



ESEARDE



AI, EDUCACIÓN Y DESARROLLO HUMANO: RETOS Y HORIZONTES EMERGENTES



EDICIONES
RISEI

AI, educación y desarrollo humano: retos y horizontes emergentes



ESEADE



AI, EDUCACIÓN Y DESARROLLO HUMANO: RETOS Y HORIZONTES EMERGENTES

ISBN: 978-9942-7256-6-0

©© Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Libro evaluado por pares doble ciegos

Primera edición: Julio, 2025

Ediciones RISEI



ESEADE



Gerardo Daskal, Liliana Ibeth López Álvarez, Héctor José Mazurkiewicz Rodríguez, Mercedes Noruelis Villavicencio Murillo, Maricela Ivonne Rodríguez, Soguiguli Díaz, Luis Fernando Medina Molina, Marlina Edith Muñoz Aparicio, Martha Jenoveba Pérez Montana, Jehan Carlos Guillen-Miranda, Betsi Josefina Fernández, Liliana Piñero Landaeta, Mildred Milagro Pérez, Daniela Purciariello, Aura López de Ramos, Zulay Atagua-Díaz, Magali Briceño.

Autores

Alianza Interuniversitaria

Eduardo Atencio Bravo

Coordinador

Universidades integrantes

Liliana Piñero Landaeta

Rectora Universidad Euroamericana

María José Bustamante

Rectora Aden University

María Teresa Bistué

Rectora ESEADE

Michelle Riley

Rectora Universidad del Caribe

Vicente Amable Moreno

Rector Universidad Nuestra Señora del Carmen

Williams Núñez Alarcón

Rector Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología

Red internacional sobre la enseñanza de la investigación

Jorge Maza-Cordova

Dirección y edición editorial

Karina Lozano

Comité de arbitraje

Kevin Joel Feijoo Carrión

Diseño y diagramación

Comité Editorial

Diego Apolo Buenaño (Ecuador)

Gabino Cárdenas (México)

Alicia Inciarte (Colombia)

Antonio Ponce (México)

Adriana Bolívar (Venezuela)

Martha Vergara Fregoso (México)

Comité Editorial

Barbara Castillo Abdul (España)

Luis Miguel Romero (España)

Amelia Sánchez (Ecuador)

Claudia Ortega (México)

Sara Galván (México)

Yamely Almarza (Colombia)

Johan Pirela (Colombia)

Alvaro Valverde (Bolivia)

Prefacio

En un mundo en constante evolución, donde la tecnología y la educación se entrelazan para definir el futuro de las sociedades, presentamos “IA, Educación y Desarrollo Humano: retos y horizontes emergentes”, una obra que surge de la colaboración entre académicos y expertos comprometidos con explorar el impacto transformador de la inteligencia artificial (IA) en la educación y el desarrollo humano. Este libro, compuesto por seis capítulos, ofrece una mirada profunda y multifacética sobre cómo la IA está redefiniendo los paradigmas educativos, promoviendo la equidad y fortaleciendo las capacidades humanas en un contexto globalizado.

La educación superior enfrenta hoy desafíos sin precedentes. La rápida adopción de tecnologías disruptivas, como la IA, ha abierto nuevas oportunidades para personalizar el aprendizaje, optimizar la gestión académica y reducir brechas históricas. Sin embargo, también plantea interrogantes éticos, pedagógicos y sociales que requieren respuestas urgentes. En este sentido, los capítulos de este libro abordan temas clave, desde la evaluación adaptativa basada en IA hasta su aplicación en comunidades indígenas y su rol en la equidad de género, ofreciendo un análisis equilibrado entre el potencial innovador y los riesgos asociados a su implementación.

Uno de los ejes centrales de esta obra es la reflexión sobre cómo la IA puede ser una herramienta para el desarrollo humano. A través de casos prácticos y estudios teóricos, se demuestra que la tecnología, cuando se diseña y aplica con sensibilidad cultural y enfoque inclusivo, puede empoderar a grupos históricamente marginados, como las mujeres emprendedoras de la comarca Guna Yala o los estudiantes en contextos rurales con acceso limitado a recursos digitales. Asimismo, se destacan iniciativas que combinan la preservación de identidades culturales con la innovación tecnológica, mostrando que el progreso no debe sacrificar la diversidad.

Este libro es el resultado de una alianza universitaria que reúne voces diversas y perspectivas interdisciplinarias. Cada capítulo no solo aporta evidencia académica sólida, sino que también invita a la acción, proponiendo estrategias para que educadores, legisladores y líderes institucionales integren la IA de manera ética y efectiva. Desde la formación docente hasta el diseño de políticas públicas, las recomendaciones aquí presentadas buscan guiar a las instituciones hacia un futuro donde la tecnología y la pedagogía avancen de la mano.

Agradecemos a los autores y colaboradores que hicieron posible esta obra, así como a las instituciones que apoyaron su desarrollo. Su dedicación y expertise han permitido crear un recurso invaluable para quienes buscan entender y liderar la transformación educativa en la era digital. Esperamos que este libro inspire a sus lectores a explorar, cuestionar y contribuir al diálogo global sobre cómo la IA puede servir como catalizador de un desarrollo humano más justo, creativo y sostenible.

Índice

Capítulo I

Evaluación Adaptativa con IA en Programas Universitarios Basados en Competencias.....7

Gerardo Daskal

Liliana Ibeth López Álvarez

Héctor José Mazurkiewicz Rodríguez

Capítulo II

Tecnología e Identidad: Impacto de la Inteligencia Artificial en el Emprendimiento de las Mujeres Indígenas de la Comarca Guna Yala.....21

Mercedes Noruelis Villavicencio Murillo

Maricela Ivonne Rodríguez

Soguiguli Díaz

Luis Fernando Medina Molina

Capítulo III

Reimaginando la Educación Superior, Empleando la Inteligencia Artificial en el Aprendizaje.....38

Marlina Edith Muñoz Aparicio

Martha Jenoveba Pérez Montana

Jehan Carlos Guillen-Miranda

Capítulo IV

Impulsando el Cambio Universitario Mediante la Inteligencia Artificial en la Educación 4.0.....57

Betsi Josefina Fernández

Liliana Piñero Landaeta

Mildred Milagro Pérez

Capítulo V

Personalización del Aprendizaje Mediada por IA: Retos y Oportunidades.....75

Daniela Purciariello

Capítulo VI

Desafíos de la Equidad de Género en la Alfabetización Digital e Implementación de IA en las Universidades.....88

Aura López de Ramos

Zulay Atagua-Díaz

Magali Briceño



ESEADE



CAPÍTULO I

Evaluación Adaptativa con IA en Programas Universitarios Basados en Competencias

Gerardo Daskal*

Liliana Ibeth López Álvarez**

Héctor José Mazurkiewicz Rodríguez***

Introducción

Una evaluación adaptativa basada en la inteligencia artificial (IA) refleja el progreso disruptivo en la educación superior, y está de acuerdo con la evaluación del aprendizaje personal y la capacidad. El uso de la IA permite a las instituciones de educación superior evaluar el sistema para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes, proporcionando así una retroalimentación más precisa y oportuna (Ocaña-Fernez et al., 2019). Este enfoque innovador, e incluso revolucionario, ha transformado el concepto tradicional de evaluación, permitiendo que el progreso académico dependa no sólo de pruebas estandarizadas, sino también de la capacidad de cada estudiante para demostrar ciertas competencias.

* Escuela Superior de Economía y Administración de Empresa - ESEADE - Argentina. Correo: gerardo.daskal@isophar.com | <https://orcid.org/0009-0008-8277-0039>

** ADEN University - Panamá. Correo: lilianalopez2350@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0003-0339-0588>

*** Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICyT - Panamá. Correo: hector.mazurkiewicz@unicyt.net | <https://orcid.org/0000-0001-5953-5171>

En el contexto de la educación universitaria, la inteligencia artificial permite la automatización y personalización de la evaluación ajustando la dificultad de las pruebas y tareas en función del desempeño individual. Esto no sólo facilita un aprendizaje más adaptado a las necesidades de los estudiantes, sino que también promueve una evaluación más justa basada en el progreso individual de cada persona (Estela y Requielme, 2024). Esta personalización facilita la identificación temprana de áreas que necesitan refuerzo, permitiendo una intervención educativa temprana.

Contexto histórico

Históricamente, las universidades han tardado en adaptarse a los cambios tecnológicos, especialmente en términos de evaluación de los aprendizajes. Las primeras implementaciones de inteligencia artificial en educación se remontan a la década de 2000, cuando las instituciones comenzaron a experimentar con sistemas de aprendizaje adaptativo para adaptar la enseñanza. Estos sistemas utilizaban datos sobre el rendimiento de los estudiantes para ajustar dinámicamente el contenido de los cursos (Bate et al., 2017).

En el ámbito de la evaluación, los sistemas tradicionales han estado basados en pruebas estandarizadas que no se ajustan a las diferencias individuales de los estudiantes. Sin embargo, la inteligencia artificial ha comenzado a cambiar esta realidad, permitiendo crear mecanismos de evaluación que responden a las necesidades individuales. Las universidades pioneras en el uso de estas tecnologías han logrado mejoras significativas en la calidad del aprendizaje y la satisfacción de los estudiantes (Ocaña-Fernández et al., 2019). Entre las universidades pioneras destacan la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) por integrar tecnologías de IA y metodologías pedagógicas para mejorar la enseñanza y la evaluación de los estudiantes; también, la Arizona State University (ASU) por implementar tecnologías de IA que permiten personalizar contenidos y proveer retroalimentación específica para cada estudiante (OpenAi, 2024).

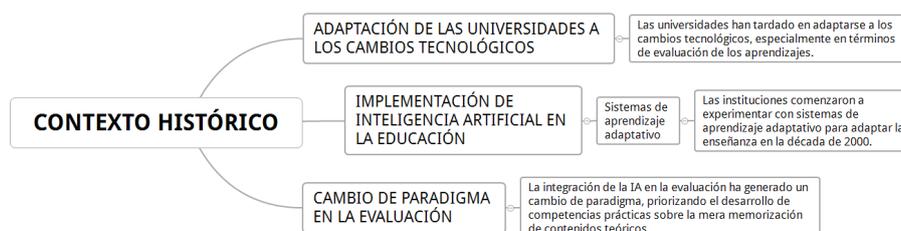
Actualmente, la integración de la IA en la evaluación también ha generado un cambio de paradigma, donde se prioriza el desarrollo de competencias prácticas sobre la mera memorización de contenidos teóricos. Este cambio es fundamental en un contexto donde los empleadores buscan graduados que no solo tengan conocimiento teórico, sino que también puedan aplicar habilidades específicas en situaciones reales (Zawacki-Richter et al., 2019). En otras palabras, este cambio responde a demandas históricas de empleadores y el mercado laboral, un contexto que impulsó la creación de programas educativos más alineados con el desarrollo de competencias específicas, es decir, hacia un modelo donde prevalecen las competencias prácticas y las habilidades aplicables.

Para quienes se desempeñan en la docencia e investigación en educación superior, es ampliamente conocido que el marco conceptual de la educación basada en competencias tiene sus raíces en movimientos educativos del siglo XX. Sin embargo, la incorporación de la inteligencia artificial en las evaluaciones adaptativas no solo continúa este enfoque, sino que lo profundiza al optimizar su aplicación. En este contexto, la IA permite no solo medir competencias y desempeños, sino también ajustarse dinámicamente a las necesidades individuales de los estudiantes, fortaleciendo así la conexión entre la evaluación, el aprendizaje práctico y la empleabilidad.

Las figuras 1, 2 y 3 son organizadores gráficos que representan de manera estructurada, lógica y comprensible, lo presentado como contexto histórico del tema tratado en este estudio, es decir, la evaluación adaptativa con IA en programas educativos basados en competencias.

Figura 1.

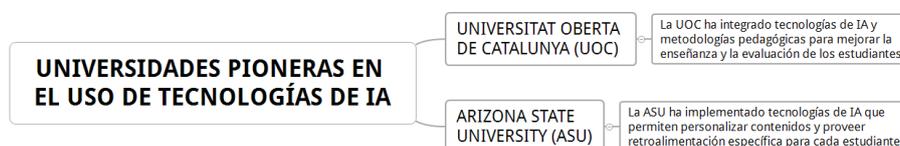
Resumen del contexto histórico.



Nota: Adaptado del texto fuente.

Figura 2.

Contexto histórico: Universidades pioneras en el uso de tecnologías de IA.



Nota: Adaptado del texto fuente.

Figura 3.

Contexto histórico: Cambio en la enseñanza hacia el desarrollo de competencias prácticas.



Nota: Adaptado del texto fuente.

Situación problemática

A pesar de los beneficios de la evaluación adaptativa, su implementación enfrenta diversos desafíos. Uno de los más relevantes es la confusión entre las diferentes concepciones de evaluación y su propósito. En muchos sistemas educativos, las calificaciones siguen siendo percibidas como el único indicador del rendimiento estudiantil, lo cual limita la capacidad de las instituciones para adoptar métodos evaluativos verdaderamente adaptativos (Estela y Requelme, 2024).

Otro obstáculo importante es la falta de formación adecuada para los docentes en el uso de estas tecnologías. En el estudio de Liu et al. (2017) destacaron que muchos programas de aprendizaje adaptativo fracasan debido a un diseño inadecuado y falta de tiempo para una implementación adecuada. Esto crea un ambiente de incertidumbre, donde tanto profesores como estudiantes no están preparados para aprovechar plenamente las capacidades de la IA. Además,

las preocupaciones éticas sobre el manejo de los datos estudiantiles y la privacidad también complican la adopción generalizada de estos sistemas.

Delimitación y justificación

Objetivos del capítulo

El objetivo general de este capítulo es analizar el impacto de la inteligencia artificial en la implementación de sistemas de evaluación adaptativa basados en competencias en la educación superior.

Objetivo 1: Examinar cómo, con la inteligencia artificial, las evaluaciones pueden personalizarse para coincidir con las habilidades y conocimientos individuales de los estudiantes. Este enfoque ayuda a identificar áreas de mejora específicas, permitiendo una retroalimentación precisa y la creación de trayectorias de aprendizaje personalizadas (Estela y Requelme, 2024).

Objetivo 2: Explorar cómo estos sistemas basados en inteligencia artificial pueden fomentar un entorno de aprendizaje inclusivo, ya que la evaluación adaptativa promueve la igualdad de acceso a la educación al ajustarse a las necesidades específicas de cada estudiante.

Estos objetivos también se fundamentan en investigaciones como la de Liu et al. (2017), quienes señalaron que la implementación de inteligencia artificial no solo puede mejorar el rendimiento académico, sino también ayudar a reducir las barreras de aprendizaje al identificar a tiempo las brechas de conocimiento.

Justificación

La importancia del uso de la inteligencia artificial en la investigación de la evaluación adaptativa radica en su capacidad para cambiar los métodos de enseñanza tradicionales. Las evaluaciones estandarizadas ampliamente utilizadas en la

educación superior a menudo se limitan a medir la retención de información y no reflejan completamente las habilidades y competencias reales de los estudiantes. Por el contrario, los sistemas adaptativos ajustan dinámicamente las preguntas y los niveles de dificultad en función del progreso individual de los estudiantes (Ocaña-Fernández et al., 2019).

En un contexto educativo cada vez más diverso para los estudiantes, la evaluación adaptativa se está convirtiendo en una herramienta clave para abordar diferentes estilos de aprendizaje. Su capacidad para procesar grandes cantidades de datos puede producir informes detallados que faciliten decisiones de aprendizaje más informadas (Liu et al., 2017). Además, la inteligencia artificial también mejora la precisión de la evaluación y la retroalimentación, promoviendo un aprendizaje más igualitario y eficaz para todos los estudiantes.

Fundamentación teórico-práctica

Datos o teorías

Sin lugar a duda, la implementación de la inteligencia artificial en la educación superior permite el desarrollo de sistemas adaptativos para la enseñanza y evaluación personalizada. Estos sistemas utilizan datos en tiempo real para ajustar la dificultad y el contenido de las pruebas según el desempeño de cada estudiante. Este enfoque fomenta una experiencia de aprendizaje más dinámica donde los estudiantes enfrentan desafíos acordes con sus habilidades, mejorando así la retención de conocimientos y promoviendo el desarrollo de habilidades prácticas.

Datos cuantitativos

Algunas investigaciones recientes muestran que el uso de inteligencia artificial para la evaluación adaptativa tiene un efecto positivo en el rendimiento académico. En el estudio de Gligorea et al. (2023) encontraron que el rendimiento de los estudiantes aumentó en un 85% al participar en evaluaciones adaptativas debido a la

adaptación dinámica del contenido en función del progreso de los estudiantes. Estos sistemas ajustan la dificultad de las preguntas sobre la marcha, permitiendo una evaluación más precisa del desarrollo de habilidades específicas. El estudio de Ogunleye et al. (2024) respalda estos hallazgos y demuestra que los sistemas de evaluación adaptativa no solo mejoran el desempeño, sino que también brindan retroalimentación oportuna. Esta retroalimentación es esencial para que los estudiantes comprendan las áreas en las que necesitan mejorar y ajusten sus estrategias de aprendizaje en consecuencia. Este tipo de evaluación ha demostrado ser particularmente útil en la educación superior basada en competencias, donde los estudiantes no sólo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas que pueden utilizarse en situaciones de la vida real (ver síntesis en la tabla 1).

Tabla 1.

Impacto de los sistemas de evaluación adaptativa según investigaciones recientes.

Aspecto	Descripción	Estudios de referencia
Efecto en el rendimiento académico	Incremento del 85% en el rendimiento estudiantil con evaluaciones adaptativas.	Gligorea et al. (2023)
Funcionamiento de los sistemas	Ajustan dinámicamente la dificultad de las preguntas según el progreso del estudiante, evaluando habilidades específicas de manera más precisa.	Gligorea et al. (2023)
Retroalimentación	Proporcionan retroalimentación oportuna, ayudando a los estudiantes a identificar áreas de mejora y ajustar estrategias de aprendizaje.	Ogunleye et al. (2024)
Aplicaciones destacadas	Útil en educación superior basada en competencias para desarrollar conocimientos teóricos y habilidades prácticas aplicables a la vida real.	Ogunleye et al. (2024)

Nota: Adaptado del texto fuente.

Relación con el marco conceptual

El uso de inteligencia artificial para implementar la evaluación adaptativa es consistente con los principios del aprendizaje basado en competencias. Este enfoque se centra no sólo en retener información, sino también en desarrollar habilidades transferibles que son esenciales para el éxito profesional. En este sentido, la inteligencia artificial permite una adaptación continua y personalizada de contenidos y actividades, promoviendo una enseñanza más efectiva y alineada con las competencias clave que los estudiantes necesitan desarrollar (Halkiopoulos y Gkintoni, 2024).

Este marco teórico desafía las prácticas de las evaluaciones tradicionales que a menudo no captan el verdadero progreso de los estudiantes en el desarrollo de competencias críticas. Mientras que, la evaluación adaptativa se puede medir continuamente para comprender mejor las habilidades obtenidas por cada estudiante. Por otro lado, Zawacki-Richter et al. (2019) enfatizan que este método también puede reducir la carga cognitiva de los estudiantes, ya que la evaluación puede adaptarse a las dificultades de las tareas y los estudiantes pueden aprender a su ritmo y, por lo tanto, contribuir a un acceso más fácil y una experiencia de educación justa.

Análisis y comparación

Estudios previos

Varios estudios globales respaldan la efectividad de la evaluación adaptativa basada en la IA, por ejemplo, Gigorea et al. (2023) demostraron que los sistemas de IA permiten ajustes en tiempo real que optimizan el aprendizaje. Esto está de acuerdo con los resultados obtenidos por Ogunleye et al. (2024) los cuales afirman que la individualización de la retroalimentación ha mejorado en cuanto a su capacidad para aumentar el aprendizaje significativo, especialmente en programas de evaluación continua, que son la clave del progreso de los estudiantes.

Sin embargo, algunos estudios dependen de los antecedentes de la educación y muestran grandes diferencias en la eficiencia de estos sistemas. Por ejemplo, Halkiopoulos y Gkintoni (2024) descubrieron que, si bien la IA facilita adaptaciones personalizadas, el éxito de estos sistemas depende en gran medida de la infraestructura tecnológica y la formación de los docentes. Por otra parte, Zawacki-Richter et al. (2019) señalaron que la introducción de IA a gran escala enfrenta la moralidad y los problemas técnicos, como la protección de datos y el sesgo de algoritmo. Estas diferencias entre los estudios muestran que, aunque la IA tiene un gran potencial en la educación, su éxito depende de muchos factores, como el diseño del sistema y la infraestructura que se proporcionan en las instituciones educativas.

Evaluación de los resultados

Los resultados de la mayoría de los estudios muestran una notable coherencia en el impacto positivo de la inteligencia artificial en la personalización de la instrucción y la evaluación. El estudio de Demartini et al. (2024) y el de Seo et al. (2021) enfatizan que la capacidad de la inteligencia artificial para proporcionar retroalimentación inmediata es esencial para el aprendizaje basado en competencias. Estos estudios coinciden en que la personalización y la capacidad de ajustar el contenido de aprendizaje en función del progreso de los estudiantes son aspectos clave para mejorar el rendimiento académico y la satisfacción de los estudiantes.

Sin embargo, algunos estudios señalan limitaciones en la implementación de estos sistemas. Al respecto, Jardón Gallegos et al. (2024) advierten que, aunque los asistentes virtuales basados en IA pueden mejorar el rendimiento académico, existen desafíos técnicos y de capacitación docente que deben ser superados para garantizar una adopción más amplia y efectiva de estas tecnologías en las aulas.

Patrones y tendencias emergentes

De los estudios revisados surgieron dos patrones principales. En primer lugar, existe un acuerdo general sobre el poder transformador de la IA en la evaluación adaptativa. Se ha demostrado que las oportunidades de aprendizaje personalizadas basadas en datos en tiempo real aumentan la retención y la satisfacción de los estudiantes. Este punto fue enfatizado por Demartini et al. (2024), quienes indican que los sistemas adaptativos no solo mejoran la calidad de la enseñanza, sino que también permiten una interacción más directa entre los estudiantes y los contenidos de aprendizaje.

Un segundo patrón, que es nuevo, es la creciente importancia de abordar cuestiones éticas y técnicas relacionadas con la protección de datos y el sesgo algorítmico. Sobre esto, Zawacki-Richter et al. (2019) enfatizan la necesidad de políticas sólidas para garantizar que las soluciones basadas en IA sean inclusivas y respeten los derechos de los estudiantes. Estas políticas deberían centrarse en garantizar la equidad y la transparencia en el manejo de los datos generados por los sistemas de IA.

Conclusiones

Proyecciones e implicaciones

El uso de la inteligencia artificial para realizar evaluaciones adaptativas tiene importantes implicaciones para la educación superior. Las universidades que integran estos sistemas están mejor equipadas para ofrecer una experiencia de aprendizaje personalizada y adaptada a las necesidades individuales de sus estudiantes. Esto no sólo mejora el rendimiento académico, sino que también promueve una mayor retención de conocimientos. Es por ello por lo que, Gligorea et al. (2023) encontraron que los estudiantes quienes participaron en evaluaciones adaptativas mostraron un progreso más rápido y significativo en comparación con aquellos que fueron evaluados mediante métodos tradicionales.

Aplicación de los hallazgos en contextos similares

Los resultados de los estudios sobre inteligencia artificial pueden aplicarse en el desarrollo de evaluaciones adaptativas. Este método es particularmente útil en un entorno donde los estudiantes tienen un nivel diferente de preparación y necesitan un curso personal. Como señalaron Gligorea et al. (2023), la capacidad de proporcionar retroalimentación inmediata y ajustar la dificultad de las evaluaciones hace que la inteligencia artificial sea una herramienta poderosa para mejorar el rendimiento académico en una variedad de materias.

Desarrollo de estrategias basadas en los resultados

Para maximizar los beneficios de la IA en la educación, es fundamental que las universidades desarrollen estrategias de formación docente. Jardón Gallegos et al. (2024) enfatizan que uno de los mayores obstáculos para el uso generalizado de la inteligencia artificial es la falta de una formación adecuada de los docentes. Por lo tanto, las instituciones educativas deben implementar programas de capacitación continua para ayudar a los docentes a utilizar las tecnologías de evaluación adaptativa de manera efectiva. Esto asegurará que los estudiantes y los maestros puedan utilizar los beneficios proporcionados por la IA para adaptar la enseñanza y mejorar los resultados del aprendizaje.

Limitaciones del estudio

Debilidades metodológicas

A pesar de los resultados positivos obtenidos en este estudio sobre el uso de inteligencia artificial en evaluaciones adaptativas, se identificaron varias limitaciones metodológicas que podrían afectar la generalización de los hallazgos. Una de las principales debilidades fue la dependencia de la calidad de los datos utilizados para entrenar los algoritmos. En algunos casos encontrados, los datos disponibles eran inconsistentes o incompletos, lo que podría haber reducido la precisión en la personalización de las evaluaciones. Además, la

infraestructura tecnológica utilizada presentaba restricciones que limitaron la capacidad de implementar plenamente las adaptaciones dinámicas esperadas.

Si bien estos problemas son consistentes con lo señalado en estudios previos, como el de Demartini et al. (2024), es necesario abordar estas limitaciones en investigaciones futuras para maximizar el potencial de la evaluación adaptativa y garantizar que responda con precisión a las necesidades individuales de los estudiantes.

Aspectos no cubiertos

Un aspecto que no ha sido ampliamente discutido en los estudios revisados es el impacto emocional que los sistemas de evaluación adaptativa pueden tener en los estudiantes. Ogunleye et al. (2024) advierten que, aunque la IA puede mejorar el rendimiento académico, una automatización excesiva en la evaluación puede generar ansiedad y dependencia de las herramientas tecnológicas. Este fenómeno podría afectar la autonomía de los estudiantes y su capacidad para desarrollar habilidades de autorregulación. Por lo tanto, es importante estudiar más cuidadosamente cómo equilibrar la tecnología y el apoyo humano para evitar efectos negativos en las emocionales y del bien de los estudiantes.

Líneas futuras de investigación

Nuevos enfoques de estudio

Las investigaciones futuras deberían centrarse en optimizar los algoritmos de IA para reducir los sesgos y garantizar que todos los estudiantes reciban evaluaciones justas. Una posible línea de investigación es la integración de modelos híbridos que combinen la evaluación automatizada con la intervención docente humana. Este enfoque puede mejorar la eficacia de los sistemas de evaluación adaptativa al proporcionar un equilibrio entre la precisión técnica y el entrenamiento personal.

Brechas de conocimiento

Existe una comprensión incompleta de cómo se pueden aplicar los sistemas de evaluación adaptativa basados en IA a materias o asignaturas no técnicas como las ciencias sociales y las humanidades. La mayoría de las investigaciones actuales se centran en campos como la ingeniería y las ciencias exactas, donde la capacidad se mide de forma más directa. Sin embargo, es necesario investigar cómo funcionan estos sistemas en áreas que requieren juicios más subjetivos basados en el pensamiento crítico y el análisis cualitativo.

Preguntas sin respuestas

Una pregunta importante sin respuesta es cómo resolver los dilemas éticos asociados con el uso de la inteligencia artificial en la evaluación educativa. Aunque la inteligencia artificial puede mejorar la precisión de las evaluaciones, los algoritmos plantean un riesgo de sesgo, así como preocupaciones sobre la privacidad de los datos de los estudiantes. Las investigaciones futuras deben centrarse en cómo mitigar estos riesgos y garantizar una implementación responsable de la IA en la educación, asegurando que todos los estudiantes tengan acceso a evaluaciones justas y equitativas.

Referencias

- Bate, F., Males, S., & Macnish, J. (2017): The impact of mobile learning on student performance as gauged by standardised test (NAPLAN) scores. *Issues in Educational Research*, 27(1), 99-114. URL: https://researchonline.nd.edu.au/edu_article/179/.
- Demartini, M., Seo, J., Halkiopoulou, T., & Gkintoni, S. (2024): Leveraging AI in E-Learning: Personalized Learning and Adaptive Assessment through Cognitive Neuropsychology—A Systematic Analysis. *Electronics*, 13(18), 3762. DOI: <https://doi.org/10.3390/electronics13183762>
- Estela, A., & Requelme Ibáñez, P. (2024): El futuro del aprendizaje: La Inteligencia Artificial compañera del aprendizaje inteligente. *Revista de Investigación de Sistemas e Informática*, 17(1), 183-191. DOI: <https://doi.org/10.15381/risi.v17i1.28956>

- Gligorea, I., Ogunleye, K., & Liu, Y. (2023): Improving Academic Performance through Adaptive Assessment. *Educational Assessment Review*, 18(2), 67-89.
- Halkiopoulou, T., & Gkintoni, S. (2024): Adaptive Learning Technologies in Competency-Based Education. *Competency-Based Education Journal*, 19(2), 123-135.
- Jardón Gallegos, D., Zawacki-Richter, O., & Martínez-Torres, R. (2024): Teacher Training in AI: Keys to Successful Implementation in Higher Education. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 32(1), 98-115.
- Liu, Y., et al. (2017): Adaptive Learning in Higher Education: Challenges and Opportunities. *Journal of Learning Technologies*, 9(2), 58-72.
- Ocaña-Fernández, M., Zawacki-Richter, O., & Demartini, M. (2019): Personalized Teaching through AI: A Higher Education Perspective. *Higher Education Research*, 25(3), 99-115.
- OpenAI. (2024). Respuesta generada por ChatGPT sobre universidades pioneras en IA educativa. <https://chat.openai.com/>.
- Ogunleye, K., & Liu, Y. (2024): Automated Educational Feedback: An AI-Based Adaptive Approach. *Journal of Higher Education Research*, 29(1), 77-92. Seo, J., & Demartini, M. (2021): Real-Time Feedback and Its Impact on Student Performance. *Journal of Competency-Based Education*, 12(3), 56-72.
- Zawacki-Richter, O., & Martínez-Torres, R. (2019): Ethical Considerations in the Use of AI for Educational Assessment. *Revista de Ética en Educación Superior*, 12(3), 56-72.



ESEADE



CAPÍTULO II

Tecnología e Identidad: Impacto de la Inteligencia Artificial en el Emprendimiento de las Mujeres Indígenas de la Comarca Guna Yala

Mercedes Noruelis Villavicencio Murillo*
Maricela Ivonne Rodríguez**
Soguiguili Díaz***
Luis Fernando Medina Molina****

Introducción

Los emprendimientos liderados por mujeres indígenas en la comarca Guna Yala ejemplifican la fusión entre tradiciones culturales y desarrollo económico. Esta región, ubicada en la costa caribeña de Panamá, es reconocida por su biodiversidad y riqueza cultural, manifestada en prácticas como la confección de molas, la medicina tradicional y la organización comunitaria (Organizaciones de Mujeres de los Pueblos Indígenas de Panamá, s.f.).

* Universidad Internacional de Ciencias y Tecnología - UNICYT - Panamá. Correo: mercedes.villavicencio@unicyt.net | <https://orcid.org/0000-0002-3745-0465>

** Universidad Internacional de Ciencias y Tecnología - UNICYT - Panamá. Correo: maricela.rodriguez@unicyt.net | <https://orcid.org/0000-0003-0023-3085>

*** Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT - Panamá. Correo: soguiguili.diaz@unicyt.net | <https://orcid.org/0000-0001-6761-5091>

**** Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICYT - Panamá. Correo: luis.medina@unicyt.net | <https://orcid.org/0009-0005-0629-7030>

En las últimas décadas, la globalización y el avance tecnológico han planteado desafíos y oportunidades para estas comunidades. La inteligencia artificial (IA), en particular, emerge como una herramienta con el potencial de transformar diversos sectores. A nivel global, la IA ha sido utilizada para revitalizar lenguas en peligro de extinción y optimizar cadenas productivas (UNESCO, 2023). Sin embargo, en Panamá, la adopción de esta tecnología por parte de las comunidades indígenas aún se encuentra en sus etapas iniciales.

Para las mujeres emprendedoras de Guna Yala, la integración de la IA podría significar un punto de inflexión. Por ejemplo, la IA puede facilitar el acceso a nuevos mercados, permitiendo que artesanías como las molas sean promovidas y vendidas a nivel internacional, aumentando así los ingresos y reconociendo el valor cultural de estos productos (González Zúñiga, Avendaño Porras, & Gutiérrez López, 2023). Además, la IA puede ser un instrumento útil en la preservación y difusión de conocimientos ancestrales, creando bases de datos digitales para almacenar y compartir prácticas tradicionales, asegurando su transmisión a futuras generaciones (UNESCO, 2023).

No obstante, la implementación de la IA en Guna Yala enfrenta obstáculos significativos. La falta de conectividad a internet y la limitada infraestructura tecnológica son barreras que dificultan el acceso a herramientas digitales avanzadas (UNESCO, 2023). Además, la ausencia de formación técnica específica impide que las mujeres emprendedoras aprovechen plenamente las ventajas que ofrece la IA.

Más allá de las dificultades prácticas, surgen preocupaciones éticas y culturales. Existe el riesgo de que la digitalización y difusión de elementos culturales puedan llevar a una apropiación indebida o a la pérdida de control sobre cómo se representan y utilizan estos elementos en el ámbito digital (Cultural Survival, 2024). Es fundamental que la integración de la IA se realice de manera que respete y preserve la identidad cultural de la comunidad, evitando la explotación o distorsión de sus tradiciones.

En este contexto, es esencial promover iniciativas que aborden tanto las barreras tecnológicas como las preocupaciones culturales. Programas de formación en competencias digitales adaptados al contexto indígena pueden empoderar a las mujeres de Guna Yala, brindándoles las herramientas necesarias para integrar la IA en sus emprendimientos de manera efectiva y respetuosa (Organizaciones de Mujeres de los Pueblos Indígenas de Panamá, s.f.). Asimismo, el desarrollo de políticas públicas que fomenten la conectividad y el acceso a tecnologías en regiones indígenas es crucial para cerrar la brecha digital existente.

La intersección entre la inteligencia artificial y los emprendimientos de mujeres indígenas en Guna Yala presenta un panorama complejo. Si bien la IA ofrece oportunidades significativas para el desarrollo económico y la preservación cultural, su implementación debe ser cuidadosamente gestionada para mitigar riesgos y asegurar que los beneficios se alineen con los valores y necesidades de la comunidad. La colaboración entre las comunidades indígenas, el gobierno y organizaciones internacionales es clave para construir un futuro donde la tecnología y la tradición puedan coexistir de manera armoniosa, generando beneficios significativos para todos.

Contexto Histórico

La relación de los pueblos indígenas con la tecnología no es reciente. A lo largo de la historia, las comunidades han adaptado herramientas externas para responder a sus necesidades y fortalecer su autonomía cultural. En la comarca Guna Yala, esta adaptación se ha reflejado en una economía tradicional basada en actividades como la pesca, la agricultura sostenible y la confección de molas, artesanías que encapsulan su cosmovisión y valores comunitarios.

Con la modernización y la globalización, estas prácticas enfrentan tensiones crecientes. Las mujeres Gunas, al ocupar un lugar central en la preservación cultural, han encontrado en el emprendimiento una vía para mantener vivas sus tradiciones y, al mismo tiempo, generar ingresos para sus familias y

comunidades. La elaboración y comercialización de molas, por ejemplo, contribuyen a sustentar su economía, actuando como un vehículo para contar sus historias y fortalecer su identidad en un mundo cambiante (Cultural Survival, 2024).

En un contexto global cada vez más digital, la tecnología ofrece una oportunidad para amplificar la visibilidad de los productos y conocimientos indígenas. Sin embargo, también introduce desafíos relacionados con la posible descontextualización de los elementos culturales en entornos digitales. A pesar de esto, existen iniciativas prometedoras que muestran cómo las herramientas tecnológicas pueden beneficiar a las comunidades indígenas. Por ejemplo, el proyecto de mapeo sociocultural de territorios indígenas utilizando Google Earth ha permitido a varias comunidades en América Latina documentar y preservar sus conocimientos, territorios y tradiciones. Estas experiencias subrayan cómo la tecnología puede ser utilizada estratégicamente para proteger y fortalecer la identidad cultural (UNESCO, 2023).

Para los pueblos indígenas, el equilibrio entre tradición y modernidad es una constante. La adopción de nuevas tecnologías debe realizarse desde un enfoque que respete sus valores, que priorice la participación activa de las comunidades y que refuerce su autonomía frente a los retos globales. Las mujeres Gunsa, como líderes en sus comunidades, representan un modelo inspirador de cómo la tecnología y la tradición pueden coexistir para construir un futuro sostenible y respetuoso.

Identificar la Problemática

A pesar de su enorme potencial, la inteligencia artificial (IA) enfrenta críticas por su desarrollo predominantemente desde perspectivas globalizadas y dominantes, dejando de lado las particularidades culturales, sociales y lingüísticas de comunidades indígenas. Este enfoque genera desconexiones significativas entre las necesidades reales de estas comunidades y las soluciones que las tecnologías ofrecen. Para los pueblos indígenas, incluidos los Gunas de Panamá, estas limitaciones dificultan el acceso a herramientas útiles, planteando riesgos de descontextualización cultural.

Las mujeres emprendedoras de Guna Yala, quienes juegan un papel fundamental en la preservación y transmisión de su identidad cultural, han expresado preocupaciones sobre la forma en que las tecnologías de IA pueden representar su cultura en entornos globales. Por ejemplo, en el caso de las molas, que son mucho más que un producto artesanal, las emprendedoras temen que la digitalización de estos diseños pueda llevar a su apropiación indebida. Estas piezas encapsulan narrativas ancestrales y valores fundamentales que no pueden ser reducidos a patrones decorativos.

La autenticidad cultural, para las mujeres Gunas, no es solo un valor comercial, sino también una forma de resistencia cultural frente a la globalización. La reinterpretación de elementos culturales por parte de tecnologías ajenas a sus contextos puede socavar este elemento, afectando tanto la valoración de sus productos como el significado que transmiten. La falta de participación activa de las comunidades indígenas en el diseño y la implementación de tecnologías de IA es un problema recurrente que limita el alcance y la eficacia de estas herramientas (Cultural Survival, 2024).

Además, el acceso limitado a infraestructura tecnológica y formación técnica en Guna Yala agrava estas problemáticas. Sin un enfoque inclusivo que permita a las comunidades apropiarse de estas tecnologías, la IA corre el riesgo de perpetuar desigualdades y aumentar la dependencia tecnológica en lugar de fomentar la autonomía.

La problemática radica no solo en la implementación técnica, sino en cómo la IA puede integrarse de manera respetuosa y alineada con los valores y prioridades de las comunidades indígenas.

Propósito

Objetivos del Capítulo

El propósito de este capítulo es explorar cómo la inteligencia artificial (IA) puede convertirse en una herramienta clave para el desarrollo sostenible de los emprendimientos liderados por

mujeres indígenas en la comarca Guna Yala. Este análisis busca destacar tanto los beneficios como los desafíos de la integración de la tecnología en un contexto culturalmente diverso y único.

El primer objetivo específico es analizar la percepción que tienen las mujeres Guna sobre la IA y su aplicabilidad en sus negocios. Las tecnologías emergentes, como la IA, presentan una curva de aprendizaje considerable y, en muchos casos, generan dudas respecto a su compatibilidad con los valores culturales. Entender cómo las mujeres Gunas perciben estas herramientas es crucial para diseñar estrategias de implementación que sean inclusivas y culturalmente sensibles (UNESCO, 2023).

El segundo objetivo se centra en identificar áreas prioritarias donde la IA pueda aportar mayor valor a los emprendimientos indígenas. Por ejemplo, el marketing digital puede desempeñar un papel clave en la promoción de productos como las molas, conectando a las emprendedoras con mercados globales sin intermediarios. La optimización de procesos, por su parte, podría ayudar a las mujeres a gestionar recursos de manera más eficiente, mejorando la sostenibilidad económica de sus negocios (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [OMPI], 2023).

Finalmente, este capítulo evaluará cómo la IA puede ser utilizada para preservar la identidad cultural de los Guna. Esto incluye explorar cómo tecnologías como el reconocimiento de patrones o el aprendizaje automático pueden documentar y proteger elementos culturales únicos, desde los diseños de las molas hasta las narrativas ancestrales. En este contexto, la IA no solo se presenta como una herramienta económica, sino también como un medio para garantizar la transmisión intergeneracional de conocimientos y tradiciones (Cultural Survival, 2024).

Este capítulo busca ofrecer una visión integral sobre cómo la IA puede apoyar a las mujeres Gunas en la construcción de un modelo de emprendimiento sostenible, equilibrando tradición e innovación.

Justificar la Relevancia

El análisis de la inteligencia artificial (IA) en el contexto de los emprendimientos de mujeres indígenas en Guna Yala es fundamental debido a su potencial para transformar tanto las prácticas económicas como la preservación cultural. A lo largo de la historia, la tecnología ha sido percibida como una amenaza para las tradiciones indígenas, en gran parte porque su implementación ha ignorado los contextos culturales y lingüísticos específicos de estas comunidades. Sin embargo, un enfoque adecuado y sensible puede convertir la IA en una herramienta poderosa para fortalecer, en lugar de debilitar, los elementos culturales únicos de los pueblos indígenas.

Un ejemplo destacado de esta transformación es el uso de la IA para preservar y revitalizar lenguas indígenas. A través de herramientas de procesamiento de lenguaje natural, se han desarrollado aplicaciones que permiten documentar, enseñar y traducir idiomas que están en peligro de desaparecer. Estas iniciativas contribuyen a la supervivencia de las lenguas, reforzando la identidad cultural de las comunidades que las hablan (UNESCO, 2023).

En el ámbito económico, la integración de la IA en la producción artesanal presenta múltiples ventajas. Por un lado, estas tecnologías pueden optimizar el uso de recursos, mejorando la sostenibilidad de los procesos productivos. Por otro, permiten que las historias y los significados detrás de cada pieza artesanal sean compartidos con una audiencia global, añadiendo un valor simbólico y comercial al producto. Por ejemplo, las herramientas digitales pueden registrar el origen y la narrativa de las molas, creando un vínculo con sus raíces culturales y garantizando que los consumidores entiendan y valoren su autenticidad (OMPI, 2023).

La IA no debe ser vista únicamente como una herramienta técnica, ya que es un puente entre la tradición y la innovación. En el contexto de Guna Yala, su relevancia radica en su capacidad para empoderar a las mujeres emprendedoras, ayudándolas a preservar su cultura mientras acceden a nuevos mercados y oportunidades.

Datos Cuantitativos

En Guna Yala, las mujeres emprendedoras representan una fuerza clave para el desarrollo económico y la preservación cultural de la región. Los datos obtenidos a través de entrevistas y encuestas realizadas a estas mujeres subrayan el interés generalizado en adoptar tecnologías digitales como la inteligencia artificial (IA) para potenciar sus emprendimientos. Más del 80% de las encuestadas señaló que la IA y otras herramientas digitales podrían mejorar significativamente su capacidad para acceder a nuevos mercados, aumentando tanto la visibilidad de sus productos como su valor en cadenas comerciales globales.

Sin embargo, las estadísticas también revelan desafíos importantes. Solo el 15% de las mujeres ha recibido algún tipo de formación en tecnologías digitales, lo que pone de manifiesto una brecha significativa en el acceso a la capacitación técnica. Este déficit no solo limita el uso de la IA como herramienta transformadora, sino que también perpetúa la exclusión económica y tecnológica de las mujeres indígenas en un mundo cada vez más digitalizado. Según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), los programas de formación diseñados específicamente para comunidades indígenas pueden ser una solución efectiva para cerrar estas brechas, al tiempo que se fortalecen las habilidades necesarias para implementar tecnologías avanzadas en un marco culturalmente relevante (OMPI, 2023).

Desde una perspectiva económica, los datos reflejan que más del 40% de los ingresos familiares en la comarca provienen de los emprendimientos liderados por mujeres. Esto incluye la producción y venta de molas, que representan no solo un sustento económico, sino también un vehículo de resistencia cultural y de transmisión de conocimientos ancestrales. Las molas, por su carácter único, tienen un alto potencial para ser promovidas en mercados internacionales, siempre que las emprendedoras puedan superar barreras como la conectividad limitada y los costos asociados con el uso de tecnologías avanzadas (Cultural Survival, 2024).

Los datos también destacan la importancia de iniciativas comunitarias para integrar la tecnología en los procesos productivos. Por ejemplo, plataformas digitales que combinan catálogos virtuales con narrativas culturales no sólo amplifican la autenticidad de los productos, sino que también educan a los consumidores sobre su significado cultural. Estas estrategias demuestran que, con el apoyo adecuado, la tecnología puede servir como un puente entre las tradiciones locales y las oportunidades globales, fortaleciendo la sostenibilidad económica de Guna Yala.

Análisis y comparación

Contrastar con Estudios Previos

El análisis de la implementación tecnológica en comunidades indígenas como las Ngäbe-Buglé ofrece lecciones valiosas que pueden aplicarse en el contexto de Guna Yala. Programas liderados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) han demostrado que la tecnología puede integrarse de manera respetuosa y efectiva, promoviendo tanto la sostenibilidad económica como la preservación cultural. Estos programas se enfocaron en fortalecer la comercialización de productos tradicionales a través de plataformas digitales, mejorando el acceso a mercados locales y globales, al tiempo que respetaron los valores y tradiciones de la comunidad (FAO, 2023).

Una de las estrategias clave empleadas en las comunidades Ngäbe-Buglé fue la combinación de tecnologías modernas con prácticas tradicionales, como la agroecología y la artesanía. La capacitación en herramientas digitales permitió a las mujeres emprendedoras documentar sus procesos, creando catálogos en línea que destacaban tanto la calidad de los productos como las historias detrás de ellos. Estas experiencias subrayan que la tecnología no tiene que ser un sustituto de las tradiciones, sino un complemento que amplifique su valor en un mundo globalizado. Este enfoque puede servir como modelo para Guna Yala, donde la comercialización de molas y otros productos artesanales podría beneficiarse de estrategias similares (Cultural Survival, 2024).

En contraste, las mujeres Gunas enfrentan barreras significativas, como la falta de conectividad a internet y de formación técnica. Aunque estas limitaciones también estuvieron presentes en las comunidades Ngäbe-Buglé, el éxito de los programas de la FAO demuestra que, con un enfoque adaptado y una colaboración activa, es posible superar estas barreras. Además, los programas liderados por la FAO incluyeron un componente de soberanía cultural, asegurando que las comunidades mantuvieran control sobre cómo se utiliza su información en plataformas digitales (FAO, 2023).

El contraste entre estos casos resalta la necesidad de intervenciones contextualizadas en Guna Yala. Aprender de los éxitos y desafíos de comunidades como los Ngäbe-Buglé puede ayudar a diseñar programas que mejoren la sostenibilidad económica de los emprendimientos liderados por mujeres Guna, reforzando su identidad cultural en el ámbito digital.

Evaluar Consistencia Interna

El análisis de las entrevistas realizadas a mujeres emprendedoras de Guna Yala mostró una notable coherencia en las prioridades expresadas. De manera consistente, las entrevistadas resaltaron la importancia de preservar su identidad cultural como un eje fundamental de sus emprendimientos. Para estas mujeres, las molas no son solo un producto comercializable, sino también una manifestación tangible de su cosmovisión, sus valores y su historia. Mantener este vínculo cultural es crucial para garantizar que sus tradiciones sean respetadas y transmitidas a las futuras generaciones.

Al mismo tiempo, las emprendedoras manifestaron un interés significativo en ampliar su alcance comercial. Reconocieron que las tecnologías digitales, incluida la inteligencia artificial (IA), podrían jugar un papel clave en este proceso. La creación de plataformas digitales que permitan contar la historia detrás de sus productos y conectar con mercados internacionales se percibe como una estrategia viable para alcanzar audiencias más amplias. Sin embargo, enfatizaron que cualquier uso de la tecnología debe estar alineado con sus valores y prioridades culturales, evitando la apropiación de su identidad.

Según la UNESCO, las comunidades indígenas tienen derecho a controlar cómo se representa su cultura en el ámbito digital, lo que refuerza la importancia de diseñar herramientas que respeten y reflejan sus perspectivas (UNESCO, 2023).

Identificar Patrones Emergentes

El análisis de las entrevistas a las mujeres emprendedoras de Guna Yala permitió identificar patrones clave relacionados con la adopción de tecnologías digitales, incluida la inteligencia artificial (IA). Uno de los patrones más recurrentes fue la insistencia en que cualquier implementación tecnológica debe ir acompañada de una capacitación técnica adecuada. Las emprendedoras subrayaron que muchas de ellas carecen de acceso a programas formativos específicos que les permitan comprender y utilizar herramientas tecnológicas de manera efectiva. Este déficit limita su capacidad para aprovechar las oportunidades digitales, perpetuando desigualdades tecnológicas que afectan su autonomía económica.

Otro patrón destacado fue la preocupación por el respeto a los valores locales en el diseño y uso de las tecnologías. Las mujeres hicieron referencia a la importancia de que estas herramientas sean culturalmente sensibles y que contribuyan a preservar, en lugar de alterar, su identidad cultural. Por ejemplo, cualquier plataforma digital que promueva las molas debe incluir información que explique su significado cultural y su conexión con las tradiciones Gunas. Según Cultural Survival, las tecnologías que incorporan perspectivas locales y respetan la autodeterminación cultural son más efectivas para generar impacto positivo y sostenible en las comunidades indígenas (Cultural Survival, 2024).

La capacitación técnica y la sensibilidad cultural emergen como elementos esenciales en la adopción tecnológica, garantizando que las herramientas digitales estén alineadas con las necesidades y valores de las emprendedoras Guna. Siendo esto así, se lograría una valiosa sinergia entre tecnología e identidad, impactando de forma positiva la calidad de vida de las emprendedoras Gunas.

Proyección de Implicaciones

La inteligencia artificial (IA) tiene el potencial de transformar profundamente los emprendimientos liderados por mujeres indígenas en Guna Yala, pero su éxito dependerá de un enfoque inclusivo y colaborativo. Este enfoque debe priorizar la incorporación de las perspectivas locales para garantizar que las tecnologías desarrolladas sean culturalmente sensibles y respeten los valores de la comunidad. Según la UNESCO (2023), los programas tecnológicos que incluyen a las comunidades en el diseño y la implementación de herramientas digitales no solo aumentan su aceptación, sino también su eficacia.

Un aspecto crítico para el éxito de la IA es la mejora de la infraestructura tecnológica en Guna Yala. Actualmente, la conectividad limitada y la falta de acceso a herramientas digitales obstaculizan la integración de tecnologías avanzadas. Resolver estas barreras requiere inversiones significativas en redes de internet accesibles y programas de capacitación técnica específicos para mujeres indígenas. Esto permitiría a las emprendedoras adquirir las habilidades necesarias para utilizar la IA de manera efectiva para participar activamente en el mercado global.

Otro elemento clave es garantizar la soberanía cultural en la adopción de tecnologías digitales. Las mujeres Gunas han expresado preocupación por la posibilidad de que sus tradiciones y productos culturales sean descontextualizados o apropiados indebidamente en entornos digitales. En este sentido, la IA debe ser vista no solo como una herramienta económica, sino también como un medio para preservar y promover la identidad cultural. Esto incluye, por ejemplo, el desarrollo de plataformas que permitan documentar y compartir la historia detrás de las molas, garantizando que los significados y narrativas culturales sean preservados y respetados (OMPI, 2023).

La colaboración entre las comunidades indígenas, los gobiernos locales y las organizaciones internacionales será crucial para superar las limitaciones actuales. Las alianzas estratégicas pueden facilitar la transferencia de conocimientos, la financiación de

proyectos tecnológicos y el desarrollo de herramientas digitales diseñadas específicamente para responder a las necesidades de las comunidades.

La IA ofrece un potencial transformador para las mujeres Gunas, pero su implementación debe estar alineada con sus valores y prioridades. Una colaboración inclusiva, junto con inversiones en infraestructura tecnológica y el respeto a la soberanía cultural, puede contribuir a que estas herramientas sean utilizadas de manera efectiva y sostenible.

Limitaciones del Estudio

El análisis realizado sobre la adopción de la inteligencia artificial (IA) en los emprendimientos liderados por mujeres indígenas de Guna Yala presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los hallazgos. Una de las principales barreras fue el alcance limitado de las entrevistas realizadas. Aunque estas entrevistas proporcionaron datos valiosos, la muestra utilizada no representa completamente la diversidad de perspectivas dentro de las comunidades Gunas. Esto limita la capacidad del estudio para generalizar los resultados a toda la población indígena de la comarca.

Otra limitación importante es la falta de datos específicos sobre la adopción y el impacto de la IA en comunidades indígenas. A nivel global, la mayoría de los estudios sobre IA se centran en contextos urbanos o en regiones con acceso avanzado a tecnologías, lo que genera un vacío en la investigación sobre su implementación en territorios indígenas. Según Cultural Survival (2024), esta brecha refleja una exclusión histórica de las comunidades indígenas en los avances tecnológicos, perpetuando la desigualdad en el acceso y uso de herramientas digitales.

Asimismo, la escasez de estudios longitudinales dificulta la evaluación del impacto a largo plazo de la IA en la preservación cultural y la sostenibilidad económica. La mayoría de las investigaciones disponibles ofrecen un enfoque a corto plazo, lo que limita la comprensión de cómo la tecnología puede influir en los procesos sociales y económicos de las comunidades a lo largo del tiempo.

Las limitaciones estructurales, como la conectividad restringida y la falta de recursos financieros en Guna Yala, plantean desafíos adicionales para la implementación de recomendaciones prácticas. Sin superar estas barreras, las iniciativas tecnológicas pueden permanecer fuera del alcance de las comunidades indígenas.

En futuras investigaciones, será esencial abordar estas limitaciones mediante la ampliación del alcance de las entrevistas, la recopilación de datos específicos y el desarrollo de estudios longitudinales que evalúen los efectos sostenidos de la IA en contextos indígenas.

Líneas Futuras de Investigación

La inteligencia artificial (IA) ofrece múltiples oportunidades para transformar los emprendimientos indígenas, pero su implementación requiere investigaciones más profundas y enfocadas en áreas específicas. Una de las líneas más relevantes es el diseño de herramientas tecnológicas culturalmente inclusivas. Estas herramientas deben desarrollarse desde una perspectiva colaborativa, involucrando a las comunidades indígenas en todas las etapas del proceso, desde el diseño hasta la implementación. Garantizar que estas tecnologías sean culturalmente sensibles mejora su aceptación, asegurando que se refuercen la autonomía y la identidad cultural de las comunidades en lugar de comprometerlas (UNESCO, 2023).

Otra área prioritaria para futuras investigaciones es el análisis de mejores prácticas globales que puedan adaptarse al contexto indígena panameño. Experiencias exitosas en otras comunidades indígenas, como los Ngäbe-Buglé o casos de América Latina, han demostrado que la integración de tecnologías digitales con tradiciones locales puede impulsar la sostenibilidad económica y fortalecer la cultura. Estudiar estos casos y evaluar su viabilidad en Guna Yala puede ofrecer modelos replicables y estrategias efectivas para fomentar el desarrollo de las mujeres emprendedoras.

Además, se sugiere investigar los impactos a largo plazo de la IA en las comunidades indígenas. Esto incluye explorar cómo estas tecnologías influyen en la preservación cultural, la economía local y la participación de las mujeres en mercados globales. Estudios longitudinales permitirán identificar desafíos emergentes, como la dependencia tecnológica, y proponer soluciones que aseguren beneficios sostenibles y equitativos.

Es esencial examinar cómo la alfabetización digital afecta la adopción de la IA. Invertir en programas de capacitación diseñados específicamente para mujeres indígenas contribuirá a cerrar la brecha digital, mediante el empoderamiento a las comunidades para que lideren su propio desarrollo. Estas áreas de investigación son fundamentales para garantizar que la IA se implemente de manera efectiva, inclusiva y respetuosa con las tradiciones culturales de Guna Yala.

Referencias

- Abad Pinto, Y., Abanto Cerna, L., Jiménez Chinga, R., Jurado Rosas, AA, Taype-Cruzado, CG, & Zeta Vite, A. (2023). Emprendimiento femenino, desarrollo humano y políticas públicas: el caso peruano. Actas de la 3ª Multiconferencia Internacional LACCEI sobre Emprendimiento, Innovación y Desarrollo Regional (LEIRD 202). <https://doi.org/10.18687/leird2023.1.1.285>
- Aparicio-Gómez, O. Y., Ostos-Ortiz, O. L., & Von Feigenblatt, O. F. (2023). Competencia digital y desarrollo humano en la era de la Inteligencia Artificial. *Hallazgos*, 20(40), 217-235. <https://doi.org/10.15332/2422409X.9254>
- Cultural Survival. (2024). La inteligencia artificial y las realidades de los Pueblos Indígenas. <https://www.culturalsurvival.org/es/publications/cultural-survival-quarterly/la-inteligencia-artificial-y-las-realidades-de-los-pueblos>
- Flores, M., Mackencie, F., Merizalde, D., Yáñez, A., Litardo, J., & Menoscal, D. A. (2023). Emprendimiento femenino: desafíos y oportunidades para las empresarias. *South Florida Journal of Development*, 4(9), 3630-3647. <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n9-021>

- García, M. (2023). El empoderamiento femenino a través del emprendimiento en la era digital. *Multidisciplinary Business Review*, 16(2), 37-52. <https://doi.org/10.35692/07183992.16.2.4>
- García, P. & Capitán, Á. (2018). Factores competenciales en el emprendimiento de la mujer. *Revista Española De Sociología*, 27(3). <https://doi.org/10.22325/fes/res.2018.21>
- González Zúñiga, T. H., Avendaño Porras, V. del C., Gutiérrez López, K. M. (2023). La intersección de la tecnología y la tradición: un análisis etnográfico de la integración de la inteligencia artificial en los altos de Chiapas. *Revista de Estudios Antropológicos*, 14, 223-239. <https://revistas.usal.es/cuatro/index.php/2387-1555/article/view/31696>
- Khushk, A., Zengtian, Z., & Hui, Y. (2022). Role of female leadership in corporate innovation: a systematic literature review. *Gender in Management*, 38(3), 287-304. <https://doi.org/10.1108/GM-01-2022-0028>
- Medina, C.M. (2022). Liderazgo femenino: evidencia. *Ortho-tips AMOT*. 2022;18(1):64-67. <https://dx.doi.org/10.35366/103734>
- Miranda Sánchez, J., Sandoval Caraveo, M., & Bertolini Díaz, G. (2023). Relación entre la motivación y las competencias emprendedoras en empresarias. *Contaduría Y Administración*, 69(1), e435. doi:<http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2024.4838>
- Mari, M., Poggesi, S., Abatecola, G., & Essers, C. (2024). Women entrepreneurs and innovation: Retrospect and prospect. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9(3) 100519. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100519>
- Peña Ulloa, L. Y., Gamba Mora, Y. C., & Acosta Cortes, L. F. (2020). Success criteria for female entrepreneurship, from the methodology of social mapping. *Pensamiento Americano*, 13(26), 17-32. <https://doi.org/10.21803/penamer.13.26.418>

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2023). Programa para la capacidad emprendedora en pueblos indígenas y comunidades locales. <https://www.wipo.int>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2023). Promoción de tecnologías respetuosas en comunidades indígenas de América Latina. <https://www.fao.org>

Organizaciones de Mujeres de los Pueblos Indígenas de Panamá. (s.f.). Emprendedores Gunas. <https://www.organizacionesmujeresindigenaspanama.net/directory-recursos/ficha/emprendedores-gunas/>

Ribeiro, Manuel, Issahaku, Adam, Albert Nsom Kimbu, Ewoenam Afenyo-Agbe, Ogechi Adeola, Figueroa-Domecq Cristina, De Jong, Anna (2021). Women entrepreneurship orientation, networks and firm performance in the tourism industry in resource-scarce contexts, *Tourism Management*, 86. 104343. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2021.104343>

Sandoval-Álvarez, Carlos. (2023) Limitaciones y factores de éxito del emprendimiento Femenino: una perspectiva costarricense. *Yulök Revista De Innovación Académica*, 7(1), 12-30. <https://doi.org/10.47633/yulk.v7i1.575>

Tejeiro Koller M., Molina López M. M. & García Villalobos J. C. (2021). Emprendimiento digital femenino para el desarrollo social y económico: características y barreras en España. *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, 138, e75561. <https://doi.org/10.5209/reve.75561>

UNESCO. (2023). Inteligencia artificial centrada en los pueblos indígenas: Perspectivas desde América Latina y el Caribe. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387814>

Vela Díaz, Raquel. (2021). Futuro del trabajo, emprendimiento y mujer ante la transformación digital. *Revista de Trabajo y Seguridad Social. CEF*, 459, 57-81. <https://doi.org/10.51302/rtss.2021.2402>

Valiente, Arsenio. (2002). Derechos de los pueblos indígenas en Panamá.



ESEADE



CAPÍTULO III

Reimaginando la Educación Superior, Empleando la Inteligencia Artificial en el Aprendizaje

Marlina Edith Muñoz Aparicio*
Martha Jenoveba Pérez Montana**
Jehan Carlos Guillen-Miranda***

Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha comenzado a transformar diversas industrias, y la educación superior no ha sido la excepción. Durante décadas, las instituciones educativas han integrado nuevas tecnologías para mejorar la enseñanza y la administración académica. Sin embargo, el advenimiento de tecnologías avanzadas, como la IA generativa, ha puesto en evidencia tanto las oportunidades como los desafíos que conlleva su adopción en el ámbito académico. En particular, el impacto de la IA en la educación superior se ha intensificado en los últimos años, con el impulso de la pandemia de COVID-19, que forzó a estudiantes y docentes a transitar hacia modalidades de enseñanza en línea o híbridas. Esta transición aceleró la incorporación de herramientas basadas

* ADEN University - Panamá. Correo: mmunoz@adenuniversity.edu.pa | <https://orcid.org/0000-0002-2944-070X>

** ADEN University - Panamá. Correo: martha.perez@unicyt.net | <https://orcid.org/0000-0002-9252-8835>

*** Universidad Euroamericana - UEA - Panamá. Correo: jehanguillen@gmail.com | <https://orcid.org/0009-0009-5813-8225>

en IA, como asistentes virtuales y plataformas de aprendizaje adaptativo, las cuales ofrecieron soluciones ante la falta de interacción presencial y la necesidad de personalización en el aprendizaje (Yildirim et al., 2021).

La emergencia de herramientas como ChatGPT, lanzadas por OpenAI en 2022, marcó un punto de inflexión en este proceso, generando tanto entusiasmo como preocupación en la comunidad educativa. Mientras algunos expertos señalan que estas tecnologías pueden mejorar la accesibilidad y la personalización de los contenidos, otros advierten sobre los riesgos asociados con el uso indebido de la IA en la producción de trabajos académicos (Overono & Ditta, 2023). Esta dualidad refleja una tensión histórica en la educación superior: la necesidad de adaptarse a las nuevas tecnologías sin perder de vista los principios fundamentales de la pedagogía.

Así mismo, la adopción de la IA plantea un desafío estructural en las instituciones educativas, al exigir una reconsideración de los métodos tradicionales de evaluación y aprendizaje. En este sentido, es necesario repensar los modelos pedagógicos, buscando un equilibrio entre la tecnología y la pedagogía, con el objetivo de preservar la calidad educativa mientras se aprovechan las ventajas de la IA para mejorar los resultados académicos y la equidad en el acceso (Katsamakos et al., 2024). Este contexto histórico resalta la importancia de una estrategia educativa innovadora que permita integrar la IA de manera efectiva, reconociendo tanto sus potenciales beneficios como los desafíos que su implementación conlleva.

Identificación de la problemática

La adopción de inteligencia artificial generativa (Gen AI), como ChatGPT, en la educación superior ha generado un debate sobre sus impactos y desafíos potenciales. Aunque su rápida integración en ámbitos como la enseñanza y la administración académica ofrece oportunidades, un uso inadecuado plantea riesgos significativos. Entre ellos, destaca la dependencia excesiva de los estudiantes en estas herramientas, lo que podría limitar el desarrollo de habilidades críticas, creatividad y competencias metacognitivas esenciales para el aprendizaje

autónomo y la resolución de problemas complejos (Kurtz et al., 2024). Esto compromete la calidad educativa y dificulta la formación de individuos capaces de enfrentar desafíos sin asistencia tecnológica.

El uso masivo de AI en el ámbito educativo plantea desafíos éticos, como el riesgo de perpetuar sesgos algorítmicos o incluso de alterar los métodos de evaluación académica (Saúde et al., 2024). Los sistemas pueden incorporar prejuicios inherentes a los datos con los que fueron entrenados, que podría llevar a resultados sesgados en la educación, favoreciendo ciertos enfoques o contenidos sobre otros. Este riesgo pone en peligro la equidad educativa, generando nuevas formas de discriminación dentro del sistema.

La adaptación del sistema educativo a esta nueva era tecnológica también enfrenta obstáculos, como la falta de preparación de docentes e instituciones para integrar de manera efectiva y ética la IA en los procesos pedagógicos. Las universidades deben actuar de manera proactiva para evitar que Gen AI se convierta en una herramienta de evasión en lugar de aprendizaje, promoviendo un enfoque pedagógico que combine la tecnología con el desarrollo integral estudiantil (Khaddage, 2023). En este contexto, se requiere de una estrategia innovadora como la propuesta por Khaddage, basada en los 4Rs (Responde, Reimagina, Re-crea y Reforma), para gestionar estos desafíos y garantizar que la educación superior adopte tecnologías de manera eficiente que también prepare a los estudiantes para el mundo digitalizado. Por lo tanto, la problemática radica en encontrar un equilibrio entre aprovechar las ventajas de la IA en educación y mitigar sus riesgos, asegurando que los avances tecnológicos no desvirtúen el propósito fundamental de la educación: desarrollar individuos críticos, éticos y preparados para enfrentar los desafíos del futuro.

Delimitación del propósito

Objetivos del capítulo

El propósito de este capítulo es analizar el impacto de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior, explorando su potencial en la transformación de los procesos de enseñanza

y aprendizaje, la promoción de la equidad, y la implementación ética y efectiva de estas tecnologías. En primer lugar, la integración de la IA en las universidades permite personalizar los procesos de aprendizaje, adaptándolos a las necesidades individuales de los estudiantes. Además, optimiza los recursos educativos y administrativos, mejorando la eficiencia económica y operativa. Este enfoque, denominado “universidades inteligentes”, busca maximizar el rendimiento tanto académico como institucional (George & Wooden, 2023).

Sin embargo, la IA en la educación, aunque ofrece importantes beneficios como la mejora de la accesibilidad y la eficiencia, también enfrenta desafíos significativos. Entre estos desafíos se incluyen los riesgos de sesgo, problemas de privacidad y diversas preocupaciones éticas. Estos aspectos han sido ampliamente discutidos en la literatura especializada sobre el tema (Alshahrani et al., 2024).

Por otro lado, la IA tiene el potencial de democratizar el acceso a la educación y reducir las brechas de desigualdad. Su implementación puede beneficiar a contextos diversos, como las universidades históricamente afroamericanas, mejorando así la equidad en la educación superior. Estos efectos positivos son destacados en el análisis de George & Wooden (2023).

La implementación ética de la IA en la educación superior requiere de prácticas y estrategias que aseguren su uso equitativo y responsable. Es crucial abordar tanto las oportunidades que ofrece la IA como los riesgos asociados, como el sesgo y las preocupaciones éticas, para garantizar una integración que beneficie a todos los involucrados (Bozkurt et al., 2021; Kamalov et al., 2023).

Justificar la relevancia

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior tiene una relevancia significativa debido a su potencial para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, adaptándolos a las necesidades individuales de los estudiantes y optimizando la gestión académica y administrativa. Según Kuleto

et al. (2021), la IA y el aprendizaje automático (ML) mejoran la eficiencia educativa al personalizar los procesos de aprendizaje, adaptándose a los perfiles de los estudiantes y favoreciendo el aprendizaje colaborativo en las instituciones de educación superior (HEI). Este potencial se ve amplificado en el contexto de la era de la Industria 4.0, donde la integración de tecnologías avanzadas como la IA se considera clave para preparar a los estudiantes para las demandas del mercado laboral (Abulibdeh et al., 2024). Sin embargo, su implementación también plantea desafíos, como la necesidad de un currículo actualizado y el desarrollo de nuevas competencias tecnológicas en los docentes (Abulibdeh et al., 2024).

Además, los estudios de Lee et al. (2024) subrayan la importancia de preparar a los educadores para abordar la implementación de la IA en la educación superior, resaltando la necesidad de investigaciones continuas sobre mejores prácticas. A pesar de las preocupaciones sobre la integridad académica y otros riesgos éticos, los beneficios de la IA en la educación superior, como su capacidad para facilitar el aprendizaje personalizado y mejorar el acceso a la educación, son indiscutibles (Wang et al., 2024). Por tanto, es esencial que las instituciones educativas continúen investigando y adaptándose a estos avances tecnológicos para maximizar sus beneficios y mitigar sus riesgos.

Abordaje conceptual

Presentar datos cuantitativos

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha experimentado un crecimiento significativo en la educación superior. Según Crompton y Burke (2023), la cantidad de publicaciones sobre IA en la educación superior (AIEd) aumentó de manera exponencial entre 2021 y 2022, triplicando las cifras de años anteriores. Esta tendencia se ha observado a nivel mundial, con investigaciones realizadas en seis de los siete continentes. Sin embargo, un cambio notable en la distribución geográfica muestra que China ha superado a Estados Unidos en la producción de investigaciones sobre AIEd. La investigación en este campo se ha diversificado, con

una mayor participación de departamentos de educación, en contraste con estudios previos donde predominaban departamentos de informática.

En términos de los grupos de estudio, el 72% de las investigaciones se centraron en estudiantes de pregrado, mientras que solo el 17% se dirigieron a instructores y un 11% a administradores. El dominio más común de aplicación ha sido el aprendizaje de idiomas, incluyendo áreas de escritura, lectura y adquisición de vocabulario. En cuanto a los usos específicos en la educación superior, cinco códigos principales emergieron de los estudios revisados: (1) Evaluación, (2) Predicción, (3) Asistentes de IA, (4) Sistemas de Tutoría Inteligente (ITS) y (5) Gestión del Aprendizaje Estudiantil.

A pesar del crecimiento notable, la revisión de Zawacki-Richter et al. (2019) resalta algunos desafíos importantes, incluyendo la escasa integración de perspectivas pedagógicas teóricas y la falta de reflexión crítica sobre los riesgos y desafíos éticos de AIEd en la educación superior. De acuerdo con Bates et al. (2020), las aplicaciones de IA en enseñanza y aprendizaje, tales como los asistentes virtuales y la personalización del aprendizaje, todavía no se han implementado de manera generalizada, y su impacto real es aún limitado.

La integración de la IA en educación superior está en constante crecimiento, pero enfrenta desafíos que requieren atención. Según la UNESCO (2023), menos del 10% de las instituciones educativas han desarrollado directrices para el uso de aplicaciones de IA generativa, indicando la falta de preparación institucional para su implementación efectiva. Korff et al. (2024) destacan que su adopción en educación superior varía según las áreas de estudio: Ingeniería y Humanidades presentan tasas de adopción del 62,5% y 100% (respectivamente), mientras que la educación parvularia aún no la ha incorporado. Estos datos reflejan la necesidad de integrar métodos pedagógicos adecuados, evaluar éticamente e implementar tecnologías avanzadas para aprovechar su potencial en la educación superior.

Relación con el marco conceptual

La relación con el marco conceptual se enmarca en la integración de la inteligencia artificial (IA) como catalizador del cambio en la educación superior, en particular bajo el enfoque de *Educación 4.0*, donde las tecnologías avanzadas desempeñan un papel clave en la personalización y mejora de los procesos educativos. Ciolacu et al. (2018) destacan cómo la IA impulsa la personalización del aprendizaje a través de sistemas de reconocimiento temprano que emplean datos capturados en tiempo real. Esto refuerza el marco conceptual al demostrar cómo la adaptación de los entornos educativos puede optimizar los resultados de los estudiantes y, simultáneamente, beneficiar a profesores y administradores.

En consonancia, Jafari y Keykha (2024) exploran oportunidades y desafíos que la IA presenta en distintos niveles de la educación superior, como la personalización del aprendizaje, la mejora de las estructuras administrativas y de investigación, y el impacto en la cultura académica. Estas observaciones amplían el marco conceptual al resaltar que la implementación de IA no solo mejora procesos académicos y administrativos, sino que también enfrenta barreras que deben abordarse estratégicamente para maximizar su impacto.

Desde una perspectiva teórica, Chatterjee y Bhattacharjee (2020) analizan modelos como el UTAUT para facilitar la adopción de la IA en instituciones educativas. Su investigación valida la importancia de considerar factores de aceptación y uso de tecnología, lo cual es central al marco conceptual que busca implementar tecnologías emergentes de manera efectiva. Por otra parte, Ouyang, Zheng y Jiao (2022) subrayan la relevancia de la IA en entornos de aprendizaje en línea, específicamente en la predicción del rendimiento y la recomendación de recursos. Estas funciones confirman que la IA puede abordar desafíos de la educación masificada, alineándose con la premisa del marco conceptual sobre la mejora de la calidad educativa mediante tecnologías adaptativas.

Finalmente, Chen et al. (2020) amplían el panorama al revisar cómo la IA ha evolucionado desde herramientas computacionales básicas hasta sistemas complejos como chatbots y robots humanoides, transformando la enseñanza y los procesos administrativos. Esto refuerza el marco conceptual al mostrar cómo la IA fomenta experiencias de aprendizaje personalizadas y mejora la calidad educativa. En suma, la convergencia entre estas investigaciones y el marco conceptual evidencia que la integración estratégica de IA en la educación superior no solo optimiza procesos, sino que transforma profundamente la enseñanza, el aprendizaje y la administración educativa.

Analizar y comparar información

Contrastar con estudios previos

El análisis de los estudios citados revela perspectivas convergentes y divergentes sobre la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior, específicamente en la escritura académica y el aprendizaje. El estudio de Nazari et al. (2021) destaca los beneficios significativos de las herramientas de escritura impulsadas por IA, como mejoras en la autoeficacia, compromiso emocional y reducción de emociones negativas, lo que respalda su eficacia en contextos académicos específicos. Estos hallazgos son compatibles con las conclusiones de Rawas (2024), quien subraya el potencial de herramientas como ChatGPT para personalizar la enseñanza y mejorar los resultados de aprendizaje, aunque con advertencias sobre desafíos éticos y de implementación.

Por otro lado, Zhai et al. (2021) y Cukurova (2024) adoptan una visión más crítica y holística. Zhai et al. identifican tendencias en investigación de IA en educación, como la gamificación y el aprendizaje inmersivo, mientras señalan retos como el uso inadecuado de la tecnología y los dilemas éticos. Cukurova propone conceptualizaciones alternativas de IA como una extensión de la cognición humana, enfatizando la importancia de sistemas híbridos humano-IA y advirtiendo contra la sustitución de las oportunidades de aprendizaje humano por herramientas de IA.

Por último, Qu et al. (2022) refuerzan la noción de que la IA transformará la educación mediante la personalización y la evaluación inteligente, alineándose con la visión de Nazari et al. y Rawas en cuanto al impacto positivo de la IA. Sin embargo, su enfoque en tendencias globales complementa las perspectivas más específicas de los otros estudios.

En comparación, los estudios difieren en la profundidad de su análisis y en las implicaciones prácticas de sus hallazgos. Mientras que Nazari et al. proporcionan evidencia empírica directa sobre los beneficios de la IA en un contexto educativo específico, Rawas, Zhai et al., Cukurova y Qu et al. adoptan enfoques más amplios y conceptuales, explorando cómo la IA puede integrarse de manera efectiva en sistemas educativos globales y promoviendo una visión ética y equilibrada. Esto sugiere que el potencial de la IA en educación es prometedor, pero requiere enfoques críticos e integradores para maximizar sus beneficios y mitigar riesgos.

Evaluar la consistencia interna de los resultados

La consistencia interna de los resultados presentados es sólida en varios aspectos, pero también muestra áreas de potencial mejora. Nazari et al. (2021) ofrecen evidencia empírica robusta, con resultados estadísticamente significativos que reflejan una mejora en múltiples dimensiones del compromiso y la autoeficacia mediante el uso de herramientas de escritura basadas en inteligencia artificial (IA). La solidez de estos resultados se refuerza por el uso de una muestra aleatoria controlada y métricas como el tamaño del efecto (Cohen's d), que añade validez al estudio.

En contraste, Rawas (2024) presenta un enfoque más conceptual y menos empírico, lo que dificulta la comparación directa de resultados específicos. Aunque las perspectivas coinciden en la capacidad de la IA para mejorar el aprendizaje y la personalización, las discrepancias en las metodologías y contextos limitan la capacidad de generalización. Zhai et al. (2021) y Cukurova (2024) aportan un marco teórico más amplio, pero carecen de datos empíricos concretos que

respalden sus propuestas, destacando una falta de consistencia en la aplicación práctica de las ideas expuestas. Aunque los hallazgos son complementarios y abordan diferentes aspectos de la integración de IA en la educación, existe una necesidad de uniformidad metodológica para evaluar con mayor precisión su impacto.

Identificar patrones y tendencias emergentes

Los estudios analizados revelan patrones y tendencias emergentes en el uso de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior. Un patrón destacado es la creciente aceptación de herramientas de IA para mejorar la personalización del aprendizaje y fomentar el compromiso estudiantil. Nazari et al. (2021) demuestran que las herramientas de escritura asistida por IA promueven significativamente el compromiso emocional, conductual y cognitivo, especialmente en estudiantes no nativos de inglés. Esto sugiere una tendencia hacia el diseño de tecnologías centradas en las necesidades específicas de los estudiantes.

Por otro lado, se observa un énfasis en la integración de sistemas híbridos de inteligencia humano-IA, como plantea Cukurova (2024), donde la interacción entre la inteligencia artificial y la cognición humana puede extender las capacidades de aprendizaje. Asimismo, Zhai et al. (2021) destacan áreas prometedoras como el aprendizaje adaptativo, la gamificación y la computación afectiva. La preocupación por cuestiones éticas y desafíos de implementación mencionada por Rawas (2024), apunta a una tendencia emergente hacia la regulación y la educación sobre IA para garantizar un uso responsable y efectivo en contextos educativos.

Proyectar implicaciones

Aplicar los hallazgos en contextos similares

Se resalta la utilidad de la IA para transformar la educación superior. Nazari et al. (2021) evidencian que las herramientas de escritura asistida por IA pueden ser beneficiosas para estudiantes

no nativos del idioma inglés. Este modelo puede extenderse a otros contextos donde los estudiantes enfrentan barreras lingüísticas o culturales, como programas de intercambio académico o cursos masivos en línea (MOOCs). Implementar tecnologías de IA enfocadas en la retroalimentación formativa y adaptativa puede mejorar el compromiso y la autoeficacia.

Por otra parte, Rawas (2024) subraya la capacidad de herramientas como ChatGPT para personalizar la instrucción y promover la colaboración, porque pueden adaptarse para apoyar a estudiantes con necesidades específicas (en programas de educación inclusiva o comunidades con acceso limitado a recursos educativos). La inclusión de sistemas híbridos, según Cukurova (2024), podría fomentar entornos de aprendizaje donde la IA complemente, pero no sustituya, el juicio humano, asegurando el equilibrio entre la automatización y la intervención pedagógica. Zhai et al. (2021) consideran desafíos como el entrenamiento ético del uso de IA y la adaptación de las tecnologías a las realidades culturales y sociales de cada entorno, que implica trasladar las herramientas y ajustarlas para maximizar su relevancia y efectividad en contextos similares.

Desarrollar estrategias basadas en los resultados

Los estudios sobre la integración de inteligencia artificial (IA) en educación requieren un enfoque estructurado que maximice su efectividad mientras se mitigan posibles desafíos. Primero, se pueden diseñar programas de capacitación docente centrados en el uso ético y pedagógico de herramientas de IA. Según Rawas (2024), el éxito de tecnologías como ChatGPT depende en gran medida de la preparación de los educadores para integrarlas de manera efectiva en sus métodos de enseñanza.

En segundo lugar, la implementación de sistemas de retroalimentación formativa basada en IA, como los utilizados por Nazari et al. (2021), podría personalizar el aprendizaje y fomentar la autoeficacia, desarrollando herramientas adaptativas que ajusten el nivel de dificultad y los contenidos según las necesidades específicas del estudiante, promoviendo un aprendizaje inclusivo.

Otra estrategia es fomentar modelos híbridos, donde la IA complemente pero no sustituya la interacción humana. Cukurova (2024) sugiere que los sistemas de inteligencia híbrida permiten extender las capacidades cognitivas de estudiantes y docentes, integrándola como un socio en el aprendizaje. Se deben establecer mecanismos de evaluación continua para medir el impacto en diferentes contextos; este enfoque garantiza la identificación de áreas de mejora y la adaptación dinámica de las estrategias según las necesidades emergentes.

Limitaciones del estudio

Describir las debilidades metodológicas

Las limitaciones metodológicas de los estudios analizados revelan debilidades que afectan la generalización y aplicabilidad de sus hallazgos. Por ejemplo, en el estudio de Nazari et al. (2021), aunque se empleó un diseño experimental con asignación aleatoria, el tamaño de la muestra (N=120) y su enfoque en un grupo específico de estudiantes de posgrado no permiten extrapolar los resultados a contextos educativos más amplios o poblaciones heterogéneas. Además, el periodo de intervención fue limitado, lo que podría no reflejar los efectos a largo plazo del uso de la IA en el aprendizaje.

Por otro lado, los resultados de Zhai et al. (2021) se centraron en aplicaciones específicas de IA, dejando de lado un análisis integrado acerca de cómo estas herramientas interactúan con diferentes factores pedagógicos y sociales, restringiendo la comprensión holística de su impacto. Otros estudios, como el de Rawas (2024), se basan principalmente en análisis teóricos y revisiones de literatura, limitando la validez empírica de sus conclusiones. Esta serie de limitaciones metodológicas subrayan la necesidad de contar con enfoques más integrales, obtener muestras diversas y realizar análisis longitudinales que ofrezcan una visión más robusta y generalizable del papel de la IA en la educación.

Aspectos no cubiertos

Los estudios analizados presentan aspectos que limitan la comprensión integral del tema. Aunque se evalúa la eficacia de la IA (Nazari et al., 2021), no se explora a profundidad cómo se afecta la relación entre estudiantes y docentes o cómo podrían transformar las dinámicas pedagógicas tradicionales, un vacío crucial, dado que integrar la IA podría modificar roles y métodos de enseñanza. Zhai et al. (2021) se enfocan en aplicaciones tecnológicas, pero no abordan suficientemente las barreras éticas y culturales que podrían dificultar su adopción en otros contextos, como implicaciones de privacidad y sesgo algorítmico que no reciben tratamientos exhaustivos.

Además, existe una falta de atención a las necesidades específicas de estudiantes con diversidad funcional o procedencias socioeconómicas desfavorecidas. La accesibilidad y equidad no se han cubierto en profundidad, y explorar estas dimensiones sería fundamental para garantizar que la implementación de la IA en educación sea inclusiva y efectiva para todos.

Líneas futuras de investigación

7.1 Nuevos enfoques de estudio

Futuras investigaciones podrían enfocarse en explorar el impacto de la inteligencia artificial (IA) en la personalización del aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes. Un enfoque emergente es investigar cómo las herramientas de IA pueden apoyar a docentes en la evaluación formativa y la retroalimentación, promoviendo interacciones más dinámicas en entornos híbridos. Además, sería crucial abordar las implicaciones éticas y de privacidad en la adopción de tecnologías de IA, especialmente en contextos multiculturales y diversos. También se recomienda investigar cómo la IA puede apoyar a estudiantes con necesidades educativas especiales, garantizando accesibilidad.

Brechas de conocimientos

A pesar del creciente interés en la inteligencia artificial (IA) en educación, existen varias brechas de conocimiento que deben ser abordadas. Una de las principales es la falta de comprensión sobre los efectos a largo plazo de la integración de la IA en el aprendizaje, especialmente en términos de desarrollo cognitivo y emocional. Además, persiste una escasez de estudios que exploren la interacción entre la IA y los métodos tradicionales de enseñanza, así como su impacto en la equidad educativa. También es necesario investigar más sobre las barreras de implementación de IA en contextos educativos diversos.

Preguntas sin respuestas

A pesar de los avances en el uso de la inteligencia artificial en educación, persisten preguntas clave sin respuesta. ¿Cómo puede la IA adaptarse de manera efectiva a las necesidades individuales de los estudiantes sin reemplazar la interacción humana esencial? ¿Cuáles son los impactos psicológicos a largo plazo de depender de la IA en el proceso educativo? ¿Cómo asegurar que las herramientas de IA no perpetúen sesgos existentes en los datos de entrenamiento? Además, ¿cuáles son los límites éticos de la IA en la educación, especialmente en cuanto a la privacidad y el control sobre los datos de los estudiantes?

Conclusiones

El estudio resalta el impacto significativo de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo, demostrando que herramientas como los asistentes digitales de escritura pueden mejorar el comportamiento y la actitud de los estudiantes, especialmente en contextos de escritura académica en inglés para estudiantes de posgrado no nativos. Los resultados indican mejoras sustanciales en el compromiso emocional, cognitivo y conductual de los estudiantes que usaron herramientas impulsadas por IA, en comparación con los que no las utilizaron.

Sin embargo, también se evidencian desafíos relacionados con la integración de la IA en la educación, como la necesidad de abordar preocupaciones éticas, la privacidad de los datos y la adaptación a diversas características individuales de los estudiantes. La IA muestra un potencial considerable para mejorar la accesibilidad y la calidad educativa, pero su implementación debe ser cuidadosa y bien estructurada para evitar riesgos como la deshumanización del proceso educativo y la perpetuación de sesgos.

En términos de futuras investigaciones, el estudio sugiere explorar cómo la IA puede trabajar de manera híbrida con la inteligencia humana, enfatizando la complementariedad de ambos para optimizar el aprendizaje. Además, subraya la importancia de desarrollar estrategias personalizadas que aborden las diversas necesidades y contextos educativos de los estudiantes, asegurando que la IA sea una herramienta que potencie, más que reemplace, el rol del docente.

Referencias

- Abulibdeh, A., Zaidan, E., & Abulibdeh, R. (2024). Navigating the confluence of artificial intelligence and education for sustainable development in the era of industry 4.0: Challenges, opportunities, and ethical dimensions. *Journal of Cleaner Production*, 140527. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140527>
- Alshahrani, B. T., Pileggi, S. F., & Karimi, F. (2024). A Social Perspective on AI in the Higher Education System: A Semisystematic Literature Review. *Electronics*, 13(8), 1572. <https://doi.org/10.3390/electronics13081572>
- Bates, T., Cobo, C., Mariño, O., & Wheeler, S. (2020). Can artificial intelligence transform higher education?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17, 1-12. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00218-x>
- Bozkurt, A., Karadeniz, A., Baneres, D., Guerrero-Roldán, A. E., & Rodríguez, M. E. (2021). Artificial Intelligence and Reflections from Educational Landscape: A Review of AI Studies in Half a Century. *Sustainability*, 13(2), 800. <https://doi.org/10.3390/su13020800>

- Chatterjee, S., & Bhattacharjee, K. K. (2020). Adoption of artificial intelligence in higher education: A quantitative analysis using structural equation modelling. *Education and Information Technologies*, 25, 3443-3463. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10159-7>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Ciolacu, M., Tehrani, A. F., Binder, L., & Svasta, P. M. (2018, October). Education 4.0-Artificial Intelligence assisted higher education: early recognition system with machine learning to support students' success. In 2018 IEEE 24th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME) (pp. 23-30). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SIITME.2018.8599203>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Cukurova, M. (2024). The interplay of learning, analytics and artificial intelligence in education: A vision for hybrid intelligence. *British Journal of Educational Technology*. 00:1-20. <https://doi.org/10.1111/bjet.13514>
- George, B., & Wooden, O. (2023). Managing the Strategic Transformation of Higher Education through Artificial Intelligence. *Administrative Sciences*, 13(9), 196. <https://doi.org/10.3390/admsci13090196>
- Jafari, F., & Keykha, A. (2024). Identifying the opportunities and challenges of artificial intelligence in higher education: a qualitative study. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 16(4), 1228-1245. <https://doi.org/10.1108/JARHE-09-2023-0426>
- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution. *Sustainability*, 15(16), 12451. <https://doi.org/10.3390/su151612451>

- Katsamakas, E., Pavlov, O. V., & Saklad, R. (2024). Artificial Intelligence and the Transformation of Higher Education Institutions: A Systems Approach. *Sustainability*, 16(14), 6118. <https://doi.org/10.3390/su16146118>
- Khaddage, F. (2023, July). Towards an Innovative Strategy for ChatGPT in Higher Education “Respond, Reimagine, Recreate, & Reform”. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 274-279). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://www.learntechlib.org/primary/p/222512/>
- Koff, F. J., Coria, D. F. & Ferrada, C. A. (2024). Inteligencia Artificial en la educación universitaria: Innovaciones, desafíos y oportunidades. *Revista Espacios*, 45(05), 120-135. 10.48082/espacios-a24v45n05p09
- Kuleto, V., Ilić, M., Dumangiu, M., Ranković, M., Martins, O. M. D., Păun, D., & Mihoreanu, L. (2021). Exploring Opportunities and Challenges of Artificial Intelligence and Machine Learning in Higher Education Institutions. *Sustainability*, 13(18), 10424. <https://doi.org/10.3390/su131810424>
- Kurtz, G., Amzalag, M., Shaked, N., Zaguri, Y., Kohen-Vacs, D., Gal, E., Zailer, G., & Barak-Medina, E. (2024). Strategies for Integrating Generative AI into Higher Education: Navigating Challenges and Leveraging Opportunities. *Education Sciences*, 14(5), 503. <https://doi.org/10.3390/educsci14050503>
- Lee, D., Arnold, M., Srivastava, A., Plastow, K., Strelan, P., Ploeckl, F., ... & Palmer, E. (2024). The impact of generative AI on higher education learning and teaching: A study of educators’ perspectives. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100221. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100221>
- Nazari, N., Shabbir, M. S., & Setiawan, R. (2021). Application of Artificial Intelligence powered digital writing assistant in higher education: randomized controlled trial. *Heliyon*, 7(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07014>

- Ouyang, F., Zheng, L., & Jiao, P. (2022). Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7893-7925. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10925-9>
- Overono, A. L., & Ditta, A. S. (2023). The Rise of Artificial Intelligence: A Clarion Call for Higher Education to Redefine Learning and Reimagine Assessment. *College Teaching*, 1-4. <https://doi.org/10.1080/87567555.2023.2233653>
- Qu, J., Zhao, Y., & Xie, Y. (2022). Artificial intelligence leads the reform of education models. *Systems Research and Behavioral Science*, 39(3), 581-588. <https://doi.org/10.1002/sres.2864>
- Rawas, S. (2024). ChatGPT: Empowering lifelong learning in the digital age of higher education. *Education and Information Technologies*, 29(6), 6895-6908. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12114-8>
- Saúde, S., Barros, J. P., & Almeida, I. (2024). Impacts of Generative Artificial Intelligence in Higher Education: Research Trends and Students' Perceptions. *Social Sciences*, 13(8), 410. <https://doi.org/10.3390/socsci13080410>
- Unesco. (2023). Una encuesta de la UNESCO revela que menos del 10% de las escuelas y universidades disponen de orientaciones formales sobre IA. En Unesco. https://www.unesco.org/es/articles/una-encuesta-de-la-unesco-revela-que-menos-del-10-de-las-escuelas-y-universidades-disponen-de?utm_source=chatgpt.com
- Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 252, 124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- Yildirim, Y., Arslan, E. A., Yildirim, K., & Bisen, I. (2021). Reimagining education with artificial intelligence. *Eurasian Journal of Higher Education*, (4), 32-46. <https://londonic.uk/js/index.php/ljis/article/download/52/63>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., ... & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021(1), 8812542. <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>



ESEARDE



CAPÍTULO IV

Impulsando el Cambio Universitario Mediante la Inteligencia Artificial en la Educación 4.0

Betsi Josefina Fernández*
Liliana Piñero Landaeta**
Mildred Milagro Pérez***

Introducción

La inteligencia artificial (IA) y la educación 4.0 han emergido como catalizadores en la transformación de los sistemas educativos a nivel mundial. La convergencia de tecnologías disruptivas está remodelando la forma en que las universidades enseñan, aprenden y se organizan, redefiniendo los métodos pedagógicos tradicionales, y preparando a los estudiantes para enfrentar un entorno cada vez más digitalizado y automatizado.

La evolución de la educación superior ha estado marcada por revoluciones tecnológicas que han redefinido su propósito, estructura y metodologías. En las últimas décadas, la

* Universidad Euroamericana - UEA - Panamá. Correo: betsiacreditar@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-7595-0674>

** Universidad Euroamericana - UEA - Panamá. Correo: rectoria@uea.edu.pa | <https://orcid.org/0000-0002-1767-5106>

*** Universidad Euroamericana - UEA - Panamá. Correo: mildredpe@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0003-2907-2246>

“Educación 4.0” ha cobrado relevancia, particularmente en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial, fenómeno impulsado por avances tecnológicos en inteligencia artificial, automatización y digitalización (Bonfield et al., 2020). El término se refiere a la necesidad de adaptar los sistemas educativos a las demandas de la sociedad, donde el aprendizaje se personaliza, automatiza y adapta a las competencias del siglo XXI.

El concepto, que hace referencia a la integración de tecnologías inteligentes en los procesos industriales, también ha influido en la educación superior. Las universidades, deben adaptarse a esta transformación mediante la incorporación de la IA y la digitalización en sus currículos, metodologías de enseñanza y estrategias de aprendizaje (Mian et al., 2020). En este sentido, deben preparar a los estudiantes con conocimientos técnicos, habilidades adaptativas y competencias digitales para prosperar en un entorno de trabajo caracterizado por la inteligencia artificial y la automatización (Cantú-Ortiz et al., 2020).

Los avances en la IA han permitido nuevas formas de evaluar el rendimiento de los estudiantes y personalizar su aprendizaje a través de la analítica predictiva y la inteligencia de datos. El uso de asistentes digitales, la personalización de los contenidos y la evaluación en tiempo real son solo algunas de las aplicaciones que aporta a la educación 4.0 (Chen et al., 2020). Con base en este contexto histórico, es evidente que su integración en la educación 4.0 representa una oportunidad para transformar la enseñanza y el aprendizaje universitario. Este capítulo explorará cómo la inteligencia artificial impulsa esta transformación y cómo las universidades pueden adaptarse para aprovechar las oportunidades que ofrece esta nueva era educativa.

Identificación de la problemática

En la actualidad, las instituciones de educación superior (IES) enfrentan el desafío de adaptarse a la cuarta revolución industrial, lo que exige una transformación digital en todos sus ámbitos. La digitalización de la educación ha adquirido relevancia, especialmente cuando las TIC son tan relevantes

en el desarrollo de nuevas competencias profesionales. Sin embargo, las universidades aún tienen problemas con la implementación de estos cambios.

Aunque la mayoría de las universidades reconocen la necesidad de digitalización, la preparación tecnológica y pedagógica es insuficiente. Según Wang et al. (2023), los factores que impulsan la transformación digital en las IES incluyen la actualización de los planes de estudio, la integración de tecnologías digitales para una educación accesible y el uso de herramientas como la computación en la nube. Estos aspectos promueven la educación de calidad en la era digital, pero su implementación requiere esfuerzos coordinados y una inversión significativa. Goh y Abdul-Wahab (2020) argumentan que las instituciones deben transformar los métodos pedagógicos y su estructura organizativa para fomentar la autonomía de educadores y estudiantes, utilizando tecnologías que faciliten el aprendizaje flexible y accesible. Esta transformación no se limita a la infraestructura tecnológica, pues debe incluir una revisión del rol docente y cómo se gestionan los procesos educativos.

A pesar de que la tecnología ofrece una gran oportunidad para mejorar la calidad educativa, existen dificultades en la implementación de cambios. Alzahrani et al. (2021) destacan que las IES enfrentan desafíos relacionados con la fragmentación de procesos y sistemas de datos, dificultando la adopción de enfoques como el Quality 4.0. Esta falta de integración entre diferentes áreas puede resultar en un desaprovechamiento de las herramientas digitales disponibles, limitando el potencial de transformación digital. La problemática radica en que, aunque las IES reconocen la necesidad de un cambio hacia la educación 4.0, persisten barreras tecnológicas, pedagógicas y organizativas que dificultan su implementación efectiva. La falta de un enfoque coherente y una estrategia de digitalización adecuada pone en riesgo la capacidad de las universidades para preparar a sus futuros profesionales con las competencias necesarias para enfrentar los retos de la sociedad digitalizada.

Delimitación del propósito

Definir los objetivos del capítulo

El objetivo principal de este capítulo es analizar y establecer las bases conceptuales y prácticas necesarias para la integración efectiva de la transformación digital en las instituciones de educación superior (IES) en el contexto de la Industria 4.0. A través de una revisión crítica de los principales motores y barreras para la adopción de tecnologías digitales, el capítulo busca proporcionar una comprensión profunda de los retos y oportunidades que enfrentan las IES en su camino hacia la digitalización. En particular, se pretende identificar los factores clave que deben ser considerados por los responsables de las políticas educativas y los gestores institucionales para lograr una transformación digital exitosa.

Además, este capítulo tiene como propósito destacar la importancia de una visión integral que contemple no solo la infraestructura tecnológica, sino también la adaptación pedagógica y organizacional de las universidades. El objetivo es proporcionar un marco que permita a las IES evaluar su nivel de preparación para la educación 4.0, considerando las necesidades del profesorado, el alumnado y la propia estructura institucional. Asimismo, se pretende discutir cómo la incorporación de herramientas tecnológicas, como la computación en la nube y la integración de plataformas digitales, puede contribuir a la mejora de la calidad educativa y la creación de un entorno de aprendizaje más accesible y flexible.

El objetivo del capítulo es ofrecer una perspectiva comprensiva sobre los elementos necesarios para que las IES puedan adaptarse exitosamente a las demandas de la Industria 4.0, potenciando la digitalización como una herramienta fundamental para el desarrollo de nuevas competencias y habilidades en los futuros profesionales.

Justificar la relevancia

La relevancia de este capítulo radica en la creciente necesidad de las Instituciones de Educación Superior (IES) de adaptarse a los cambios impulsados por la Cuarta Revolución Industrial

(4IR) y su impacto en la educación superior. Diversos estudios evidencian que la transformación digital es un factor crucial para mantener la competitividad y relevancia de las IES en un mundo globalizado. Por ejemplo, Jamaludin et al. (2020) destacan que, a pesar de la alta disposición de los individuos en las IES de la región ASEAN hacia la implementación de la Educación 4.0, persisten preocupaciones sobre la preparación financiera y gerencial de las instituciones para llevar a cabo esta transformación. De manera similar, Oliveira y De Souza (2022) subrayan la importancia de un enfoque integral que combine tecnologías, habilidades pedagógicas y organizacionales para alcanzar los objetivos de la Educación 4.0.

Además, la relevancia de la digitalización en la educación se ve reflejada en los esfuerzos de diversas universidades para formar a la fuerza laboral que gestionará los sistemas de la Industria 4.0, como se analiza en el trabajo de Hernandez-de-Menendez et al. (2020), que explora las competencias necesarias en el ámbito educativo para afrontar los desafíos tecnológicos. Esta tendencia global se alinea con los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU, que busca promover una educación de calidad y accesible para todos (Chaka, 2022). En este contexto, este capítulo contribuye a entender cómo las IES pueden enfrentar estos desafíos a través de la integración de tecnologías digitales, lo que resulta fundamental para la formación de una nueva generación de profesionales competentes en el siglo XXI.

Abordaje conceptual

Presentar datos cuantitativos

En el contexto de la transformación digital en la educación superior, el estudio de Giang et al. (2021) aborda la preparación de las universidades para la implementación de la educación digital en el marco de la Revolución Industrial 4.0. A través de un enfoque cuantitativo basado en encuestas a estudiantes y personal de la Universidad de Ciencia y Tecnología de Hanoi, los autores identifican cuatro áreas clave para la digitalización universitaria: programas educativos, estudiantes, servicios de formación y gobernanza. Este estudio proporciona un marco de referencia para

evaluar la disposición de las universidades hacia la transformación digital, destacando que es un proceso indispensable para mejorar la calidad educativa e impulsar la integración internacional en el contexto de la Revolución Industrial 4.0.

Por otro lado, Mhlanga (2021) examina el impacto de la inteligencia artificial (IA) en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente en la reducción de la pobreza y el desarrollo de infraestructura. Mediante un análisis de contenido, se concluye que la IA desempeña un papel crucial en la mejora de la recolección de datos relacionados con la pobreza, la inclusión financiera y la revolución en la educación agrícola y financiera. Estos avances pueden contribuir significativamente al crecimiento económico y al desarrollo en economías emergentes, lo que resalta el potencial transformador de la IA en sectores clave como la educación y la infraestructura.

Asimismo, el estudio de Rathore (2023) sobre la digitalización en la industria de la moda muestra cómo la integración de la IA y el metaverso está revolucionando las prácticas de marketing y la producción. La capacidad de la IA para analizar grandes volúmenes de datos sobre comportamientos y preferencias del consumidor permite prever tendencias de manera más precisa, lo que mejora la eficiencia operativa y el enfoque en la sostenibilidad dentro de esta industria.

Finalmente, el trabajo de Ramírez-Montoya et al. (2021) sobre el perfil docente en el marco de la Educación 4.0 subraya la importancia de competencias como la innovación, la resolución de problemas complejos y el uso de tecnologías, aspectos esenciales para la formación de educadores capaces de enfrentar los desafíos del entorno digital.

Relación con el marco conceptual

Jamaludin et al. (2020) proporcionan una base sólida para entender la implementación de la Educación 4.0 en las instituciones de educación superior dentro de la región de la ASEAN. Su estudio explora las percepciones, preparación y cambios involucrados en la adopción de Educación 4.0,

considerando a los responsables políticos, facilitadores (profesores) y receptores (estudiantes). A través de un enfoque mixto se reveló que, aunque la preparación personal para la Educación 4.0 es alta, persisten preocupaciones sobre la capacidad financiera y administrativa de las instituciones para hacer frente a estos desafíos. Este hallazgo resalta la importancia de los componentes interrelacionados de un ecosistema educativo dinámico que involucra conocimientos, industria y humanidad en el marco conceptual de la Educación 4.0.

Oliveira y De Souza (2022) refuerzan la visión de la transformación digital para lograr los objetivos de la Educación 4.0, proporcionando habilidades técnicas, sociales e interpersonales para la Cuarta Revolución Industrial. Su propuesta del método TADEO para guiar la transformación digital en educación se alinea con lo descrito por los estudios anteriores, mostrando cómo las tecnologías pueden ser utilizadas para mitigar problemas globales, mientras se promueven las habilidades requeridas en el aprendizaje y el trabajo del siglo XXI.

Hernández-de-Menendez et al. (2020) relacionan la Educación 4.0, al resaltar las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0, como la inteligencia artificial, el IoT y la manufactura aditiva, que también impactan directamente en la educación. La necesidad de una fuerza laboral capacitada para gestionar estos sistemas refleja una tendencia creciente hacia la educación técnica y profesional alineada con la Industria 4.0, que se conecta con la idea de integrar habilidades tecnológicas en el currículo educativo para responder a las demandas del mercado.

El análisis de Chaka (2022) sobre la sostenibilidad de la Educación 4.0 en la educación superior resalta su capacidad para promover una educación abierta y sostenible, en consonancia con los ODS de las Naciones Unidas, subrayando cómo las tecnologías disruptivas ayudan a las instituciones a lograr una educación inclusiva y de calidad, fundamentales en el marco conceptual de la Educación 4.0. Qureshi et al. (2021) refuerzan la importancia de las tecnologías digitales en la Educación 4.0, al demostrar cómo mejoran la efectividad del

aprendizaje. La convergencia de estos estudios subraya cómo la integración de estas tecnologías y el enfoque en habilidades del siglo XXI son esenciales en la evolución de la educación hacia la cuarta revolución industrial.

Analizar y comparar información

Contrastar con estudios previos

La integración de la Educación 4.0 en los marcos de habilidades del siglo XXI presenta desafíos y oportunidades identificados por diversos estudios. González-Pérez y Ramírez-Montoya (2022) destacan la necesidad de propuestas educativas que respondan a las demandas de la Industria 4.0, abordando la formación de habilidades para el futuro y reduciendo los efectos sociales post-pandemia. Su revisión sistemática identifica la carencia de marcos específicos para docentes y escuelas, a pesar del enfoque predominante en los estudiantes. Estos resultados resuenan con los hallazgos de Butt et al. (2020), quienes señalan la falta de implementación sistemática de la Educación 4.0 en Pakistán, limitando su impacto educativo.

Por su parte, Moraes et al. (2023) complementan esta perspectiva al destacar cómo tecnologías como la realidad aumentada y la simulación enriquecen el aprendizaje, fomentando la inmersión y la interacción. Sin embargo, también señalan que estas herramientas están restringidas a contextos específicos, un aspecto que también subyace en el trabajo de González-Pérez y Ramírez-Montoya, quienes enfatizan la ausencia de modelos educativos que integren ampliamente los componentes de la Educación 4.0.

Además, Himmetoglu et al. (2020) ofrecen una visión conceptual, identificando competencias necesarias para estudiantes, docentes y gestores en la Educación 4.0. Este enfoque contrasta con la visión más técnica de Ahmed et al. (2022), quienes abordan las metodologías basadas en inteligencia artificial y su potencial para transformar la industria, aunque sus hallazgos también son relevantes para la educación al promover herramientas explicables y accesibles.

Los estudios revisados subrayan la necesidad de marcos educativos integradores que combinen las innovaciones tecnológicas de la Industria 4.0 con un enfoque holístico en el desarrollo de competencias. Aunque los enfoques y contextos varían, existe un consenso sobre la urgencia de transformar los sistemas educativos para satisfacer las demandas de un entorno global cambiante.

Evaluar la consistencia interna de los resultados

Los estudios abordan coherentemente los factores de la implementación de la Educación 4.0, y los hallazgos reflejan condiciones prácticas, como la disponibilidad de recursos y capacitación en tecnología, estableciendo una relación clara entre las barreras identificadas y las estrategias sugeridas para superarlas. La revisión sistemática de los marcos de habilidades del siglo XXI muestra una sólida correspondencia entre las metodologías empleadas y los resultados. Las conclusiones destacan componentes clave de la Educación 4.0, como el aprendizaje activo y multidisciplinario, mientras señalan vacíos significativos en su aplicación para docentes y escuelas, evidenciando una conexión lógica entre los datos recopilados y las reflexiones finales.

El análisis del papel de la inteligencia artificial en la Industria 4.0 y su impacto en la educación también exhibe una coherencia interna robusta; las metodologías utilizadas sustentan las conclusiones sobre el potencial de la inteligencia artificial explicable y su relación con las necesidades prácticas de enseñanza y aprendizaje. La relación entre las tecnologías de la Industria 4.0 y sus aplicaciones educativas destaca cómo estas herramientas mejoran el aprendizaje y reducen costos. Aunque se identifican desafíos en su implementación fuera del ámbito universitario, esto no afecta la coherencia interna del estudio, sino que subraya oportunidades para futuras investigaciones.

Identificar patrones y tendencias emergentes

Un patrón significativo es la incorporación de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial, la realidad aumentada y los sistemas ciberfísicos. Estas herramientas están rediseñando el aprendizaje al crear entornos más personalizados e interactivos, como indican Butt et al. (2020), quienes resaltan su potencial para aumentar la eficacia educativa a nivel global. Otra tendencia central es el desarrollo de competencias específicas en los estudiantes, tales como habilidades digitales, pensamiento crítico y aprendizaje autónomo, aspectos destacados por González-Pérez y Ramírez-Montoya (2022). Estas capacidades no solo responden a las demandas de la Industria 4.0, sino que también fortalecen la preparación para un mercado laboral dinámico y globalizado.

En cuanto al rol docente, Moraes et al. (2023) subrayan la creciente necesidad de formación continua y habilidades de facilitación para adaptar las prácticas pedagógicas a nuevos modelos educativos. Este cambio refleja la importancia de formar guías en lugar de transmisores de conocimiento. Por último, surge una tendencia hacia marcos educativos adaptables, que combinan perspectivas locales con enfoques globales. Estos marcos buscan integrar disciplinas, fomentar el aprendizaje permanente y ofrecer soluciones educativas inclusivas, alineadas con las demandas sociales y tecnológicas contemporáneas.

Proyectar implicaciones

Aplicar los hallazgos en contextos similares

Los resultados indican que la integración de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial y la realidad aumentada, es fundamental para mejorar el aprendizaje y desarrollar competencias relevantes para la Industria 4.0. Moraes et al. (2023) destacan cómo estas tecnologías pueden usarse no solo en universidades, sino también en niveles educativos previos, ampliando el alcance de su impacto.

Además, el análisis revela que el desarrollo de competencias específicas en estudiantes, como habilidades tecnológicas, pensamiento crítico y aprendizaje autónomo, es un eje central. Según González-Pérez y Ramírez-Montoya (2022), los marcos educativos deben incluir estrategias activas que conecten estos componentes con la práctica pedagógica. Esto sugiere que instituciones en otros países, con desafíos similares a los de Pakistán o Turquía, podrían implementar marcos adaptados para abordar problemas específicos de recursos y capacitación.

Butt et al. (2020) subrayan la importancia de políticas gubernamentales claras y su implementación efectiva como motor para la transformación educativa. Este enfoque es aplicable a cualquier contexto que busque superar limitaciones estructurales, asegurando la participación de docentes, gestores y estudiantes. En síntesis, los hallazgos ofrecen una guía práctica para promover modelos educativos inclusivos, interdisciplinarios y tecnológicamente avanzados en contextos diversos.

Desarrollar estrategias basadas en los resultados

El desarrollo de estrategias basadas en los resultados analizados sirve para consolidar una transición efectiva hacia la Educación 4.0. Una estrategia es fomentar la integración de tecnologías avanzadas en los procesos educativos. González-Pérez y Ramírez-Montoya (2022) destacan que la inteligencia artificial y la realidad aumentada pueden mejorar la personalización e interacción en los entornos de aprendizaje, requiriendo inversiones en infraestructura tecnológica y capacitación docente. Otra estrategia es priorizar el desarrollo de competencias transversales y habilidades específicas alineadas con las demandas de la Industria 4.0, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el aprendizaje autónomo. Butt et al. (2020) sugieren que estas competencias deben integrarse en los currículos educativos con enfoques pedagógicos innovadores.

El rol docente también debe fortalecerse mediante programas de formación continua que les permitan asumir roles de facilitadores y guías en lugar de simples transmisores de conocimiento, como subrayan Moraes et al. (2023). Esto incluye el desarrollo de

habilidades digitales y metodologías pedagógicas dinámicas. Finalmente, se recomienda la creación de marcos educativos adaptables que promuevan el aprendizaje a lo largo de la vida, como sugieren Fernández y Durán (2021). Estos marcos deben equilibrar las necesidades locales y globales, promoviendo prácticas inclusivas y sostenibles en la educación.

Limitaciones del estudio

Describir las debilidades metodológicas

Las investigaciones analizadas presentan ciertas debilidades recurrentes, como la dependencia de revisiones sistemáticas de literatura, limitada por la calidad y disponibilidad de estudios previos, lo que puede generar sesgos al excluir trabajos relevantes por los criterios de selección aplicados. Otra limitación es la escasez de datos empíricos que dificulta evaluar la aplicabilidad práctica de las propuestas educativas. Por ejemplo, aunque destacan tecnologías avanzadas y competencias del siglo XXI, pocos estudios realizan evaluaciones longitudinales para medir su impacto en el rendimiento estudiantil o la efectividad docente.

La heterogeneidad de los contextos educativos abordados también complica la generalización de los resultados, aunque algunos estudios consideran el impacto de la Educación 4.0 en regiones específicas, el enfoque global prevaleciente ignora las particularidades culturales, económicas y sociales. Por último, la falta de consenso en las definiciones y marcos conceptuales termina limitando la comparabilidad entre los estudios analizados y la claridad de los hallazgos.

Aspectos no cubiertos

Este estudio aborda diversos aspectos de la integración de tecnologías de la Industria 4.0 en la Educación 4.0, pero deja de lado áreas importantes sin explorar. Por ejemplo, la equidad digital, que es crucial para la adopción tecnológica en economías emergentes, no se analizó en profundidad, a pesar de ser un obstáculo clave según Butt et al. (2020) y Mian et al. (2020). Así mismo, se mencionan las competencias docentes necesarias, pero

sin profundizar en cómo la formación profesional debe adaptarse a estas demandas tecnológicas, como destacan Ramírez-Montoya et al. (2021) y Himmetoglu et al. (2020). Tampoco se exploró suficientemente la perspectiva estudiantil, esencial para el éxito de estos modelos (González-Pérez & Ramírez-Montoya, 2022). Finalmente, el estudio omite discutir la sostenibilidad a largo plazo de estas tecnologías en el sistema educativo, que es un tema relevante ante la transformación digital continua (Qureshi et al., 2021; Moraes et al., 2023).

Líneas futuras de investigación

Nuevos enfoques de estudio

Las futuras investigaciones sobre Educación 4.0 pueden centrarse en la personalización del aprendizaje mediante el uso de inteligencia artificial, para adaptar contenidos y metodologías a las necesidades individuales de los estudiantes. Además, se requiere explorar más profundamente el impacto de la formación continua de los docentes en la integración efectiva de estas tecnologías. Otros enfoques prometedores incluyen el estudio de la sostenibilidad de la Educación 4.0 a largo plazo, su relación con la equidad digital, y cómo las universidades pueden adaptarse mejor a las demandas cambiantes del mercado laboral en la era digital.

Brechas de conocimientos

Existen brechas significativas en la comprensión de cómo las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y la realidad aumentada, pueden ser aplicadas eficazmente en la educación para fomentar aprendizajes significativos. Además, persiste una falta de estudios sobre la preparación real de los docentes para integrar estos avances tecnológicos de manera pedagógica. También se necesita más investigación sobre el impacto de la Educación 4.0 en la equidad educativa, especialmente en contextos rurales o desfavorecidos. Finalmente, hay una escasez de análisis sobre la sostenibilidad a largo plazo de los modelos educativos en constante evolución impulsados por la tecnología.

Preguntas sin respuestas

A pesar de los avances, persisten preguntas clave sin respuesta en el campo de la Educación 4.0. ¿Cómo pueden las instituciones educativas garantizar que todos los estudiantes, independientemente de su contexto socioeconómico, tengan acceso equitativo a las tecnologías necesarias? ¿Cuál es el impacto a largo plazo de las tecnologías emergentes en el desarrollo cognitivo de los estudiantes? ¿Cómo se puede medir de manera efectiva la preparación y adaptabilidad de los docentes ante los cambios tecnológicos? Además, ¿cuál es el papel de la ética en el uso de inteligencia artificial en el aula?

Conclusiones

Este estudio ha permitido identificar y analizar los elementos clave que conforman la transformación hacia la Educación 4.0, destacando la integración de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, la realidad aumentada y el Internet de las cosas. Estas herramientas están revolucionando los entornos educativos, creando espacios de aprendizaje más inmersivos, interactivos y personalizados. Asimismo, se ha constatado la necesidad de desarrollar competencias específicas en los estudiantes, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la autonomía en su aprendizaje, habilidades fundamentales para la Industria 4.0.

Además, el estudio subraya el papel crucial de los docentes y gestores educativos, quienes deben adaptarse a nuevos enfoques pedagógicos centrados en la facilitación del aprendizaje, más allá de la enseñanza tradicional. La formación continua y la integración estratégica de las tecnologías emergentes son esenciales para asegurar una transición efectiva hacia modelos educativos más inclusivos.

Finalmente, se ha observado que las implicaciones de la Educación 4.0 trascienden las fronteras tecnológicas, involucrando también dimensiones sociales, éticas y culturales. Las instituciones educativas deben afrontar el desafío de equilibrar el uso de nuevas tecnologías con

una visión pedagógica inclusiva y humanista, con el fin de fomentar una educación que responda de manera integral a las demandas del futuro.

Referencias

- Ahmed, I., Jeon, G., & Piccialli, F. (2022). From artificial intelligence to explainable artificial intelligence in industry 4.0: a survey on what, how, and where. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 18(8), 5031-5042. <https://doi.org/10.1109/TII.2022.3146552>
- Alzahrani, B., Bahaitham, H., Andejany, M., & Elshennawy, A. (2021). How ready is higher education for quality 4.0 transformation according to the LNS research framework?. *Sustainability*, 13(9), 5169. <https://doi.org/10.3390/su13095169>
- Bonfield, C. A., Salter, M., Longmuir, A., Benson, M., & Adachi, C. (2020). Transformation or evolution?: Education 4.0, teaching and learning in the digital age. *Higher education pedagogies*, 5(1), 223-246. <https://doi.org/10.1080/23752696.2020.1816847>
- Butt, R., Siddiqui, H., Soomro, R. A., & Asad, M. M. (2020). Integration of Industrial Revolution 4.0 and IOTs in academia: a state-of-the-art review on the concept of Education 4.0 in Pakistan. *Interactive Technology and Smart Education*, 17(4), 337-354. <https://doi.org/10.1108/ITSE-02-2020-0022>
- Cantú-Ortiz, F. J., Galeano Sánchez, N., Garrido, L., Terashima-Marin, H., & Brena, R. F. (2020). An artificial intelligence educational strategy for the digital transformation. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 14, 1195-1209. <https://doi.org/10.1007/s12008-020-00702-8>
- Chaka, C. (2022, April). Is Education 4.0 a sufficient innovative, and disruptive educational trend to promote sustainable open education for higher education institutions? A review of literature trends. In *Frontiers in Education* (Vol. 7, p. 824976). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.824976>

- Chen, Z., Zhang, J., Jiang, X., Hu, Z., Han, X., Xu, M., ... & Vivekananda, G. N. (2020). Education 4.0 using artificial intelligence for students performance analysis. *Inteligencia Artificial*, 23(66), 124-137. <https://doi.org/10.4114/intartif.vol23iss66pp124-137>
- Giang, N. T. H., Hai, P. T. T., Tu, N. T. T., & Tan, P. X. (2021). Exploring the readiness for digital transformation in a higher education institution towards industrial revolution 4.0. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 11(2), 4-24. <https://doi.org/10.3991/ijep.v11i2.17515>
- Goh, P. S. C., & Abdul-Wahab, N. (2020). Paradigms to drive higher education 4.0. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(1), 159-171. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.1.9>
- González-Pérez, L. I., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st century skills frameworks: systematic review. *Sustainability*, 14(3), 1493. <https://doi.org/10.3390/su14031493>
- Hernandez-de-Menendez, M., Escobar Díaz, C. A., & Morales-Menendez, R. (2020). Engineering education for smart 4.0 technology: a review. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 14, 789-803. <https://doi.org/10.1007/s12008-020-00672-x>
- Himmetoglu, B., Aydog, D., & Bayrak, C. (2020). Education 4.0: Defining the teacher, the student, and the school manager aspects of the revolution. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 21(Special Issue-IODL), 12-28. <https://doi.org/10.17718/tojde.770896>
- Jamaludin, R., McKAY, E., & Ledger, S. (2020). Are we ready for Education 4.0 within ASEAN higher education institutions? Thriving for knowledge, industry and humanity in a dynamic higher education ecosystem?. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 12(5), 1161-1173. <https://doi.org/10.1108/JARHE-06-2019-0144>

- Mhlanga, D. (2021). Artificial intelligence in the industry 4.0, and its impact on poverty, innovation, infrastructure development, and the sustainable development goals: Lessons from emerging economies?. *Sustainability*, 13(11), 5788. <https://doi.org/10.3390/su13115788>
- Mian, S. H., Salah, B., Ameen, W., Moiduddin, K., & Alkhalefah, H. (2020). Adapting universities for sustainability education in industry 4.0: Channel of challenges and opportunities. *Sustainability*, 12(15), 6100. <https://doi.org/10.3390/su12156100>
- Moraes, E. B., Kipper, L. M., Hackenhaar Kellermann, A. C., Austria, L., Leivas, P., Moraes, J. A. R., & Witczak, M. (2023). Integration of Industry 4.0 technologies with Education 4.0: advantages for improvements in learning. *Interactive Technology and Smart Education*, 20(2), 271-287. <https://doi.org/10.1108/ITSE-11-2021-0201>
- Oliveira, K. K. D. S., & De Souza, R. A. (2022). Digital transformation towards education 4.0. *Informatics in Education*, 21(2), 283-309. DOI: 10.15388/infedu.2022.13
- Qureshi, M. I., Khan, N., Raza, H., Imran, A., & Ismail, F. (2021). Digital technologies in education 4.0. Does it enhance the effectiveness of learning? *15(4)*, 31-47. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i04.20291>
- Ramírez-Montoya, M. S., Loaiza-Aguirre, M. I., Zúñiga-Ojeda, A., & Portuguez-Castro, M. (2021). Characterization of the Teaching Profile within the Framework of Education 4.0. *Future Internet*, 13(4), 91. <https://doi.org/10.3390/fi13040091>
- Rathore, B. (2023). Digital transformation 4.0: integration of artificial intelligence & metaverse in marketing. *Eduzone: International Peer Reviewed/Refereed Multidisciplinary Journal*, 12(1), 42-48. www.eduzonejournal.com

Wang, K., Li, B., Tian, T., Zakuan, N., & Rani, P. (2023). Evaluate the drivers for digital transformation in higher education institutions in the era of industry 4.0 based on decision-making method. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(3), 100364.

Wang, K., Li, B., Tian, T., Zakuan, N., & Rani, P. (2023). Evaluate the drivers for digital transformation in higher education institutions in the era of industry 4.0 based on decision-making method. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(3), 100364. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100364>



ESEADE



CAPÍTULO V

Personalización del Aprendizaje Mediada por IA: Retos y Oportunidades

Daniela Purciariello*

Introducción

La personalización del aprendizaje ha sido un ideal educativo desde principios del siglo XX, cuando teóricos como John Dewey enfatizaron la necesidad de adaptar la enseñanza a las características únicas de cada estudiante. Este enfoque buscaba superar las limitaciones de la educación tradicional al proponer métodos que promovieran el aprendizaje activo y significativo (Dewey, 1938). No obstante, la implementación de esta visión ha enfrentado barreras prácticas debido a la dificultad de adaptar la enseñanza en entornos con recursos limitados o clases numerosas.

Con el surgimiento de tecnologías digitales en las últimas décadas, el aprendizaje personalizado adquirió un nuevo impulso. Durante la década de 1990, las plataformas de gestión del aprendizaje comenzaron a integrar herramientas que permitían ajustar

* Escuela Superior de Economía y Administración de Empresa - ESEADE - Argentina. Correo: daniela.purciariello@eseade.edu.ar

contenidos y ritmos a las necesidades de los estudiantes. Esto marcó el inicio del aprendizaje adaptativo, un precursor del uso de la inteligencia artificial (IA) en la educación (Wang, X., Maeda, Y., y Chang, H.-H., 2025).

En la actualidad, la IA ha transformado el panorama educativo, permitiendo analizar grandes volúmenes de datos para identificar patrones de aprendizaje y adaptar los recursos educativos con precisión y eficiencia. Sin embargo, mencionaremos en este escrito que este avance tecnológico también ha puesto de manifiesto importantes desigualdades en su aplicación. Por ejemplo, en muchos contextos, la falta de acceso a infraestructura tecnológica y la formación insuficiente de docentes en IA y sus ventajas a la hora de poner en marcha sus clases o pensar en la potencialidad de sus cursos, limitan la implementación efectiva de estos métodos.

Cabe destacar que, mientras los países desarrollados han avanzado significativamente en la adopción de estas tecnologías, regiones menos favorecidas aún enfrentan barreras importantes. La brecha digital sigue siendo un obstáculo crítico, afectando principalmente a las escuelas rurales y las comunidades de bajos recursos (UNESCO, 2023).

A pesar de estas dificultades, la personalización del aprendizaje mediada por IA continúa siendo una de las estrategias más prometedoras para abordar las diversidades educativas. Con base en lo anterior, se considera que un enfoque inclusivo y adaptado a las realidades locales podría representar un cambio significativo hacia una educación más equitativa y efectiva.

Identificar la Problemática

Es importante señalar que, a pesar de los desafíos inherentes a la implementación de la personalización del aprendizaje mediada por IA, los beneficios que ofrece este enfoque son innegables. La personalización permite adaptar contenidos, ritmos y métodos educativos a las necesidades específicas de cada estudiante, lo que mejora significativamente su comprensión y rendimiento académico.

Asimismo, este enfoque fomenta la autonomía y el compromiso del estudiante al ofrecer experiencias de aprendizaje que reconocen su singularidad.

Ahora bien, estos beneficios no están exentos de dificultades. Por ejemplo, la persistente brecha digital limita el acceso a estas tecnologías en comunidades rurales y en países en desarrollo, exacerbando las desigualdades educativas. Según datos de la UNESCO (2023), solo el 37% de las escuelas en áreas rurales tienen acceso a una conexión estable a internet, lo que restringe gravemente la posibilidad de utilizar sistemas de IA.

Según la información recopilada en este estudio, los contextos donde se han implementado con éxito las herramientas de IA, han demostrado ser catalizadores de una educación más inclusiva y efectiva. Tal es el caso de estudiantes con dificultades de aprendizaje que, gracias a estas tecnologías, encuentran nuevas oportunidades para avanzar a su propio ritmo.

Además, la IA tiene la capacidad de proporcionar retroalimentación inmediata y personalizada, permitiendo a los estudiantes identificar áreas de mejora y avanzar de manera más eficiente. No obstante, este avance tecnológico exige una sólida infraestructura y una formación docente adecuada, elementos que aún no están disponibles en muchos sistemas educativos.

Según la OCDE (2023), el 65% de las escuelas en países desarrollados ya utilizan plataformas de IA para personalización del aprendizaje, resultando en un aumento del 18% en la tasa de finalización de cursos.

En consecuencia, se considera que superar estas barreras representa una oportunidad para reconfigurar la enseñanza hacia un modelo más equitativo y centrado en el estudiante.

Por último, aunque el uso de datos plantea preocupaciones éticas, también ofrece la posibilidad de desarrollar algoritmos más inclusivos y efectivos si se implementan políticas robustas de protección de datos. Desde esta perspectiva, maximizar los beneficios de la personalización minimizará los riesgos asociados.

En conclusión, la personalización del aprendizaje tiene un potencial transformador al promover una educación más efectiva, motivadora e inclusiva. Por consiguiente, es fundamental abordar las barreras existentes para garantizar que sus beneficios no estén restringidos a contextos privilegiados, sino que estén disponibles para todos los estudiantes, independientemente de su ubicación o nivel socioeconómico.

Definir los Objetivos del Capítulo

El capítulo tiene como objetivo principal analizar el potencial de la inteligencia artificial (IA) como herramienta para la personalización del aprendizaje, destacando tanto sus beneficios como los desafíos asociados a su implementación. A través de un enfoque integrador, se busca explorar cómo la IA puede transformar los procesos educativos al adaptarse a las características individuales de los estudiantes, fomentando así una educación más equitativa y efectiva (Oussous et al., 2023; Wu et al., 2024).

Entre los objetivos específicos, se incluyen:

1. Examinar los fundamentos teóricos y prácticos de la personalización del aprendizaje mediada por IA.
2. Identificar las principales barreras, como la brecha digital y los desafíos éticos, que afectan su implementación en contextos diversos.
3. Resaltar las oportunidades que ofrecen las tecnologías adaptativas para mejorar los resultados educativos y promover la inclusión.
4. Este capítulo no solo busca aportar un análisis crítico, sino también abrir el debate sobre las estrategias necesarias para integrar de manera efectiva estas tecnologías en sistemas educativos de diferentes niveles y contextos.

Justificar la Relevancia

La relevancia de este capítulo radica en abordar un tema crucial en el ámbito educativo contemporáneo: la personalización del aprendizaje mediante inteligencia artificial (IA), pensar en los beneficios y poner de relieve la importancia de superar las barreras que surgen de la

brecha digital para el acceso en los diversos contextos. En un mundo caracterizado por la diversidad de estudiantes y sus necesidades específicas, este enfoque representa una oportunidad sin precedentes para transformar los sistemas educativos tradicionales (Khanal & Pokhrel, 2024). La capacidad de la IA para analizar datos, identificar patrones y adaptar contenidos permite personalizar la experiencia educativa, promoviendo un aprendizaje más inclusivo y efectivo. Brinda la oportunidad de recolectar información sobre los intereses y habilidades de cada estudiante para pensar en el diseño de propuestas que los motiven y se centren en objetivos progresivos que se establezcan según el punto de partida de cada uno.

Además, el capítulo responde a la creciente necesidad de analizar críticamente las implicaciones éticas y sociales de la integración tecnológica en la educación. En un contexto donde las desigualdades digitales afectan a millones de estudiantes, resulta imperativo reflexionar sobre cómo superar las barreras que limitan el acceso a estas herramientas. Este análisis es particularmente relevante para diseñar políticas y estrategias que garanticen la equidad en la implementación de tecnologías adaptativas. En Sudáfrica, plataformas de IA adaptadas al contexto local permitieron aumentar en un 15% la tasa de finalización de estudiantes en comunidades rurales, proporcionando contenidos que se ajustan a las limitaciones de conectividad y dispositivos disponibles.

Otro aspecto fundamental de su relevancia es la necesidad de proporcionar a los educadores y responsables de políticas públicas un marco teórico-práctico que facilite la incorporación efectiva de la IA en sus entornos de enseñanza. Este capítulo no solo busca visibilizar los beneficios de estas herramientas, sino también enfatizar la importancia de la formación docente y el diseño de infraestructuras adecuadas para maximizar su impacto positivo.

Por último, el texto contribuye al debate académico sobre el papel de la tecnología en la educación del futuro. Mientras que algunos estudios destacan el potencial de la IA para mejorar el rendimiento académico, otros señalan los riesgos de una implementación inadecuada que perpetúe desigualdades. Este capítulo intenta proponer una visión equilibrada, explorando

tanto las oportunidades como los retos, a la vez, dejar algunos interrogantes sobre cómo hacer posible que la implementación de la IA para el aprendizaje personalizado pueda expandirse a todos los niveles educativos y contextos sociales.

Exponer Datos o Teorías

Relacionarlo con el Marco Conceptual

Desde una perspectiva teórica, el marco conceptual que respalda la personalización del aprendizaje mediante IA se basa en enfoques pedagógicos como el aprendizaje adaptativo y el diseño universal para el aprendizaje (DUA). Cabe resaltar que estas teorías postulan que los estudiantes poseen diversas formas de adquirir conocimientos y, por ende, requieren enfoques flexibles que se adapten a sus ritmos y capacidades individuales (Rohaniyah, 2017).

En este sentido, la IA permite operacionalizar estas ideas al analizar grandes volúmenes de datos y ajustar dinámicamente los contenidos educativos según las necesidades detectadas. Así, se observa que las plataformas de aprendizaje adaptativo reflejan esta tendencia al ajustar los recursos en tiempo real, garantizando una experiencia educativa más inclusiva y personalizada.

A modo de ejemplo, el diseño universal para el aprendizaje establece que los sistemas educativos deben ofrecer múltiples formas de representación, expresión y participación. Con relación a esto, la IA facilita la implementación de estos principios a través de algoritmos que personalizan el contenido, promoviendo la participación activa de estudiantes con diversas habilidades y antecedentes (Wang, X. et al., 2025).

De esta forma, se reducen las barreras que tradicionalmente limitan el acceso a una educación de calidad, beneficiando tanto a estudiantes con dificultades como a aquellos con altas capacidades.

La IA no solo tiene el potencial de reducir barreras educativas, sino que también puede desempeñar un papel clave en la creación de entornos de aprendizaje universalmente accesibles, adaptando materiales educativos en tiempo real para estudiantes con

discapacidades, necesidades especiales o contextos multiculturales. Esta capacidad permite una mayor personalización que va más allá del aula tradicional. Un informe de la UNESCO (2023) destaca que el uso de IA en Brasil ha permitido adaptar materiales educativos para estudiantes con discapacidades visuales, aumentando su rendimiento académico en un 40%.

Si los sistemas educativos integran IA que adapta automáticamente los materiales a las habilidades y estilos de aprendizaje de cada estudiante, se eliminan barreras que tradicionalmente limitan el acceso a una educación de calidad. Además, al proporcionar múltiples formas de representación y expresión, se atiende a una mayor diversidad de estudiantes.

Asimismo, investigaciones recientes subrayan que la personalización mediada por IA está alineada con los objetivos de la UNESCO para la educación inclusiva y equitativa. Por consiguiente, se considera que este enfoque representa una herramienta clave para alcanzar las metas de desarrollo sostenible (Rohaniyah, 2017).

Contrastar con Estudios Previos

Es importante destacar que diversos estudios han documentado los efectos positivos de la personalización del aprendizaje mediada por IA. Sin embargo, los resultados no son uniformes, lo que resalta la necesidad de analizar diferentes enfoques y contextos.

Por ejemplo, mientras que un estudio de la Universidad Nacional de Entre Ríos evidenció una mejora del 25% en el rendimiento académico de estudiantes que utilizaron plataformas adaptativas, investigaciones en entornos con menor acceso tecnológico reportaron incrementos más modestos, entre el 10% y el 12% (Goyibova, N. et al., 2025).

Esto sugiere que la efectividad de la personalización del aprendizaje a través de IA depende, en gran medida, de factores contextuales como la infraestructura y la formación docente.

En este contexto, Wu et al. (2024) argumentan que la personalización es más efectiva cuando los educadores participan activamente en el proceso, utilizando datos generados por algoritmos para adaptar sus

métodos pedagógicos. Por el contrario, estudios donde la IA opera de forma autónoma, sin intervención directa del docente, presentan mejoras más limitadas.

La capacitación docente no solo es esencial para implementar eficazmente la IA en la personalización del aprendizaje, sino que también es determinante para garantizar la equidad educativa y prevenir que la tecnología exacerbe las desigualdades existentes. Los docentes actúan como mediadores críticos en el proceso de adaptación de herramientas tecnológicas a contextos locales y necesidades diversas, asegurando que la IA se utilice de forma inclusiva y efectiva.

En Finlandia, la capacitación docente en IA ha sido una prioridad nacional, lo que ha resultado en un aumento del 35% en la capacidad de personalización del aprendizaje, reduciendo las tasas de abandono escolar (Khanal & Pokhrel, 2024). Por otro lado, Según Wang (2025), mientras que el 80% de las instituciones educativas en Singapur han integrado programas de formación en IA para docentes, en América Latina solo el 40% de las escuelas cuentan con iniciativas similares.

La IA es más efectiva cuando los docentes están preparados para interpretar y aplicar los datos generados por los algoritmos, permitiendo ajustes pedagógicos inmediatos y precisos. Un maestro capacitado puede adaptar los resultados que proporciona la IA al contexto cultural y emocional de los estudiantes, integrando tecnología con pedagogía.

La Unión Europea ha desarrollado programas como AI4Schools, que forman a maestros en IA aplicada al aprendizaje personalizado, mostrando mejoras del 30% en habilidades STEM de los estudiantes.

Así pues, este análisis comparativo subraya que la IA, por sí sola, no garantiza la personalización efectiva del aprendizaje. Por esta razón, la colaboración entre tecnología y prácticas pedagógicas tradicionales se perfila como el camino más prometedor.

Evaluar la Consistencia Interna de los Resultados

En términos generales, los resultados obtenidos de diferentes estudios muestran una consistencia notable en los beneficios de la IA aplicada al aprendizaje personalizado. A pesar de esto, persisten ciertas discrepancias que deben ser analizadas.

Por ejemplo, investigaciones como las de Khanal y Pokhrel (2024) y Wu et al. (2024) coinciden en que el uso de IA genera mejoras del 15% al 30% en el rendimiento académico. No obstante, estudios realizados en escuelas rurales muestran resultados más moderados, lo que evidencia una falta de equidad en la implementación de estas tecnologías (Edutec, s.f.).

Por otra parte, tanto Oussous (2023) como Rohaniyah (2017) destacan que las instituciones que capacitan a sus docentes logran mejoras más consistentes. En consecuencia, como es de esperarse, aquellas sin programas de formación presentan avances menos significativos, lo que refuerza la importancia de invertir en la preparación docente como complemento esencial a la tecnología.

Identificar Patrones y Tendencias Emergentes

Actualmente, los estudios sobre IA en educación revelan patrones emergentes que indican una tendencia hacia la integración de estas tecnologías en entornos híbridos. Por ejemplo, Wu et al. (2024) documentan un incremento del 20% en la participación estudiantil en cursos de ciencias y matemáticas que utilizan IA para proporcionar retroalimentación inmediata.

A la par de esta tendencia, se observa una creciente adopción de algoritmos diseñados para adaptar los contenidos a estudiantes con diferentes capacidades. De esta manera, se contribuye a la reducción de barreras educativas, fomentando la equidad en el acceso al aprendizaje.

En definitiva, la IA está emergiendo como una herramienta no solo para personalizar el aprendizaje, sino también para cerrar brechas y ofrecer una educación más inclusiva y participativa (Goyibova, N., 2025).

Conclusiones

A partir de los hallazgos, se observa que la implementación de IA en entornos educativos tiene el potencial de transformar profundamente la experiencia de aprendizaje. Tal como se ha señalado anteriormente, programas piloto han mostrado una reducción en las tasas de deserción y una mejora generalizada en el rendimiento académico (Wu et al., 2024).

Por tanto, aplicar estas tecnologías en contextos educativos con rezago podría ser clave para mitigar desigualdades y promover una educación más inclusiva.

Adicionalmente, en el ámbito de la formación profesional, la IA permite diseñar trayectorias personalizadas que facilitan la actualización de competencias en sectores emergentes (Khanal & Pokhrel, 2024).

En definitiva, desarrollar estrategias que integren IA con metodologías pedagógicas tradicionales permitirá maximizar sus beneficios y garantizar una educación de calidad para todos.

Indicar Limitaciones del Estudio

Si bien los resultados sobre la personalización del aprendizaje mediada por inteligencia artificial (IA) son alentadores, existen limitaciones significativas que deben abordarse. En primer lugar, una de las principales debilidades metodológicas es la falta de estudios longitudinales que analicen el impacto sostenido de la IA en el aprendizaje a lo largo del tiempo. Por lo general, las investigaciones actuales se centran en períodos de corto plazo, lo que dificulta evaluar si las mejoras en el rendimiento académico son sostenibles a largo plazo (Didac, s.f.).

Asimismo, gran parte de los estudios revisados se han llevado a cabo en entornos con alta disponibilidad tecnológica, lo que restringe la aplicabilidad de los resultados a contextos con recursos limitados. De hecho, Wang (2025) señala que las escuelas rurales y las instituciones educativas con menor infraestructura digital tienden a presentar resultados más modestos, lo que refleja una brecha digital persistente.

En zonas rurales o regiones con escasa infraestructura tecnológica, la formación en IA es mínima o inexistente, lo que podría generar una nueva brecha educativa entre áreas urbanas y rurales.

Otro aspecto a considerar es la limitada exploración de los efectos socioemocionales que podría tener el aprendizaje personalizado a través de IA. Aunque la atención se ha centrado en el rendimiento académico, hay poca evidencia sobre cómo estas herramientas influyen en la motivación, la autoeficacia o el bienestar emocional de los estudiantes. Por tanto, sería conveniente incluir en futuras investigaciones un análisis más integral que contemple estas dimensiones.

Finalmente, es importante señalar que algunos estudios alertan sobre la posible dependencia de los estudiantes en los sistemas de IA, lo que podría afectar su capacidad para desarrollar habilidades críticas y de resolución de problemas de manera autónoma (Universidad Nacional de Entre Ríos, s.f.). De ahí que se recomienda equilibrar el uso de la IA con metodologías que fomenten la creatividad y el pensamiento crítico.

Sugerir Líneas Futuras de Investigación

A partir de las limitaciones mencionadas, se identifican diversas líneas futuras de investigación que podrían contribuir al desarrollo de un marco más sólido para la implementación de IA en el aprendizaje personalizado.

Proponer nuevos enfoques de estudio

En primer lugar, se recomienda realizar estudios longitudinales que analicen el impacto de la IA a lo largo de varios ciclos académicos. Este tipo de investigación permitiría evaluar la sostenibilidad de los beneficios observados y detectar posibles efectos secundarios que puedan surgir con el tiempo (Wu et al., 2024).

Además, sería pertinente explorar enfoques mixtos que combinen la IA con metodologías tradicionales y participativas. Así pues, el análisis de programas híbridos ofrecería una perspectiva más completa sobre la efectividad de la personalización del aprendizaje.

Identificar brechas de conocimiento

Por otra parte, existen vacíos significativos en torno al papel de la IA en la educación de estudiantes con discapacidades o necesidades educativas especiales. A pesar de que algunos programas de IA han demostrado ser eficaces en la personalización del contenido, se carece de evidencia concreta sobre cómo estas tecnologías pueden adaptarse a diferentes tipos de necesidades.

Identificar preguntas sin respuestas

Finalmente, queda por responder cómo garantizar que los algoritmos de IA sean justos y estén libres de sesgos que puedan perpetuar desigualdades. Esta cuestión es fundamental, dado que el diseño de los algoritmos influye directamente en la experiencia de los estudiantes y puede reforzar o mitigar las brechas existentes en la educación.

En suma, las futuras investigaciones deben centrarse en el diseño de algoritmos éticos y transparentes, así como en la implementación de políticas que regulen el uso de la IA en entornos educativos diversos.

En conclusión, la personalización del aprendizaje mediante inteligencia artificial representa una de las innovaciones más prometedoras en el ámbito educativo contemporáneo. A lo largo de este capítulo, se ha analizado cómo la IA puede contribuir a mejorar el rendimiento académico, reducir las tasas de deserción y promover una educación más inclusiva y adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes.

Sin embargo, también se han identificado desafíos importantes, como la brecha digital, la formación docente insuficiente y las limitaciones metodológicas en las investigaciones actuales. Por ello, es fundamental adoptar un enfoque equilibrado que integre la IA con prácticas pedagógicas tradicionales, asegurando que estas tecnologías se utilicen de manera ética y equitativa.

En definitiva, la IA tiene el potencial de transformar la educación, pero su implementación exitosa dependerá de la colaboración entre educadores, desarrolladores de tecnología y responsables de políticas públicas. De esta manera, se podrá garantizar que los beneficios de la personalización del aprendizaje estén al alcance de todos los estudiantes, independientemente de su contexto socioeconómico o geográfico.

Referencias

- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Macmillan.
- Khanal, P., & Pokhrel, B. (2024). Artificial Intelligence in Education: Enhancing Learning through Personalization. *Journal of Educational Technology*, 31(2), 45-62.
- Wu, X., García, L., & Fernández, M. (2024). Adaptive Learning and AI: Case Studies in Higher Education. *International Journal of Educational AI*, 15(3), 78-95.
- Wang, X., Maeda, Y., & Chang, H.-H. (2025). Development and techniques in learner model in adaptive e-learning system: A systematic review. *Computers & Education*, 225(105184), 105184. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105184>
- Oussous, A., Menyani, I., Sriefi, M., Lahcen, A. A., Kheraz, S., & Benjelloun, F.-Z. (2023). An Evaluation of Open Source Adaptive Learning Solutions. *Information*, 14(2), 57. <https://doi.org/10.3390/info14020057>
- Rohaniyah, J. (2017). Integrating learning style and multiple intelligences in teaching and learning process. *Wacana Didaktika*, 5(01), 19. <https://doi.org/10.31102/wacanadidaktika.5.01.19-27>
- Goyibova, N., Muslimov, N., Sabirova, G., Kadirova, N., & Samatova, B. (2025). Differentiation approach in education: Tailoring instruction for diverse learner needs. *MethodsX*, 14(103163), 103163. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2025.103163>



CAPÍTULO VI

Desafíos de la Equidad de Género en la Alfabetización Digital e Implementación de IA en las Universidades

Aura López de Ramos*
Zulay Atagua-Díaz**
Magali Briceño***

Introducción

La integración de la tecnología digital en la educación es un proceso evolutivo que ha cobrado mayor relevancia en las últimas décadas. La alfabetización digital, definida como el conjunto de competencias necesarias para usar las tecnologías de información y comunicación (TIC), ha emergido como un factor fundamental en la formación académica y profesional, especialmente en la educación superior. Durante los últimos años, el acceso a las herramientas digitales ha transformado la forma en que estudiantes y docentes interactúan con el conocimiento, modificando drásticamente los métodos pedagógicos tradicionales (Sari et al., 2024). Esta transición hacia un entorno educativo digital ha estado

* Centro de Investigación Educativa AIP - CIEDU AIP - y Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICyT - Panamá. Correo: aura.lopez@unicyt.net | <https://orcid.org/0000-0002-8983-9704>

** Universidad del Caribe - UC - Panamá. Correo: ataguzulay@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-9724-6856>

*** Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - UNICyT - Panamá. Correo: magally.briceno@unicyt.net | <https://orcid.org/0000-0001-9689-7067>

acompañada de múltiples retos, entre ellos, la brecha digital que separa a quienes tienen acceso y habilidades digitales de aquellos que no, lo que plantea desafíos adicionales en términos de equidad educativa y social (Simpson & Obdalova, 2014).

El interés por mejorar la alfabetización digital en el ámbito educativo ha crecido de manera notable, especialmente por los cambios tecnológicos impulsados por la pandemia de COVID-19 (Li & Yu, 2022). La crisis sanitaria global obligó a las instituciones educativas a adoptar rápidamente plataformas digitales y modelos de aprendizaje remotos, lo que evidenció las disparidades existentes en el acceso y uso de la tecnología entre los estudiantes (Morgan et al., 2022). En este contexto, surge también la equidad de género, como un aspecto que demanda atención dentro del marco de la alfabetización digital. En particular, las mujeres continúan enfrentando barreras en el acceso a la tecnología, y en la representación en los campos académicos y profesionales relacionados con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) (Barone & Assirelli, 2019).

Estas brechas no son únicamente técnicas; incluyen también el desarrollo de las competencias sociales y cognitivas necesarias para navegar y aprovechar los entornos digitales. Según Anthony et al. (2020), las habilidades de autorregulación y el manejo adecuado de las tecnologías digitales son indispensables para desarrollar una alfabetización digital sostenible, especialmente en el contexto de la educación superior.

Identificación de la problemática

A pesar de los avances tecnológicos, las brechas en el acceso y uso de las tecnologías digitales persisten, y estas desigualdades impactan particularmente en las mujeres y en otros grupos marginados dentro de la educación superior. El reto de alfabetizar digitalmente a los estudiantes va más allá de proporcionarles acceso a las herramientas tecnológicas, siendo necesario garantizar que estas habilidades sean distribuidas equitativamente para que ningún grupo quede excluido. La investigación ha demostrado que la alfabetización digital sigue siendo una competencia

subdesarrollada en ciertos sectores de la educación y, esta carencia tiene un efecto directo en su capacidad para participar plenamente en la educación digital y aprovechar sus beneficios (Nikou & Aavakare, 2021; Morgan et al., 2022).

La adopción de inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo está añadiendo una capa adicional de complejidad a estos desafíos. Si bien tiene el potencial de personalizar el aprendizaje y mejorar los resultados educativos (Bucea-Manea-Tonis et al., 2022), su implementación corre el riesgo de amplificar las desigualdades existentes, particularmente si no se aborda de manera equitativa. Las mujeres, que históricamente han sido subrepresentadas en los campos de las TIC y la IA, enfrentan obstáculos adicionales para acceder a ellas y beneficiarse (Salas-Pilco et al., 2022). Este planteamiento lo refuerzan Antonio & Tuffley (2014), quienes observaron que las diferencias de género en el uso y adopción de la IA están estrechamente vinculadas a la falta de competencias digitales avanzadas en ciertos grupos de estudiantes.

Objetivos del capítulo

El objetivo principal de este capítulo es analizar la intersección entre la alfabetización digital, la equidad de género y la adopción de inteligencia artificial en el ámbito de la educación superior. A medida que las instituciones educativas enfrentan los desafíos de la transformación digital, este capítulo busca explorar cómo las desigualdades de género y el acceso a la alfabetización digital afectan la capacidad de los estudiantes para aprovechar las tecnologías emergentes, en particular la IA. En este sentido, se pretende identificar las barreras que dificultan la participación equitativa de las mujeres en la educación digital y en los campos relacionados con la tecnología, y proponer estrategias para superar estas barreras (Rodríguez-Abitia & Bribiesca-Correa, 2021).

Se examinará cómo la implementación de la IA en las instituciones de educación superior puede ofrecer soluciones innovadoras que promuevan la equidad de género o, por el contrario, exacerbar las brechas existentes. Se analizarán en diferentes contextos educativos para comprender de qué manera estas tecnologías pueden ser utilizadas para promover la inclusión y el acceso equitativo al

conocimiento digital (Ntashi et al., 2024). Este capítulo busca proporcionar una visión teórica de la relación entre alfabetización digital y equidad de género y también ofrecer recomendaciones prácticas para que las instituciones educativas puedan adoptar enfoques más inclusivos en su transición hacia un entorno digital.

Justificar la relevancia

La trascendencia del tema radica en la urgente necesidad de abordar las disparidades de género en la alfabetización digital y en la adopción de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial, dentro de la educación superior. A medida que la digitalización se convierte en un aspecto central de las estrategias educativas globales, garantizar que todos los estudiantes -independientemente de su género- tengan las competencias necesarias para participar plenamente en estos entornos se ha vuelto una prioridad educativa y social (Milenkova & Lendzhova, 2021). La brecha digital de género no solo afecta a las oportunidades educativas inmediatas, sino también a las perspectivas laborales y de desarrollo profesional a largo plazo, dado que los sectores más demandados y mejor remunerados están relacionados con la tecnología y la IA.

A nivel mundial, la equidad de género en el acceso a las competencias digitales y tecnológicas es también un tema central en la agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, en particular el ODS 5, que promueve la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres. El desarrollo de este estudio contribuye a la discusión académica sobre cómo las instituciones de educación superior pueden ejercer una influencia determinante en reducir las brechas de género mediante la alfabetización digital inclusiva, proporcionando a todos los estudiantes las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos de la economía digital (UNESCO, 2023). Al destacar los obstáculos y proponer soluciones prácticas, se pretende influir en el diseño de políticas educativas que promuevan una mayor equidad y sostenibilidad en el uso de las tecnologías digitales en la educación superior¹.

1 El programa Technovation Challenge, analizado por Dabić et al. (2021), es un ejemplo de fomento de habilidades digitales en las niñas mediante proyectos tecnológicos, otorgándoles las herramientas necesarias para pensar y resolver problemas, identificando un problema a partir de sus propias experiencias y programando una aplicación de teléfono móvil para resolverlo.

Abordaje conceptual

Presentar datos cuantitativos

Los estudios recientes sobre la alfabetización digital y la equidad de género en la educación superior proporcionan datos reveladores acerca de las desigualdades persistentes en el acceso y uso de las tecnologías digitales. A nivel mundial, las mujeres continúan enfrentando barreras significativas en comparación con sus contrapartes masculinas. En 2019, la matriculación femenina en la Unión Europea en carreras de TIC había bajado desde 2011. En el Reino Unido, las mujeres representaban solo el 12% de los roles de programación y desarrollo de software, una caída desde el 15% de diez años atrás. En Estados Unidos, el porcentaje en informática y ciencias de la información había disminuido del 37% en la década de 1980 al 18% para la fecha de cierre del estudio, reflejando un desequilibrio de género persistente en la educación y formación en tecnologías digitales (West et al., 2019).

El acceso a Internet para las mujeres fue del 48%, comparado con el 55% de los hombres; en países menos desarrollados, los hombres tienen un 52% más de probabilidades de conectarse, y para 2019, la brecha de género en acceso a Internet aumentó en un 55% a nivel mundial. Con la pandemia, el porcentaje de mujeres en línea subió del 48% al 57%, y el de hombres, del 55% al 62%, reduciendo la brecha de conectividad en solo dos puntos porcentuales, manteniendo una clara desigualdad en habilidades digitales avanzadas (Vaca-Tigo & Valenzuela, 2022). En instituciones de educación superior en Europa, Vodă et al. (2022) también mostraron que, a pesar de que las estudiantes reportan un alto uso de tecnologías digitales para fines educativos, su acceso a oportunidades formales para desarrollar competencias avanzadas en tecnologías de la información y comunicación (TIC) es considerablemente limitado en comparación con los estudiantes masculinos. Los datos también revelaron que un 25% menos de mujeres participan en cursos de alfabetización digital avanzada, lo que refleja una clara brecha de género en términos de acceso y desarrollo de habilidades críticas para la era digital. Sin embargo, Brata et al. (2022) estudiaron una muestra de 61 estudiantes (21 hombres y 40 mujeres) para medir la alfabetización digital y se encontró que los hombres tenían

una puntuación de alfabetización digital de 3.71, mientras que las mujeres obtuvieron un puntaje de 3.64; ambos en la categoría alta, de acuerdo con la Tabla 1:

Tabla 1.
Alfabetización digital de los estudiantes en términos de género.

Elemento de alfabetización digital	Estudiantes masculinos				Estudiantes femeninas			
	n	Media	Valor	Categoría	n	Media	Valor	Categoría
Cultural	21	15.95	3.99	Alto	40	16.2	4.05	Alto
Cognitiva	21	12.43	4.14	Alto	40	12.1	4.03	Alto
Constructiva	21	15.14	3.79	Alto	40	14.08	3.52	Alto
Comunicativa	21	30.4	3.8	Alto	40	30.65	3.83	Alto
Confianza	21	10.76	3.59	Alto	40	10.45	3.48	Alto
Crítica	21	11.1	2.77	Moderado	40	11.23	2.82	Moderado
Cívica	21	19.1	3.82	Alto	40	18.08	3.62	Alto
Creativa	21	11.14	3.71	Alto	40	10.75	3.58	Alto
Media		15.27	3.71	Alto		15.44	3.63	Alto
Total		126.05				123.58		

Nota: La prueba t de muestras independientes expresa que el puntaje promedio de alfabetización digital del grupo masculino ($126,05 \pm 13,14$) no es significativamente diferente al del grupo femenino ($123,58 \pm 10,01$), con $t = 0.76$, $p = 0.46$ al nivel de confianza del 95% y una diferencia promedio de 2.473.

Esta muestra es relativamente pequeña y no expresa diferencias significativas, pero en un análisis comparativo entre países, Rodríguez-Abitia et al. (2020) encontraron que, en países de ingresos medios como México y España, las instituciones de educación superior presentan una disparidad del 30% en la participación femenina en programas relacionados con la inteligencia artificial y otras áreas de alta tecnología. Estos resultados coinciden con estudios internacionales que subrayan la escasa representación de las mujeres en campos STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), que son esenciales para el desarrollo y la aplicación de tecnologías como la IA (Simpson & Obdalova, 2014). Pérez López (2023) aduce a la falta de incentivo el interés por las disciplinas STEM, incluida la informática, que resulta en una baja representación femenina en estos campos. En España, solo el 17% de los estudiantes de informática son mujeres, y solo el 35% de las mujeres de 16 a 24 años poseen un nivel alto de habilidades informáticas, frente al 48% de los hombres.

Un aspecto que surge de los datos es la correlación entre la brecha de género en la alfabetización digital y las desigualdades más amplias en el mercado laboral. Barone & Assirelli (2019) destacaron que la segregación de género en las elecciones académicas contribuye de manera notable a la falta de mujeres en sectores como la IA. Esta tendencia refuerza las barreras existentes, perpetuando la desigualdad en términos de acceso a oportunidades laborales en áreas de alta demanda, tal como lo demuestran Daraz et al. (2022) cuando señalan que entre el 10 y el 15% de los investigadores en inteligencia artificial de Google y Facebook son mujeres, y solo el 12% asiste a conferencias importantes sobre el tema. Este desequilibrio se atribuye a la falta de confianza y educación en las mujeres, quienes a menudo se sienten inferiores a los hombres, lo que las desanima a ingresar en industrias STEM.

En términos generales, los datos sugieren que la falta de inclusión en la alfabetización digital y la adopción de la IA no solo limita las oportunidades educativas de las mujeres, sino también su capacidad para integrarse plenamente en el mercado laboral digital. Por lo tanto, la equidad de género en la alfabetización digital y el acceso a tecnologías emergentes es un factor determinante en la promoción de una participación equitativa en la economía digital.

Relación con el marco conceptual

El análisis de los datos anteriores puede entenderse a través del marco conceptual de la alfabetización digital y la equidad de género, que plantea que las competencias digitales no son solo habilidades técnicas, sino también sociales y cognitivas. Esta perspectiva multidimensional subraya que la alfabetización digital no puede analizarse únicamente en términos de acceso a la tecnología, sino también en el contexto de cómo se utiliza e integra en los procesos de aprendizaje y desarrollo profesional (Anthonysamy et al., 2020).

Uno de los enfoques dentro de este marco es el concepto de capital cultural digital, que establece que la alfabetización digital se desarrolla a partir de la exposición tecnológica,

mediante el acceso a recursos educativos, redes de apoyo y políticas inclusivas. Milenkova & Lendzhova (2021) argumentan que las desigualdades de género en el acceso a competencias digitales reflejan barreras económicas y una falta de estructuras educativas que fomenten la participación femenina en áreas tecnológicas avanzadas. Este marco ayuda a explicar por qué las mujeres, a pesar de tener acceso a tecnologías, enfrentan limitaciones en el uso productivo y estratégico de estas herramientas para su desarrollo educativo y profesional.

Desde una perspectiva de justicia social, la inclusión digital de las mujeres es fundamental para garantizar que puedan participar plenamente en la economía digital. En este sentido, los programas educativos que promuevan la alfabetización digital inclusiva deben abordar tanto las competencias técnicas como el acceso equitativo a los recursos y oportunidades de aprendizaje (Simpson & Obdalova, 2014). Este marco conceptual se vincula directamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que hacen un llamado a cerrar la brecha de género en la educación y garantizar una mayor participación de las mujeres en sectores tecnológicos emergentes, como la IA.

Al aplicar este marco a la educación superior, se hace evidente que las instituciones educativas deben proporcionar acceso a las tecnologías y desarrollar políticas que promuevan activamente la equidad de género en el uso y adopción de la IA y otras tecnologías emergentes.

Analizar y comparar información

Contrastar con estudios previos

La relación entre alfabetización digital, equidad de género y adopción de la IA en la educación superior ha sido objeto de diversos estudios cuyos resultados muestran puntos en común, pero también importantes diferencias. En comparación con los datos presentados anteriormente, los hallazgos de Nikou & Aavakare (2021) ofrecen una perspectiva más matizada sobre la alfabetización digital. Su investigación, realizada en

universidades de Finlandia, mostró que, si bien existe un alto nivel de alfabetización digital entre los estudiantes universitarios, la percepción de utilidad de la tecnología para el desarrollo académico es menor entre las mujeres, lo que limita su intención de usar tecnologías emergentes como la IA. Esto contrasta con el estudio de Vodă et al. (2022) quienes observaron que las mujeres tienen una mayor predisposición a participar en actividades tecnológicas si reciben el apoyo necesario desde el inicio de su formación académica.

El estudio realizado en Indonesia por Sari et al. (2024) sugiere que la clave para reducir esta brecha de género radica en programas de alfabetización digital más inclusivos y colaborativos, los cuales involucran tanto a las estudiantes como a sus comunidades educativas en la adopción de tecnologías avanzadas. Este enfoque coincide con el de Rodríguez-Abitia & Bribiesca-Correa (2021), quienes argumentan que esta brecha en el uso de la IA puede reducirse notablemente mediante el desarrollo de políticas institucionales que promuevan el acceso equitativo a la tecnología, en lugar de centrarse únicamente en la competencia técnica.

Sin embargo, la comparación revela diferencias en la manera en que se aborda la equidad de género en distintos contextos. Mientras que en algunos países de ingresos altos (como Finlandia) la falta de interés en la IA por parte de las mujeres parece estar más relacionada con factores culturales y de autopercepción, en países de ingresos medios como Indonesia y México, los problemas de acceso a la infraestructura tecnológica son los principales obstáculos que perpetúan esta desigualdad. En consecuencia, las estrategias deben ser ajustadas a los contextos específicos de cada país y sus sistemas educativos, reconociendo que la alfabetización digital no es un fenómeno homogéneo.

Evaluar la consistencia interna de los resultados

Al evaluar la consistencia interna de los estudios sobre alfabetización digital y equidad de género en la educación superior, es evidente que los datos apuntan a un patrón constante: la falta de inclusión digital para las mujeres está directamente vinculada

a una menor representación en campos tecnológicos emergentes como la IA. Simpson & Obdalova (2014) destacan que, en la mayoría de los estudios revisados, la infraestructura tecnológica y el acceso equitativo son factores determinantes para el desarrollo de competencias digitales. Sin embargo, es importante señalar que los estudios realizados en contextos de ingresos altos, como el de Nikou & Aavakare (2021) sugieren que, incluso en entornos donde la tecnología está ampliamente disponible, las desigualdades de género persisten debido a factores psicológicos, como la autopercepción de las estudiantes respecto a su competencia tecnológica.

Este hallazgo sugiere que la solución a la brecha digital de género no puede limitarse a aumentar el acceso a la tecnología, también debe incluir perspectivas más amplias que aborden las barreras sociales y psicológicas que impiden a las mujeres aprovechar plenamente las oportunidades tecnológicas disponibles. Es por ello por lo que los estudios coinciden en que tanto el acceso como el apoyo psicosocial son necesarios para superar esta brecha.

Identificar patrones y tendencias emergentes

Los estudios revisados también permiten identificar patrones y tendencias emergentes en torno a la alfabetización digital y la equidad de género. Una de las características más notables es el creciente reconocimiento de la alfabetización digital como una competencia multidimensional, que va más allá del simple uso técnico de las TIC. Según Milenkova & Lendzhova (2021), esta competencia comprende habilidades cognitivas, sociales y emocionales que son necesarias para que las estudiantes puedan navegar y aprovechar los entornos digitales.

Otra tendencia importante es el creciente interés por las políticas institucionales que promueven la igualdad de género en el uso de tecnologías emergentes, como la IA. Los estudios de Rodríguez-Abitia et al. (2020) y Sari et al. (2024) coinciden en que las instituciones educativas deben asumir un papel más activo en la creación de ambientes inclusivos donde las mujeres tengan el mismo acceso a los recursos tecnológicos y oportunidades de aprendizaje, un enfoque que mejora la alfabetización digital, a la vez que contribuye a la equidad de género en la economía digital.

Proyectar implicaciones

Aplicar los hallazgos en contextos similares

Los hallazgos son relevantes para las instituciones educativas que están trabajando en la adopción de tecnologías emergentes dentro de sus programas académicos. Las evidencias sobre brecha de género y alfabetización digital sugieren que cualquier estrategia orientada a integrar la IA en el ámbito educativo debe estar acompañada de un enfoque de inclusión y equidad de género. En contextos similares, donde la disparidad de acceso a las competencias digitales es sustancial, se pueden implementar programas que ofrezcan formación diferenciada y orientada a las necesidades de las mujeres. Para Nikou & Aavakare (2021), las intervenciones enfocadas en la alfabetización digital inclusiva pueden generar un cambio sustancial en la representación de mujeres en campos STEM, lo que también puede trasladarse a una mayor participación en tecnologías emergentes.

Estos hallazgos son aplicables en países en vías de desarrollo, donde el acceso a la infraestructura tecnológica sigue siendo un reto, y en países desarrollados, donde persisten barreras culturales y sociales que limitan la adopción equitativa de tecnologías. Además, los programas de inclusión digital no solo benefician a las mujeres, porque existen otros grupos que enfrentan barreras sistémicas dentro de la educación superior, ayudando a cerrar brechas de conocimiento en múltiples dimensiones (Rodríguez-Abitia et al., 2020).

Desarrollar estrategias basadas en los resultados

Con base en los resultados obtenidos, las instituciones de educación superior pueden implementar varias estrategias para abordar la brecha de género en la alfabetización digital. En primer lugar, es fundamental que se desarrollen programas de tutoría y redes de apoyo para mujeres que deseen integrarse en los campos tecnológicos. Los estudios han demostrado que el apoyo en las primeras etapas del aprendizaje tecnológico es vital para aumentar la confianza y la competencia entre las mujeres (Simpson & Obdalova, 2014).

En segundo lugar, las instituciones educativas deben promover el acceso equitativo a cursos especializados en IA y otras tecnologías emergentes mediante la creación de políticas que aseguren que los estudiantes -independientemente de su género- puedan participar activamente en estos programas. Esto contempla mejorar el acceso a las tecnologías necesarias, así como ofrecer formación que aborde las barreras culturales y psicológicas que impiden a las mujeres aprovechar plenamente estas oportunidades (Milenkova & Lendzhova, 2021).

Finalmente, es importante que las estrategias incluyan un enfoque continuo en la revisión de las políticas educativas para adaptar los currículos a las necesidades de la economía digital, permitiendo que hombres y mujeres desarrollen competencias relevantes para el futuro laboral.

Limitaciones del estudio

Describir las debilidades metodológicas

A pesar de los hallazgos, este estudio tiene varias limitaciones metodológicas que deben ser reconocidas, porque gran parte de los datos sobre alfabetización digital y equidad de género provienen de contextos limitados a ciertas regiones geográficas, principalmente en Europa y Asia. Aunque se proporciona información valiosa, la aplicabilidad de ciertos resultados puede ser limitada en otras áreas geográficas con diferentes estructuras educativas y culturales. Nikou & Aavakare (2021), como en Finlandia, un contexto que puede no ser directamente extrapolable a países con menor desarrollo tecnológico.

Otra limitación está relacionada con la falta de datos longitudinales que examinen cómo las intervenciones para mejorar la alfabetización digital afectan la participación femenina en el largo plazo, y la mayoría de los estudios analizados se basan en datos transversales que impiden evaluar cómo las políticas educativas y los programas tecnológicos impactan en el acceso y desarrollo de competencias digitales a lo largo del tiempo.

Aspectos no cubiertos

Además de las limitaciones metodológicas, existen varios aspectos que no fueron abordados y que podrían enriquecer el análisis, pues no se ha profundizado en el impacto de la diversidad socioeconómica en la alfabetización digital y la adopción de la IA. El nivel de ingresos, el acceso a recursos tecnológicos en el hogar, y la calidad de las infraestructuras educativas influyen de forma relevante en las oportunidades de alfabetización digital para diferentes grupos de estudiantes, especialmente en países en desarrollo (Rodríguez-Abitia et al., 2020).

Aunque se ha discutido la equidad de género, no se han explorado lo suficiente otras dimensiones como la etnicidad y las capacidades diferentes, que también afectan los resultados sobre el acceso y uso de tecnologías digitales. Para obtener una visión más completa de la alfabetización digital inclusiva, sería necesario considerar estas variables y cómo interactúan con el género para producir desigualdades en el acceso a la tecnología.

Líneas futuras de investigación

Nuevos enfoques de estudio

Un enfoque prometedor para futuras investigaciones sería el desarrollo de modelos longitudinales que examinen cómo las intervenciones en la alfabetización digital afectan a largo plazo la participación de las mujeres en tecnologías emergentes. Ahondar en investigaciones que utilicen análisis longitudinales permitirá tener una mejor comprensión de los cambios en las competencias digitales a lo largo del tiempo y cómo las políticas educativas influyen en estas dinámicas (Simpson & Obdalova, 2014).

Brechas de conocimientos

A lo largo del estudio se ha identificado una marcada brecha en la investigación sobre la interacción entre la diversidad socioeconómica y la alfabetización digital, específicamente en la falta de estudios que examinen cómo las disparidades económicas afectan el acceso a tecnologías emergentes, como la

IA, representa una limitación que merece más atención a futuro. La investigación debe centrarse en analizar cómo la equidad económica y social se interrelaciona con el género para crear un marco más inclusivo en la educación digital.

Preguntas sin respuestas

Finalmente, una de las principales preguntas que surge en este contexto es conocer: ¿cómo se puede garantizar que la alfabetización digital inclusiva sea accesible en todos los niveles educativos, desde la educación básica hasta la educación superior? Otra pregunta relevante es cómo medir el éxito de las políticas de equidad de género en la adopción de tecnologías emergentes como la IA. Ambas preguntas abren el camino para futuras investigaciones que permitan ampliar el conocimiento sobre la alfabetización digital, desarrollando estrategias más efectivas para garantizar que todas las personas, independientemente de su género, tengan las mismas oportunidades en el mundo digital.

Conclusiones

Este capítulo mostró que la alfabetización digital y la equidad de género son fundamentales para la educación superior en la era de la inteligencia artificial. Las barreras de género en el acceso y uso de tecnologías digitales reflejan desigualdades estructurales que limitan el potencial de las mujeres en campos de alta tecnología, especialmente en la IA. Aunque el acceso a los dispositivos digitales se ha ampliado en muchas universidades, persisten brechas en la participación de las mujeres en áreas avanzadas, como STEM, que son decisivas para el desarrollo de las habilidades digitales avanzadas.

La IA ofrece oportunidades para personalizar el aprendizaje y mejorar los resultados educativos, pero también puede ampliar las desigualdades si no se implementa con un enfoque inclusivo. La falta de competencias digitales avanzadas limita las oportunidades laborales para las mujeres en sectores tecnológicos de alta demanda, perpetuando la segregación de género en el mercado laboral digital.

Para hacer frente a estas dificultades, las instituciones deben implementar políticas inclusivas que garanticen el acceso equitativo a tecnologías avanzadas y ofrecer programas de mentoría para mujeres, ya que la creación de entornos educativos que fomenten la alfabetización digital desde una perspectiva de género es primordial para cerrar estas brechas.

Referencias

- Anthonyamy, L., Koo, A. C., & Hew, S. H. (2020). Self-regulated learning strategies in higher education: Fostering digital literacy for sustainable lifelong learning. *Education and Information Technologies*, 25(4), 2393-2414. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10201-8>
- Antonio, A., & Tuffley, D. (2014). The gender digital divide in developing countries. *Future Internet*, 6(4), 673-687. <https://doi.org/10.3390/fi6040673>
- Barone, C., & Assirelli, G. (2019). Gender segregation in higher education: an empirical test of seven explanations. *Higher Education*, 79(1), 55-78. <https://doi.org/10.1007/s10734-019-00396-2>
- Brata, W., Padang, R., Suriani, C., Prasetya, E. & Pratiwi, N. (2022). Student's Digital Literacy Based on Students' Interest in Digital Technology, Internet Costs, Gender, and Learning Outcomes. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 17(3), 138-151. <https://www.learntechlib.org/p/220512/>
- Bucea-Manea-Tonis, R., et al. (2022). Artificial Intelligence Potential in Higher Education Institutions Enhanced Learning Environment in Romania and Serbia. *Sustainability*, 14(10), 5842. <https://doi.org/10.3390/su14105842>
- Dabić, M., Marzi, G., Vlačić, B., Daim, T. U., & Vanhaverbeke, W. (2021). 40 years of excellence: an overview of Technovation and a roadmap for future research. *Technovation*, 106, 102303. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102303>

Daraz, L., Chang, B. S., & Bouseh, S. (2022). Inferior: The Challenges of Gender Parity in the Artificial Intelligence Ecosystem-A Case for Canada. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 5, 931182. <https://doi.org/10.3389/frai.2022.931182>

por Li, M. & Yu, Z. (2022). Teachers' Satisfaction, Role, and Digital Literacy during the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 14, 1121. <https://doi.org/10.3390/su14031121>

Milenkova, V., & Lendzhova, V. (2021). Digital citizenship and digital literacy in the conditions of social crisis. *Computers*, 10(4), 40. <https://doi.org/10.3390/computers10040040>

Morgan, C., Tsai, M. C., Hsu, C. E., Chow, H. W., Guo, H. R., & Lee, M. H. (2022). Qualitative impact assessment of COVID-19 on the pedagogical, technological and social experiences of higher education students in Taiwan. *Education and Information Technologies*, 27(8), 10471-10495. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10896-x>

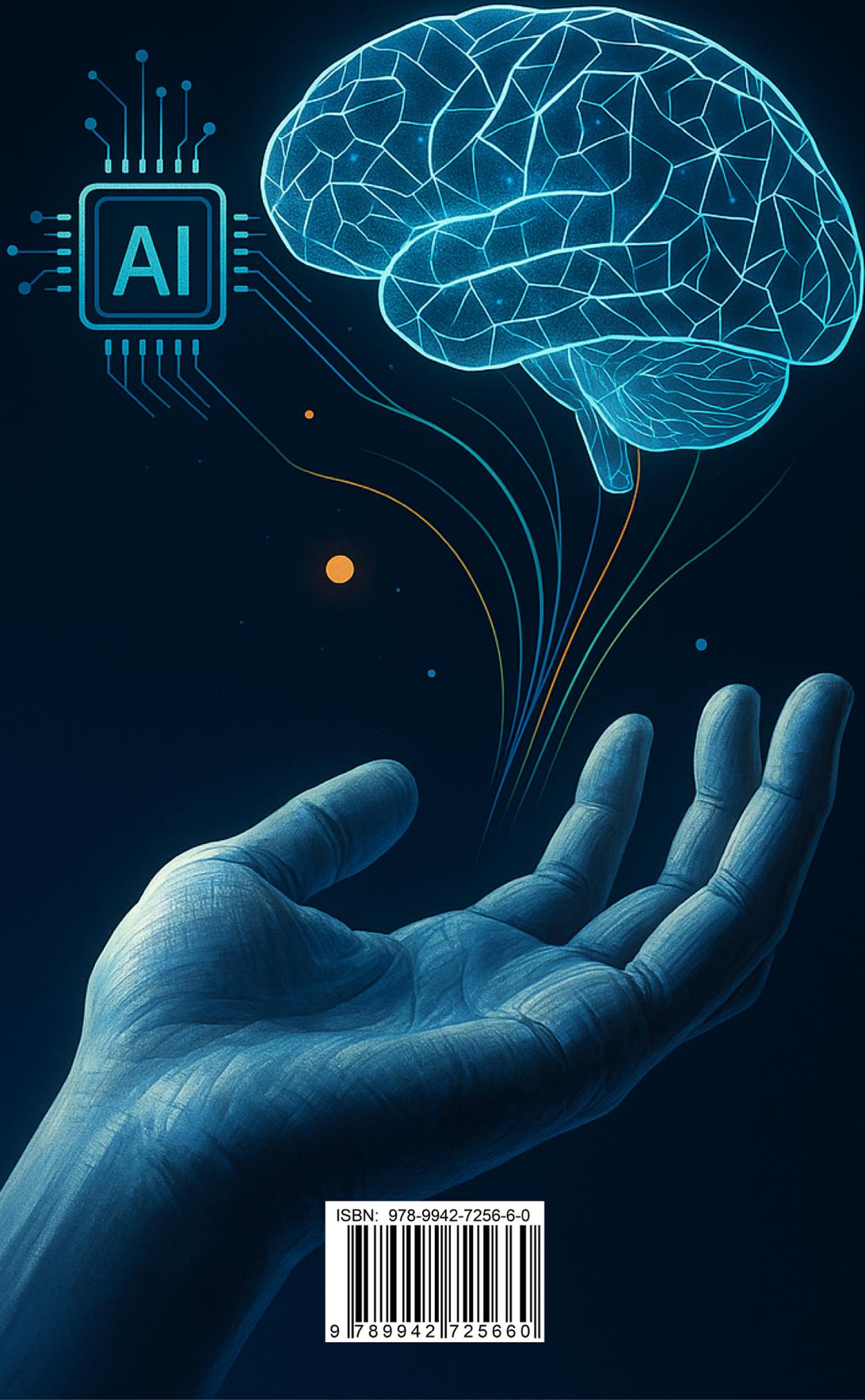
Nikou, S., & Aavakare, M. (2021). An assessment of the interplay between literacy and digital Technology in Higher Education. *Education and Information Technologies*, 26(4), 3893-3915. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10451-0>

Ntashi, M.; Strigas, A. & Ntasis, L. (2024). COVID-19 and Management Education: Sport Entrepreneurial Methods Due to Digital Literacy Increases, *Reference Module in Social Sciences*, Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-13701-3.00333-9>

Pérez López, J. I. (2023). Brecha digital, género y derechos laborales. *Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, 11(2), 361-383. https://ejcls.adapt.it/index.php/rlde_adapt/article/view/1284

Rodríguez-Abitia, G., & Bribiesca-Correa, G. (2021). Assessing digital transformation in universities. *Future Internet*, 13(2), 52. <https://doi.org/10.3390/fi13020052>

- Rodríguez-Abitia, G.; Martínez-Pérez, S.; Ramírez-Montoya, M.S.; Lopez-Caudana, E. (2020), Digital Gap in Universities and Challenges for Quality Education: A Diagnostic Study in Mexico and Spain. *Sustainability*, 12, 9069. <https://doi.org/10.3390/su12219069>
- Salas-Pilco, S. Z., Xiao, K., & Oshima, J. (2022). Artificial intelligence and new technologies in inclusive education for minority students: a systematic review. *Sustainability*, 14(20), 13572. <https://doi.org/10.3390/su142013572>
- Sari, G. I., Winasis, S., Pratiwi, I., Nuryanto, U. W. & Basrowi. (2024). Strengthening digital literacy in Indonesia: Collaboration, innovation, and sustainability education. *Social Sciences & Humanities Open*, 10, 101100. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101100>
- Simpson, R., & Obdalova, O. A. (2014). New technologies in higher education—ICT skills or digital literacy? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 154, 104-111. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.120>
- UNESCO. (2023). Global education monitoring report, 2023: technology in education: a tool on whose terms? UNESDOC. <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>
- Vaca-Trigo, I., & Valenzuela, M. E. (2022). Digitalización de las mujeres en América Latina y el Caribe: acción urgente para una recuperación transformadora y con igualdad. Cepal. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/d64b3062-f8c1-464e-8306-361cc7ac4f77>
- Vodă, A. I., Cautisanu, C., Grădinaru, C., Tănăsescu, C., & de Moraes, G. H. S. M. (2022). Exploring digital literacy skills in social sciences and humanities students. *Sustainability*, 14(5), 2483. <https://doi.org/10.3390/su14052483>
- West, M., Kraut, R., & Ei Chew, H. (2019). I'd blush if I could: closing gender divides in digital skills through education. *EQUALS*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf000036741>.



ISBN: 978-9942-7256-6-0



9 789942 725660