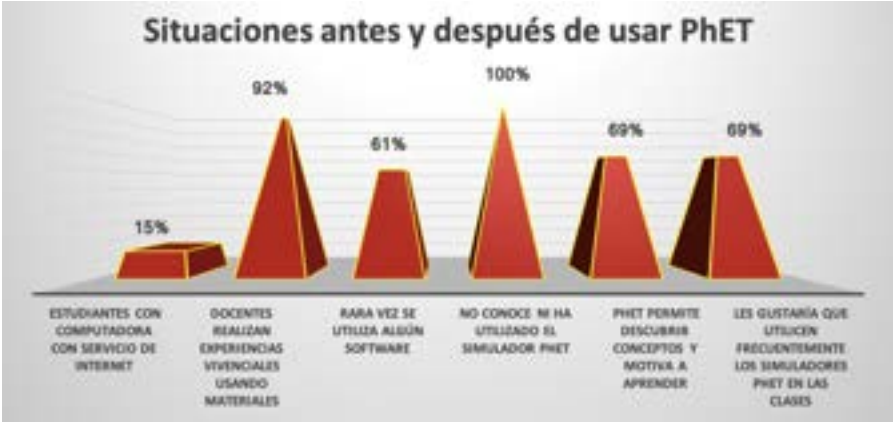


Fuente: Elaboración propia a partir de Manrique, 2022.

El trabajo de Stalin & Reinaldo (2023) expone algunos escenarios que presenta el alumnado antes y después de utilizar el simulador PhET, (Figura 9), en donde se destaca una falta de recursos, lo que repercute en el nulo uso de este tipo de herramientas, no obstante, una vez se utiliza el simulador se nota un incremento en el porcentaje de estudiantes que aspira a trabajar con más frecuencia con este recurso.

Relacionado a estos resultados, la investigación de Guanotuña, Heredia, García & Lara (2023), así como la de Penna & Vargas (2022) publican resultados que muestran conductas y situaciones contextuales del alumnado referentes a la frecuencia del uso de las tecnologías en el estudio y sobre sus nuevas concepciones después del acercamiento con el simulador, y mostró una evolución gracias a la utilización de este.

Figura 9. Situaciones consideradas antes y después del uso del simulador PhET



Fuente: elaboración propia a partir de Stalin & Reinaldo, 2023.

Adicionalmente se cuenta con la Figura 10, la cual incorpora resultados obtenidos por Gutiérrez, M. & Muñoz, D. (2022), en donde se consideraron 17 estudiantes para aplicar el simulador PhET con el propósito de facilitar la comprensión de un concepto matemático. Los resultados muestran las notas promedio antes y después de aplicar el simulador, la nota más baja 0 y la más alta 5.

Figura 10. Evolución en las notas después del uso del simulador PhET



Fuente: elaboración propia a partir de Gutiérrez, M. & Muñoz, D., 2022.

De manera similar Zúñiga, Cacha & Irola (2023) en su investigación incorporan resultados que describen puntuaciones por parte de un grupo experimental y uno de control a los cuales se les aplicó un pre-test y un post-test, en donde se evidenció una clara mejora para el grupo experimental una vez se aplicó el simulador, mientras que el grupo de control, no presentó una diferencia significativa en sus puntuaciones.

En cuanto a los trabajos que presentaron resultados cualitativos, Inga & Luna (2020) al proponer el simulador PhET como una secuencia didáctica para las ciencias naturales validaron sus resultados con expertos y concluyeron que favorece el aprendizaje significativo, puede servir a la formación docente y es una estrategia novedosa que promueve el interés al estudiantado por las ciencias naturales.

Gómez (2022) plantea en su investigación una intervención pedagógica con apoyo del simulador PhET de la cual obtiene resultados exitosos en la comprensión y solución de problemas contextualizados. Por su parte Araújo, Nascimento, Silva & Andrade (2021) al realizar una revisión bibliográfica exploratoria-descriptiva se pudo determinar que el uso del simulador virtual PhET propicia un aprendizaje ameno y significativo en el aprendizaje de la Física en Educación Básica.

Un trabajo más que expone resultados comparables con los anteriores es el de Rayán, Daher, Diab & Issa (2023), en este se busca evaluar el impacto de la integración de simulaciones PhET en lecciones de ciencias en el nivel de escuela primaria, y el cual concluye con que al utilizar este recurso se promueve el aprendizaje activo y facilita la comprensión de los conceptos que serán usados en escenarios de la vida real.

Conclusiones

El análisis de los resultados de los 25 proyectos permite concluir que el uso del simulador PhET en la enseñanza de las ciencias es un recurso educativo altamente efectivo. Los resultados positivos respaldan el uso de estas herramientas tecnológicas de fácil acceso y comprensión en el proceso de enseñanza-aprendizaje de temas científicos así como aquellos de carácter social.

Se observa, además, que el uso del simulador favorece el desarrollo de habilidades cognitivas en el alumnado, tales como la organización de ideas, la creatividad, la planificación, la motivación y el interés por el aprendizaje. Esto es debido gracias a que las simulaciones que ofrece PhET son contextualizadas que facilitan la comprensión de temas abstractos.

Aunque la mayoría de los proyectos analizados fueron realizados en países como Colombia, Brasil, Perú, Ecuador e Israel las condiciones educativas (tales como la necesidad de innovar en la enseñanza de las ciencias y los diversos escenarios que se presentan ante el acceso a los recursos educativos de este tipo), este análisis de investigación es importante y pertinente debido a que da cuenta de que México no figura en la realización de proyectos con PhET para los diferentes temas tratados en la educación de estas infancias.

En este sentido, los datos obtenidos pueden ser considerados y pertinentes para tomar en cuenta la utilización de este recurso, especialmente si se contemplan los principios de la Nueva Escuela Mexicana, que promueven un enfoque pedagógico centrado en la y el estudiante, el uso de las tecnologías y el aprendizaje significativo.

Con esto, puede afirmarse que el simulador PhET coadyuva en el aprendizaje científico tanto como contribuye a promover un aprendizaje significativo, contextualizado y alineado con los objetivos pedagógicos actuales de la mayoría de sistemas educativos, especialmente el mexicano.

Referencias

- Araújo, E. S., Nascimento, J. L. B., Silva, J. C., & Andrade, C. F. (2021). O uso de simuladores virtuais educacionais e as possibilidades do PhET para a aprendizagem de Física no Ensino Fundamental. *Revista De Ensino De Ciências E Matemática*. Vol.12, Núm.3, pp.1–25. <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n3a22>
- Avilán, E. & Sanabria, J. (2023). *Propuesta Pedagógica a Través de Simuladores Para el Desarrollo de Competencias en la Solución de Problemas Matemáticos en los Estudiantes de Quinto Grado en el Municipio de Cajibío-Cauca*. (Tesis de Maestría). Bucaramanga: Universidad de Santander.
- Bejarano-Bejarano, Y. (2022). *Estrategia Didáctica Mediante el uso del Simulador Phet Para el Fortalecimiento de la Competencia de Comunicación Representación y Modelación en los Estudiantes del Grado Tercero*. (Tesis de Maestría). Universidad de Santander.
- Colorado, L. & Manosalva, A. (2021). *El uso del Simulador Phet Como Herramienta Didáctica Para Fortalecer las Competencias con Fracciones Propias y Mixtas en el Aula*. (Tesis de Maestría). Bucaramanga: Universidad de Santander.
- Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (Mejoredu) (2022). *Aprendamos en comunidad! Los campos formativos para comprender y transformar nuestra realidad Fascículo 3*. Recuperado de https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/fasciculo3_aprendamos-comunidad.pdf
- Díaz, F., Hernández, G. (2004). Estrategias para el Aprendizaje Significativo: Fundamentos, adquisición y modelos de intervención. (2da Eds.). En *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: Una interpretación constructivista*. (pp. 231-268). México: McGraw-Hill. Recuperado de: https://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/2_%20estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf

Galvis-Rodríguez, M. & Torrado-Paez, M. (2020). *Estrategia de Mediación Apoyada en Simuladores Phet Para el Fortalecimiento de la Competencias de Entorno Vivo en Estudiantes del Grado Cuarto*. (Tesis de Maestría). Aguachica: Universidad de Santander.

Gobierno de México. (2021, junio, 18). *Educación Primaria*. Recuperado de: https://www.aefcm.gob.mx/que_hacemos/primaria.html

Gobierno de México. (2024). Conoce el Sistema Educativo Nacional. Recuperado de <https://www.gob.mx/sep/articulos/conoce-el-sistema-educativo-nacional>

Gómez-Suarez, R. & Lizarazo-Arguello, R. (2020). *Aprendizaje de las Ciencias Naturales en Estudiantes de Tercero Mediante una Estrategia Pedagógica Integrando Simuladores Phet*. (Tesis de Maestría). Bucaramanga: Universidad de Santander.

Gómez, V. (2022). Incorporación de un objeto virtual de aprendizaje en un escenario formativo y su influencia en la aprehensión del concepto de fracción en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa El Dorado de Pereira. Pereira: Universidad de Cartagena.

González, J. & Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*. Vol. 13, Núm.1, pp.1-27. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/155/15519374001.pdf>

Guanotuña, G., Heredia, L., García, I., & Lara, L. (2023). Simulador PHET, una herramienta de gamificación para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Social Fronteriza*, Vol.3, Núm.1, pp.97–113. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7552868>

Gutiérrez, M. & Muñoz, D. (2022). *Uso del Simulador Phet Fracciones Intro Como Estrategia Didáctica Para Facilitar la Comprensión del Concepto de Fraccionarios en los Estudiantes del Grado Quinto de Primaria*. (Tesis de Maestría). Popayán. Universidad de Santander.

- Hernández, M. (2024, mayo). *La Nueva Escuela Mexicana y su Impacto en la Sociedad*. Recuperado de: <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2024/05/La-NEM-y-su-impacto-en-la-sociedad.pdf>
- Hincapié, B. (2022). *Implementación de Estrategia de Enseñanza que Favorezca el Pensamiento Geométrico en la Resolución de Problemas, Integrando Simuladores a Través de Acciones Lúdicas en Educación Básica Primaria*. (Tesis de Maestría). Guarne: Universidad de Santander.
- Inga, A. & Luna, A. (2020). *Explorando el entorno físico mediante el uso de simuladores en básica primaria*. (Tesis de Maestría). Bucaramanga: Universidad de Santander.
- Lemus, O. & Mendoza, Z. (2021). *Estudio de la Efectividad del uso de Simuladores Digitales Para la Enseñanza-Aprendizaje de la Geografía en Estudiantes de Grado Sexto*. (Tesis de Maestría). Momil: Universidad de Santander.
- Luna, V. & Mosquera, M. (2020). *Simuladores Como Herramienta Para Fortalecer el Pensamiento Aleatorio en una Institución Educativa de Quibdó, Chocó*. (Tesis de Maestría). Medellín: Universidad de Santander.
- Manrique, F. (2022). *Estrategia Didáctica Apoyada en el Simulador Phet Recta Numérica Operaciones Para Mejorar la Resolución de Problemas con Números Enteros en Estudiantes de Grado Sexto*. (Tesis de Maestría). La Dorada: Universidad de Santander.
- Mejía, S. (2022). El modelado y la simulación como precursores de la explicación de fenómenos en el área de ciencias naturales de básica primaria. *Academia Y Virtualidad*, Vol.15, Núm.1, pp.123–146. <https://doi.org/10.18359/ravi.5890>
- Morales, E. & Rodriguez, V. (2021). *Fortalecimiento del Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos en Estudiantes de 2° por Medio del Simulador Phet*. (Tesis de Maestría). San Vicente de Chucuri: Universidad de Santander.

- Muñoz, M. (2021). *El Aprendizaje de Conceptos Matemáticos Fundamentales, Para Estudiantes de Primero de la Institución Educativa san Benito Desde la Perspectiva Didáctica de los Simuladores*. (Tesis de Maestría). Medellín: Universidad de Santander.
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*. Núm. 19, 2015, pp. 93-110. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846096005>
- Ossa, C., Valencia, M. & Mina, L. (2023). *Estrategia pedagógica a través de la herramienta educativa PHET, para fortalecer las habilidades en la resolución de problemas aritméticos de los estudiantes de grado quinto*. (Tesis de Maestría). Bogotá: Los Libertadores, Fundación Universitaria.
- Pamplona, J. (2020). *Influencia del uso del Simulador Phet en el Mejoramiento del Desempeño Académico de Estudiantes en el Grado 3 de Primaria*. (Tesis de Maestría). Marinilla: Universidad de Santander.
- Parra, J. & Parra, A. (2020). *Uso del Simulador Phet a Través de Juegos Para el Fortalecimiento del Pensamiento Numerico en Estudiantes de Grado Tercero*. (Tesis de Maestría). Tunja: Universidad de Santander.
- Penna, Y. & Vargas, L. (2022). *Estrategia pedagógica apoyada en el uso de simuladores para el fortalecimiento de la solución de problemas basados en las operaciones aritméticas en los estudiantes de grado quinto*. (Tesis de Maestría). San José del Fragua: Universidad de Santander.
- PhET Colorado (2002). Simulaciones interactivas de ciencias y matemáticas. Recuperado de: <https://phet.colorado.edu/es/>
- Rayán, B., Daher, W., Diab, H. & Issa, N. (2023). Integrating PhET Simulations into Elementary Science Education: A Qualitative Analysis. *Education Sciences*. Vol. 13, Núm. 9. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci13090884>

- Romero, C. (2019). *Simulador virtual y logro competencias en los alumnos del II semestre de la carrera Soporte y Mantenimiento de Equipos de Computación Senati Huaraz*. (Tesis de Maestría). Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Stalin, A. & Reinaldo, O. (2023). *Estudio Del Uso Del Simulador Educativo Phet En El Aprendizaje De Las Ciencias Naturales Y Su Incidencia En El Aprendizaje Por Descubrimiento Y Motivación De Los Estudiantes Del Séptimo Año De Educación Básica, De La Escuela De Educación Básica Manuel Aguilar, Del Cantón Chillanes, Recinto San Pedro De Guayabal, Provincia Bolívar, Periodo Lectivo 2023*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias de la Educación. Carrera Educación Básica.
- Suarez, A. & Vargas, C. (2022). *Uso del Simulador Phet Colorado "Modelo de Áreas: Multiplicación" en el Aula Como Herramienta Para Fortalecer la Competencia en Resolución de Problemas de Medición del Área con Estudiantes de Cuarto Grado*. (Tesis de Maestría). Medellín: Universidad de Santander.
- Vera-Arcenales, F., Andrés-Laz, E. y Pazmiño-Campuzano, M. (2021). La tecnología y su rol en el logro de los fines educativos de la básica superior. *Revista Polo del Conocimiento*. Vol. 6, No 3, pp. 1097-1115. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7926930.pdf>
- Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*. Vol.58, Núm.1, pp. 68-74. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011&lng=es&tlng=es.
- Zúñiga Quispe, R., Cacha Núñez, Y., & Iraola Real, I. (2023). Uso del Simulador PHET para la Enseñanza – Aprendizaje de una Competencia Matemática en Educación Primaria. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, No. E57. Recuperado de: <https://www.proquest.com/openview/79f1543b41abfbd2e9baa869082933f3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>

Reseñas curriculares de las y los autores

Adriana Barraza López. Dra. En Educación por la Universidad de España y México (UEM); Maestra en Educación por la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID) y Licenciada en Ciencias de la Comunicación por la UNAM. Profesora investigadora en la Licenciatura de Estudios Multiculturales de la Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo. Línea de investigación: Competencia en el Manejo de Información con TIC y Alfabetización Mediática e Informacional en educación y comunicación. Correo electrónico: abarraza@ucemich.edu.mx y Adriana.barraza.lopez@gmail.com

Alejandra Ariadna Romero Moyano. Doctora en Administración por la Universidad Autónoma de Durango, Maestra en Ciencias con especialidad en Sistemas de Calidad e Ingeniera Industrial y de Sistemas por el Tecnológico de Monterrey. Realizó estudios de especialización en Diseño y Evaluación de Políticas Públicas en Educación en la FLACSO México. Actualmente se desempeña como docente investigadora en la Universidad Autónoma de Zacatecas, donde colabora en las maestrías en Educación y Desarrollo Profesional Docente y en Tecnología Informática Educativa. Posee perfil PRODEP y es Candidata en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII). Asimismo, funge como docente invitada en el Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey. En su trayectoria, ha ocupado cargos como coordinadora del Programa Escuelas de Calidad y Directora del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación en Zacatecas.

Ana Lilia Estrada Figueroa. Cuenta con Licenciatura en psicología por la Universidad de Guadalajara, maestría en Tecnologías para el aprendizaje por la Universidad de Guadalajara, doctorado en Ciencias de la Educación por la Universidad de Santander, ha participado en diplomados y diversos cursos, como trayectoria académica tiene 28 años en la Universidad de Guadalajara como docente con diversos cargos, ha participado en diversos coloquios de investigación, así mismo es coautora de diversos libros por ejemplo: -"Recreando la actividad tutorial: una perspectiva de red" Capitulo Cavilación infausta de los retos y desafíos de la tutoría académica" publicado por la universidad de Guadalajara (CGA CIEP).

Elizabeth Gómez Rodríguez. Doctora en Gestión Educativa, su experiencia laboral en docencia orientado a la gestión y cultura educativa, al manejo de tecnologías para fortalecer la educación. Trabaja en la Maestría en Educación y Desarrollo Profesional Docente y en la Oficina de Ciencia Abierta de la

UAZ en donde apoya a la planta docente en los ejes de ciencia abierta como revistas científicas, repositorio institucional, a crear su identidad digital de investigador o investigadora, derechos de autor y manejo de software orientado a la educación y acceso a la información. La trayectoria en investigaciones y capacitaciones está relacionada con temas de evaluación educativa, sociedad del conocimiento, flexibilidad educativa, educación para la sustentabilidad, competencias educativas, calidad educativa, liderazgo en la educación, la tecnología como eje transformador en la educación, análisis estadístico de información aplicado a la educación, ciencia abierta, acceso abierto y procesos educativos.

Ernesto Roque Rodríguez. Doctor en Gestión de la Educación Superior, Maestro y Licenciado en Economía por la Universidad de Guadalajara (UDG). Profesor investigador adscrito a la Universidad de Guadalajara (UDG), Campus Lagos de Moreno, miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), Nivel I. Ha sido profesor de licenciatura y maestría desde el 2004, impartiendo asignaturas de economía en modalidades presenciales, semipresenciales y a distancia. Director y asesor de tesis en la UNIVA y UDG. Ha realizado estancias de investigación en la Universidad de Valencia España y en la Universidad de Montreal en Canadá.

Estefania Pérez Frausto. Licenciada en Psicología, Maestría en Docencia y Doctorado en Educación por la Universidad de España y México. Docente de la Academia de Psicología del Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México (CAMCM). Ha participado en el diseño e impartición de talleres, cursos y diplomados para docentes de educación básica; así mismo, ha dirigido foros de experiencias de la práctica docente y colaborado con la escritura de artículos para la Gaceta Norma-Lista! Impartió clases en educación básica a nivel primaria en instituciones privadas y públicas. Cuenta con dos certificaciones por la Red CONOCER en los estándares EC0301 y ECO217.01. Actualmente funge coordinadora del programa de diplomados del CAMCM.

Glenda Mirtala Flores Aguilera. Doctora en Tecnología Educativa por la Universidad DaVinci. Maestra en Tecnología Educativa por el Centro de Excelencia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Integrante del Cuerpo Académico UAZ-200- Innovación Tecnológica en la Educación. Perfil PRODEP y miembro SNII Nivel I. Docente Investigadora de la Maestría en Tecnología Informática Educativa adscrita a la Unidad Académica de Docencia Superior. Integrante de la Red TIC en la Educación participando en el proyecto Educación rural e innovación didáctico-tecnológica: Desigualdad, Inclusión y Acceso, beneficiado mediante los Programas Nacionales Estratégicos de Ciencia, Tecnología y Vinculación con los Sectores Social, Público y Privado

de la SECIHTI. Las LIIES son Inclusión digital en la educación, Gamificación en la educación, la implementación de Tecnología Educativa; entre otros. Ha publicado capítulos de libro, libros y artículos en revistas indizadas. Editora responsable de la Revista Electrónica Tecnologías Emergentes en la Educación. Evaluadora de proyectos NOVUS-ITESM.

Gloria Noemí Estrada Figueroa. Directora de la Preparatoria Regional de Toluquilla, con maestría en Tecnologías para el aprendizaje, Profesor Docente Titular A, dentro de la trayectoria profesional de más de 20 años dentro de la Universidad de Guadalajara, me he desempeñado como Coordinadora académica y oficial mayor en la Escuela Preparatoria Regional de Tequila, he participado como diseñadora y capacitadora del curso Ingresa Sindicato de Trabajadores Académicos, como en los programas de las unidades de aprendizaje del plan de estudios del Bachillerato General por Competencias y participante en la estructuración de contenidos en las unidades de aprendizaje en el marco de la reforma curricular del bachillerato general, soy asesora del instituto en línea Instal, Dr. Víctor Manuel González, Romero.

Guillermo Isaac González Rodríguez. Doctor en Gestión de la Educación Superior por la Universidad de Guadalajara, Maestro en Gestión y Políticas de la Educación Superior. Profesor Investigador del Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez. Líneas de investigación: políticas educativas y cambio institucional; mercado laboral y trayectorias formativas, desarrollo turístico sustentable e inclusivo, preservación y fomento del patrimonio cultural. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel 1) y Perfil deseable PRODEP. Instructor de formación docente e impartición de cursos de distinto tipo tanto a estudiantes, como a docentes. Publicaciones en revistas de distinto tipo, memorias en congresos y capítulos de libros.

Héctor Ignacio Castañeda García. Profesor e Investigador de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Ciencias de la Educación Mazatlán de la Universidad Autónoma de Sinaloa con una antigüedad de 7 años. Docente de las materias de Gestión de Recursos Digitales, Creatividad en la Práctica Docente, Ética en la Práctica Educativa, Tics para el Aprendizaje, Historia de la Educación, Temas Selectos de Educación y TICS, Pensamiento Crítico y Solución de Problemas, Estadística en Investigación Educativa y Gestión de Recursos Didácticos. Director de Tesis de Licenciatura, Maestría y Doctorado en Educación, Asesor de Servicio Social, Tutor del Programa Institucional de Tutorías y Ponente en el Congreso Internacional de Educación y Práctica Docente de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

José Berumen Enríquez. Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones por el ITESM. Maestro en Metodología de la Enseñanza por el IMEP. Maestro en Valores para la Acción Educativa por el ILCE. Doctor en Metodología de la Enseñanza por el IMEP. Doctor en Gestión Educativa por el CIAE. Cuenta con 22 años de experiencia en formación docente. Ha sido docente en IMEP, CIAE y UNID, además de tutor y certificador en competencias docentes. Ha impartido talleres, conferencias y publicado tres libros con apoyo de la UPN y el CIAE. Desde 1993 es docente investigador en la UAZ, en la Maestría en Tecnología Informática Educativa. Perfil PRODEP desde 2024, con investigaciones sobre TIC, aprendizaje digital y desarrollo socioemocional.

Josefina Rodríguez González. Doctora en Ciencias Sociales y Humanidades. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e investigadores Nivel I, cuenta con reconocimiento como Perfil PRODEP, es responsable del Cuerpo Académico Consolidado UAZ-184 “Estudios sobre Educación, Sociedad, Cultura y Comunicación”. Par evaluadora del Comité de Administración y Gestión Institucional de los Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior (CIEES), pertenece a la Asociación Mexicana de Investigadores de la Comunicación. Entre las líneas de investigación que desarrolla están las TIC aplicadas a los procesos educativos, educación ambiental, ciberviolencia, civerviolencia de género, comunidades virtuales y la comunicación en redes. En la actualidad se desempeña como Docente-Investigadora de tiempo completo en la Maestría en Educación y Desarrollo Profesional Docente de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Correo electrónico: josefinarg@uaz.edu.mx

Karla Marisol Aguirre Sánchez. Profesora e Investigadora de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Ciencias de la Educación Mazatlán y la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Sinaloa con una antigüedad de 17 años. Docente Titular de las materias de Teorías Pedagógicas Contemporáneas, Historia de la Educación, Comprensión y Producción de Textos Académicos, Trabajo Colaborativo y Ética y Práctica Docente. Actualmente Directora de la Unidad Académica de Ciencias de la Educación Mazatlán, Tutora del Programa Institucional de Tutorías y Asesora de Proyectos de Servicio Social de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Directora de Tesis de Licenciatura, Maestría y Doctorado en Educación y Ponente en el Congreso Internacional de Educación y Práctica Docente de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

Leticia Elizabeth Alonso Marín. Mtra. en Tecnología Informática Educativa (MTIE), cursó la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Zacatecas; la Especialidad en Inclusión Educativa y Diversidad, así como la Maestría en Educación en la Benemérita Escuela

Normal “Manuel Ávila Camacho”. Posteriormente, obtuvo la Maestría en Tecnología Informática Educativa en la Universidad Autónoma de Zacatecas y, recientemente, concluyó el Doctorado en Educación en la Universidad IEXPRO de Chiapas. Actualmente, se desempeña como docente de tiempo completo en la Licenciatura en Educación Primaria de la Benemérita Escuela Normal “Manuel Ávila Camacho”, donde desarrolla actividades de docencia, asesoría, coasesoría y tutoría. Asimismo, cuenta con el perfil PRODEP y es integrante del Cuerpo Académico ENMAC-CA-24129 “Saberes Digitales y Tecnología Educativa en la Formación Docente”.

Lizbeth Alejandra Hernández Castellanos. Doctora en Sistemas Computacionales, Jefa del Depto. de Tecnología en la Preparatoria Regional de Toluquilla, con nombramiento de profesor investigador asociado B, con una antigüedad de 13 años, he realizado varias publicaciones, participado en congresos y coloquios nacionales e internacionales orientados a lo académico, así mismo he participado en actualizaciones de libros y contenidos de la malla curricular en SEMS, llevé 4 libros de texto de Tecnologías de la información I y II, tengo publicaciones de libros de investigación y revista, he dado cursos en actualización y manejo de aplicaciones digitales con IA y certificación docente. En premios el último obtenido fue en Innovaforum como primer lugar en el 2023, en este 2024 gane la presea Enrique Díaz de León, en la categoría de Investigación.

Luz Eunice Bernal Arrevillaga. Licenciada en Filosofía por la Universidad del Claustro de Sor Juana con maestría en Competencias Educativas por la Universidad del Valle de México. Ha impartido clases a nivel licenciatura sobre producción de textos, metodología de la investigación y geometría moderna en la Benemérita Escuela Nacional de Maestros, la Universidad Insurgentes y en la UNAM respectivamente. Cuenta con una certificación DELF B2 por el Ministerio de Educación Nacional de Francia y en Moodle por Emprove University. Tiene 13 años de experiencia en la SEP en diversas áreas académicas. Actualmente, labora en el área de Fomento Editorial.

Marcos Manuel Ibarra Núñez. Doctor en Pedagogía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ex docente Investigador en la Universidad Nacional de Educación de Ecuador (UNAE). En la actualidad, docente investigador en la Unidad Académica de Docencia Superior en la Universidad Autónoma de Zacatecas, México (UAZ), en los programas de Maestría en Educación y Desarrollo Profesional Docente, así como en el Doctorado en Gestión Educativa y Políticas Públicas. Experiencia en el campo de la formación docente e investigación. Las líneas de trabajo en las que se desenvuelve son tecnopedagogía, modelos tecnopedagógicos, inteligencia artificial en educación, inclusión y didáctica. Cuenta con

reconocimiento a perfil deseable PRODEP y miembro del Sistema Nacional de Investigadores e investigadoras (SNI) y de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (SOMECE). También, forma parte del cuerpo académico consolidado UAZ-CA-273. Correo electrónico: marco.ibarra@uaz.edu.mx

Martina Villagrana Ramírez. Maestra en Educación y Desarrollo Profesional Docente bajo la línea de investigación de tecnología y comunicación, egresada de la Licenciatura en Derecho por la Universidad Autónoma de Zacatecas, participación en congresos sobre educación y tecnología, he tomado cursos sobre Ciencias Forenses y Derecho Electoral con Perspectiva de Género. Correo electrónico: martinavillagrana@gmail

Nydia Leticia Olvera Castillo. Doctora en Tecnología Educativa, Maestra en Humanidades y Procesos Educativos con Orientación en Tecnología Educativa e Ingeniera en Sistemas Computacionales. Desde el 2019 es Perfil PRODEP y miembro del SNI como Candidata desde el 2023. Es Integrante del Cuerpo Académico UAZ-CA-255 Consolidado: Competencias lingüística, literaria y digital aplicadas a la educación. Docente investigadora en el programa de Maestría en Tecnología Informática Educativa de la Unidad Académica de Docencia Superior y Subcoordinadora de Educación a Distancia, ambas en la Universidad Autónoma de Zacatecas. Líneas de investigación: Competencias digitales docentes, Tecnología educativa, Evaluación educativa. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8224-5869> Email: olvera.nydia@uaz.edu.mx

Pamela Isabel Garduño Zepeda. Licenciada en Educación Secundaria con especialidad en Historia por la ENSM. Maestra en Tecnología Digital para la Educación por la UDEMEX. Cuenta con ocho años de experiencia como docente de Historia en secundaria. Actualmente es profesora en la ENSM, turno vespertino. Imparte la asignatura Acercamiento a prácticas educativas y comunitarias. Forma parte del Colegio Nacional Normalista de Historia. Participó en el codiseño de cuatro cursos del Plan de Estudios 2022. Ha diseñado e impartido cursos de capacitación para directivos de educación básica. Suma 15 años de servicio en la Secretaría de Educación Pública. En 2023 fue ponente en el XXXVI Simposio SOMECE con el tema IA y educación.

Sahara Araceli Pereyra López. Doctora en Ciencias de la Educación por la Universidad Cuauhtémoc, cuenta además con los estudios de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Especialidad en Redes de Computadora y Maestría en Administración. Labora en la Universidad Autónoma de Zacatecas desde hace más de 27 años, como docente investigador,

actualmente se desempeña como docente investigadora del programa de Maestría en Tecnología Informática Educativa de la Unidad Académica de Docencia Superior. Cuenta con diversas publicaciones, relacionadas con las líneas de investigación de Software Libre en la educación y Tecnología Educativa. Cuenta con el perfil PRODEP, es miembro del Cuerpo Académico UAZ-CA-200 Innovación Tecnológica en la Educación y pertenece al Sistema Nacional de Investigadores. Asimismo, forma parte del comité editorial de la Revista Electrónica Tecnologías Emergentes en la Educación.

Xavier Rodríguez Vázquez. Estudiante de la Maestría en Educación y Desarrollo Profesional Docente en la Universidad Autónoma de Zacatecas, con formación previa en la Licenciatura en Física por la misma institución. Su trabajo de tesis se centró en la estimación del módulo de elasticidad de hifas del hongo *Trichoderma atroviride*. Ha participado como ponente en congresos internacionales con trabajos sobre el uso de simuladores y recursos digitales en la enseñanza de las ciencias. Cuenta con experiencia docente en niveles básico y medio superior, así como en asesoría de proyectos de investigación científica escolar. Ha cursado talleres en astronomía, biología molecular y pensamiento computacional. Tiene competencias acreditadas en inglés (TOEFL IPT) y francés (DELF B2). ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6226-9677>

