



Innovación en estrategias pedagógicas mediante herramientas de inteligencia artificial: Revisión sistemática

Innovation in Pedagogical Strategies through Artificial Intelligence: A Systematic Review

Jefferson Alexander Moreno-Guaicha^a  , Pablo Israel Salazar-Luna^a  , Silvana Karina Escobar-Córdova^a  

^a Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay. Escuela de Ciencias Matemáticas y Computacionales. Departamento de Desarrollo Humano. Hacienda San José, 100115, Urcuquí, Ecuador.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historial del artículo:

Recibido el 26 de diciembre de 2024
 Aceptado el 05 de marzo de 2025
 Online First el 15 de abril de 2025
 Publicado el 03 de septiembre de 2025

Palabras clave:

ChatGPT
 enseñanza
 estrategia pedagógica inteligencia artificial personalización

ARTICLE INFO

Article history:

Received December 26, 2024
 Accepted March 05, 2025
 Online First on April 15, 2025
 Published on September 3, 2025

Keywords:

ChatGPT
 teaching
 pedagogical strategy
 artificial intelligence personalization

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo identificar las herramientas de inteligencia artificial (IA) aplicadas en estrategias pedagógicas de diferentes niveles educativos y analizar sus resultados. La metodología utilizada fue una revisión sistemática basada en las directrices PRISMA, partiendo de 683 estudios identificados en Scopus y Dimensions, de los que se seleccionaron treinta tras aplicar criterios de inclusión y exclusión. Los resultados se organizaron en cinco categorías: mejora del aprendizaje y la motivación (33,3 %), que incluye el uso de herramientas como sistemas adaptativos y ChatGPT para personalizar contenidos y apoyar el aprendizaje individualizado; tutorías inteligentes (20 %), enfocadas en el acompañamiento automatizado; análisis del comportamiento y retroalimentación (20 %), orientados al monitoreo del progreso y la evaluación continua; generación de recursos educativos (13,3 %), centrada en la creación automatizada de materiales didácticos; e integración en plataformas de gestión del aprendizaje (13,3 %), enfocada en la administración y el acceso a contenidos educativos. La aportación de este estudio consiste en sistematizar y clasificar las aplicaciones de IA en la educación, evidenciando su eficacia para fortalecer la calidad de la enseñanza y ajustar contenidos educativos. Se concluye que, para maximizar su impacto, se requiere un enfoque equilibrado que incorpore aspectos técnicos junto con principios pedagógicos esenciales, como la creatividad, la empatía y el pensamiento crítico.

ABSTRACT

The present study aims to identify AI tools applied in pedagogical strategies at different educational levels and analyze their outcomes. The methodology employed was a systematic review based on PRISMA guidelines. Starting with 683 studies identified in Scopus and Dimensions, 30 were selected after applying inclusion and exclusion criteria. The results were organized into five categories: improvement of learning and motivation (33,3%), which involves the use of tools such as adaptive systems and ChatGPT to personalize content and support individualized learning; intelligent tutoring (20%), focused on automated guidance; behavior analysis and feedback (20%), aimed at monitoring progress and continuous assessment; generation of educational resources (13,3%), centered on the automated creation of teaching materials; and integration into learning management platforms (13,3%), oriented toward the administration and access of educational content. The contribution of this study lies in systematizing and classifying AI applications in education, demonstrating their effectiveness in enhancing teaching quality and refining educational content. It concludes that, to maximize impact, a balanced approach is necessary—one that incorporates technical elements alongside essential pedagogical principles such as creativity, empathy, and critical thinking.

© 2025 Moreno-Guaicha, Salazar-Luna, & Escobar-Córdova. CC BY-NC 4.0

Introducción

La convergencia entre pedagogía y tecnología digital ha sido un vector clave para la innovación en el ámbito educativo. Históricamente, los avances tecnológicos han inducido transformaciones significativas en las estrategias pedagógicas, reconfigurando el escenario educativo para facilitar nuevas modalidades de enseñanza y aprendizaje (Di Blas et al., 2014; García Aretio, 2020). En este

continuum evolutivo, la emergencia de la inteligencia artificial (IA) representa la última frontera en la búsqueda de enriquecer y personalizar la experiencia educativa.

La incorporación de nuevas tecnologías en la educación ha sido facilitada por la capacidad de los sistemas computacionales para gestionar grandes volúmenes de datos, lo que abrió la puerta a estrategias pedagógicas ajustadas a los ritmos y estilos de aprendizaje individual-

les. Khoruzha (2020) destaca cómo la integración de herramientas digitales en la pedagogía ha mejorado tanto la calidad de la formación docente como los resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y subraya la importancia de la tecnología educativa como base para la creación de enfoques innovadores y eficaces.

Dentro de este contexto, el avance en la implementación de la IA en el ámbito educativo se refleja en el uso de tecnologías que facilitan la personalización del aprendizaje, la incorporación de tutores inteligentes en plataformas educativas, la generación de recursos educativos y el aprovechamiento de herramientas avanzadas para el análisis de datos (Mondal, 2019). Estas últimas, como las enfocadas en el monitoreo del comportamiento estudiantil y la provisión de retroalimentación en tiempo real, tienen el potencial de redefinir la forma en que los docentes toman decisiones pedagógicas¹ para personalizar el aprendizaje de acuerdo a las necesidades específicas de cada estudiante. Tal como indican Lamerás y Arnab (2021), estos desarrollos enriquecen las metodologías de enseñanza existentes, a la vez que abren caminos para nuevos enfoques, alineados con las demandas contemporáneas de la educación y el fomento de un desarrollo de habilidades críticas y prácticas en los estudiantes.

Siguiendo la línea de innovaciones pedagógicas, destacan los sistemas de aprendizaje adaptativo y la enseñanza interactiva basada en IA, que aprovechan algoritmos para analizar el rendimiento y comportamiento de los estudiantes, lo que posibilita la personalización de contenidos y responde a desafíos pedagógicos en tiempo real. En el caso de los primeros, la recopilación y el procesamiento constantes de datos ajustan la complejidad y el ritmo de aprendizaje a las necesidades y preferencias individuales, para facilitar tanto la carga de trabajo docente como su efectividad (Kálózi-Szabó et al., 2022). Por su parte, la enseñanza interactiva basada en IA se sustenta en la retroalimentación inmediata y en la creación de entornos dinámicos que promueven la participación activa; en esta línea, el surgimiento de asistentes virtuales impulsados por IA ha marcado un hito en el soporte a docentes y estudiantes, al proporcionar asistencia instantánea para consultas y gestión administrativa (Lamerás & Arnab, 2021).

En este sentido, el presente estudio contribuye a una comprensión global del impacto y la aplicación que tienen las herramientas de IA en los procesos educativos. Al investigar cómo estas tecnologías se integran en las estrategias pedagógicas, se busca arrojar luz sobre las innovaciones y los retos asociados con la adopción de la IA, proporcionando una base sólida para futuros desarrollos y enfoques más interactivos. El propósito principal de este estudio es identificar las herramientas de IA implementadas en las estrategias pedagógicas de diversos niveles educativos, así como sus métodos de aplicación. Para esto, se realizará una revisión sistemática conforme a los criterios de la declaración PRISMA 2020² (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analy-

ses), con el fin de compilar y analizar información que revele las herramientas y estrategias actuales para la integración de la IA en el ámbito educativo.

Revolución educativa mediante la inteligencia artificial

En el entorno educativo moderno, con sus cambios constantes, la innovación en la enseñanza se ha tornado una exigencia primordial, lo que lleva a una indispensable reevaluación y reconceptualización de las estrategias educativas tradicionales. La evolución tecnológica y las dinámicas de la globalización han creado un entorno de aprendizaje ampliamente conectado y diverso, en el que la IA surge como una herramienta fundamental de apoyo al docente en las tareas de desarrollo e implementación de recursos pedagógicos dinámicos en el aula de clase (Parmigiani et al., 2020; Michailidis, 2022).

La adopción de la IA en las prácticas docentes despliega un abanico de herramientas que facilitan diversas facetas del quehacer educativo, desde la planificación de clases hasta la creación de materiales didácticos como casos de estudio, escenarios simulados de aprendizaje, ensayos académicos, rúbricas y evaluaciones adaptativas. En la figura 1 se resumen algunas de estas aplicaciones, destacando la diversidad de herramientas de IA y sus usos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.



Fig. 1. Herramientas de IA y sus aplicaciones en el campo educativo.

Fuente: Autores (2025).

Herramientas como las mencionadas permiten un grado de personalización que ajusta dinámicamente las estrategias pedagógicas a las necesidades individuales de los estudiantes. En este sentido, brindan un respaldo tecnopedagógico que promete mejorar la retención y el compromiso al adaptar el ritmo y el contenido del aprendizaje a cada estudiante (Albdrani & Al-Shargabi, 2023). Sin embargo, la personalización también presenta el desafío de garantizar que no se desplace la influencia del juicio y la empatía del docente, elementos que la IA aún no puede replicar de manera auténtica.

La automatización de evaluaciones y rúbricas es otro ámbito en que la IA está mostrando su potencial; con una

1 La toma de decisiones pedagógicas basadas en evidencia, antes dependiente de análisis retrospectivos, se agiliza con la IA, que permite ajustes inmediatos basados en datos dinámicos.

2 PRISMA 2020 es una guía para la elaboración y el reporte de revisiones sistemáticas y metaanálisis, que proporciona directrices para mejorar la calidad y transparencia de estos estudios (Page et al., 2021).

mayor objetividad y consistencia en las evaluaciones, se espera que libere a los docentes de tareas repetitivas y les permita centrarse en aspectos más creativos de la enseñanza. No obstante, también suscita preocupaciones sobre la posible pérdida de contexto en la evaluación de competencias más subjetivas, como el pensamiento crítico y la creatividad, que son difíciles de capturar en métricas estandarizadas (Watrianthos et al., 2023). La cuestión aquí no es solo la precisión técnica, sino cómo mantener la profundidad y la relevancia pedagógicas en un contexto altamente automatizado.

De manera similar, la IA está transformando la creación de materiales educativos y la organización de recursos multimedia, al permitir la generación de contenido textual y visual con un nivel de accesibilidad y calidad que anteriormente resultaba difícil de lograr. Sin embargo, esta facilidad para producir recursos también plantea un riesgo importante: una dependencia excesiva en estas tecnologías que podría comprometer la originalidad y la creatividad en el proceso educativo (Liu et al., 2023). Además, su funcionamiento se basa en modelos algorítmicos entrenados sobre patrones estadísticos que, a largo plazo, pueden derivar en una estandarización implícita de los enfoques pedagógicos. De este modo, la personalización operada por la IA no es necesariamente sinónimo de diversificación metodológica, sino que, al contrario, puede generar una convergencia hacia estructuras predefinidas que limitan la flexibilidad en la enseñanza. Esta paradoja —donde la capacidad de adaptación del contenido se produce dentro de un marco de replicabilidad algorítmica— plantea la necesidad de una integración equilibrada entre el diseño automatizado de recursos y la intervención docente, garantizando que la enseñanza no pierda su capacidad de ajuste a contextos específicos ni su diversidad metodológica.

Se debe reconocer, como señalan Cobo y Moravec (2011), que simplemente integrar tecnologías en el ámbito educativo no garantiza de forma automática la obtención de resultados exitosos. El problema radica en la mera adopción de herramientas tecnológicas sin el acompañamiento de un enfoque pedagógico adecuado. La verdadera eficacia de estos recursos tecnológicos radica en la capacidad de los educadores para integrarlos de manera efectiva en sus prácticas docentes diarias. El manejo competente y el dominio de estas tecnologías emergen como factores indispensables para impulsar la evolución y la mejora continua del proceso educativo, según indican Sánchez y Luján (2018). Al adaptar y aplicar estratégicamente la IA, los docentes pueden transformar su potencial en beneficios concretos, para consolidarla como un recurso enriquecedor para el entorno educativo.

Retos en la integración de la inteligencia artificial en la educación

La integración de la IA en entornos educativos, aunque tiene el potencial de transformar las prácticas pedagógicas y ofrecer nuevas oportunidades para la educación, enfrenta una serie de retos que requieren una reevaluación de las estrategias tradicionales y un análisis crítico de las condiciones del contexto educativo para su correcta implementación. Entre estos retos se destacan la brecha tecnológica, la capacitación docente, las implica-

ciones éticas de su uso, la privacidad de la información, entre otros.

La brecha tecnológica se refiere a las disparidades en el acceso y la calidad de la tecnología disponible entre diferentes instituciones, regiones y poblaciones. Según Yuquilema et al. (2024), no solo limita la implementación efectiva de soluciones basadas en IA, sino que también perpetúa las desigualdades educativas existentes. Esto es especialmente preocupante en contextos donde el acceso a la tecnología es limitado, lo que puede excluir a estudiantes de comunidades desfavorecidas del potencial que la IA ofrece para el aprendizaje personalizado (Abella & Fernández, 2023; Mena & Moreno, 2023).

La capacitación docente en el uso de tecnologías emergentes también se destaca como otro desafío crítico. Según Loayza y Moya (2024), la falta de formación adecuada en IA puede resultar en una subutilización de estas herramientas y reducir su impacto potencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para lograr una implementación efectiva, es fundamental combinar el conocimiento técnico con enfoques pedagógicos que promuevan la creatividad, la empatía y el juicio crítico en el aula. En consecuencia, la formación docente debe ir más allá de los aspectos técnicos e incluir una integración contextualizada en el currículo.

Las cuestiones éticas representan otro desafío central en la adopción de la IA en la educación. Entre estas, la privacidad y seguridad de los datos de los estudiantes son preocupaciones clave, ya que el uso de estas herramientas implica la recolección y el análisis de grandes volúmenes de datos personales que pueden ser utilizados de manera indebida. Así también, Zekaj (2023) advierte sobre los riesgos de sesgos en los algoritmos, que pueden perpetuar o incluso amplificar las desigualdades existentes si no se los gestiona adecuadamente. En este sentido, señalan Abella y Fernández (2023), es necesario establecer marcos normativos claros que regulen el uso ético de la IA en la educación, garantizando que sea responsable y beneficioso para todos.

Finalmente, la integración equilibrada de la tecnología y el elemento humano en la educación es un desafío que no debe subestimarse. Mientras que la IA ofrece ventajas significativas, su implementación debe gestionarse cuidadosamente para no deshumanizar la experiencia educativa. Ghazali et al. (2024) resaltan que, si bien puede facilitar el aprendizaje de conceptos complejos, la IA no puede reemplazar la interacción humana necesaria para el desarrollo de habilidades sociales y emocionales. La enseñanza va más allá de la simple transmisión de conocimiento: implica la construcción de relaciones y el fomento de un aprendizaje crítico y reflexivo (Moreno et al., 2024), funciones que la IA aún no puede replicar, pues son inherentes a la interacción humana.

A partir de estas consideraciones, el documento se enfocará en proporcionar una visión comprensiva y matizada de las aplicaciones actuales de la IA en la educación, explorando tanto las innovaciones como las repercusiones prácticas de estas tecnologías en el ámbito pedagógico. El análisis se guiará por las siguientes preguntas de investigación: ¿cuáles son las herramientas de IA más utilizadas en el ámbito educativo y en qué contextos específicos se aplican?, ¿de qué manera se integran y apro-

vechan estas herramientas en las estrategias pedagógicas para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje?

Metodología

Este estudio adopta un diseño de investigación exploratorio con alcance descriptivo para investigar la integración y aplicación de herramientas de IA en las estrategias pedagógicas. La metodología incluye una revisión sistemática de la literatura científica, siguiendo los criterios establecidos por la declaración PRISMA 2020 para la recolección y el análisis de datos.

La estrategia de búsqueda se implementó en enero de 2024, utilizando términos clave como “artificial intelligence” y “pedagogical strategies”. Estos términos fueron combinados con operadores booleanos en los motores académicos de búsqueda Dimensions y Scopus.³ Para abarcar un espectro más amplio de la literatura relevante, se incluyeron términos adicionales como “AI”, “machine learning” y “teaching methods”. La ecuación de búsqueda se optimizó utilizando la herramienta ChatGPT-4o, lo que permitió abarcar un mayor número de resultados dentro de las variables identificadas. Los resultados se refinaron mediante filtros de campos temáticos y fechas de publicación, para limitar la búsqueda a artículos científicos de acceso abierto publicados entre 2020 y 2024.⁴ Las ecuaciones de búsqueda resultantes fueron las siguientes:

Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda.

Bases de datos	Ecuación de búsqueda
Dimensions	(“Artificial Intelligence” OR “AI” OR “Machine Learning” OR “Deep Learning”) AND (“Pedagogical Strategies” OR “Teaching Methods” OR “Instructional Design” OR “Educational Practices”) in title and abstract; Publication Year is 2024 or 2023 or 2022 or 2021 or 2020; Fields of Research (ANZSRC 2020) is 39 Education or 3903 Education Systems or 3901 Curriculum and Pedagogy; Publication Type is Article; Open Access is All OA.
Scopus	TITLE-ABS-KEY ((“Artificial Intelligence” OR “AI” OR “Machine Learning” OR “Deep Learning”) AND (“Pedagogical Strategies” OR “Teaching Methods” OR “Instructional Design” OR “Educational Practices”)) AND PUBYEAR > 2020 AND PUBYEAR < 2024 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , “ar”)) AND (LIMIT-TO (OA , “all”)) .

Fuente: Autores (2025).

En la siguiente etapa del proceso, se definieron criterios de inclusión y exclusión con el objetivo de filtrar el dataset bibliométrico y obtener una muestra de documentos más focalizada. Estos criterios buscaron garantizar la pertinencia y calidad de las publicaciones seleccionadas, orientando la revisión hacia investigaciones que contribuyeran directamente al campo de estudio. A continuación se detallan los parámetros establecidos para la selección de los artículos que fueron parte del análisis sistemático.

3 La elección de Scopus y Dimensions responde a la disponibilidad para los investigadores, su integración de otras fuentes, su amplio alcance temático y su reconocido impacto científico. Con ambas se garantiza equilibrio en la cobertura, además de acceso a estudios recientes y representativos en la intersección de la IA con las estrategias pedagógicas.
 4 La delimitación temporal está basada en la evolución de la IA generativa y su impacto reciente en la educación, considerando la digitalización del aprendizaje tras la pandemia y la actualidad de los estudios posteriores a 2020.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> • Artículos que aborden el uso de herramientas específicas de IA en contextos educativos. • Estudios que aborden la implementación de estas herramientas en estrategias pedagógicas, incluyendo métodos de evaluación, preparación de material didáctico, gamificación y otras estrategias pedagógicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos que no mencionen herramientas concretas de IA o que solo se refieran a procesos generales de IA. • Estudios que se centren únicamente en el desarrollo técnico de herramientas de IA sin considerar su aplicación pedagógica. • Estudios que no detallen la aplicación de herramientas de IA en estrategias pedagógicas o que se centren en entornos no educativos.
<ul style="list-style-type: none"> • Artículos de investigación, revisiones sistemáticas, y metaanálisis publicados en revistas académicas revisadas por pares. • Artículos que se apliquen a cualquier nivel educativo, desde educación primaria hasta educación superior. 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentos no revisados por pares y que no demuestren resultados concretos de la aplicación (comentarios, editoriales, cartas al editor, informes técnicos, resúmenes de conferencias, etc.).

Fuente: Autores (2025).

El proceso de selección de estudios se diseñó para ser alineado con el diagrama de flujo PRISMA (figura 2). Se identificaron 683 registros provenientes de Dimensions (n = 311) y Scopus (n = 372), y los duplicados (n = 104) se eliminaron con Mendeley, lo que resultó en 579 documentos únicos. El cribado inicial, asistido por un informe automatizado generado con ChatGPT-4o, permitió descartar una cantidad de registros (n = 282) que no cumplían con los criterios preliminares de relevancia: presentar una herramienta concreta de IA y su aplicación pedagógica. Este proceso fue validado mediante una revisión manual de títulos y resúmenes.

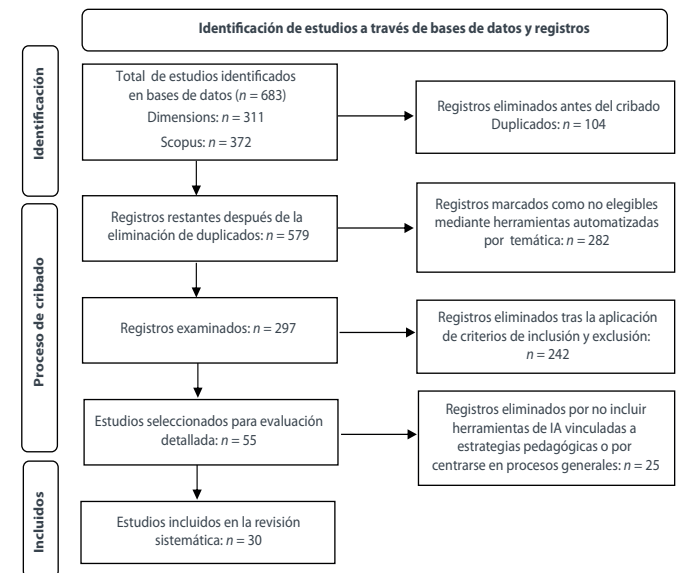


Fig. 2. Diagrama de flujo PRISMA.

Fuente: Autores (2025).

Posteriormente, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión a los registros restantes (n = 297), y se seleccionaron para el análisis integral estudios que cumplían con los requisitos generales (n = 55). Tras una revisión exhaustiva de los textos completos, se excluyeron estudios (n = 25) por no abordar herramientas de IA, por su implementación peda-

Tabla 3. Estudios sobre mejora del aprendizaje y la motivación.

Autores	Herramientas	Estrategias de aplicación pedagógica	Resultados
Q.-F. Yang et al. (2023)	Gamified AI Educational Robot (GAFCC)	Se utilizó en cursos de seguridad en laboratorio donde los estudiantes interactuaron con el robot a través de voz y preguntas, y recibieron retroalimentación en tiempo real y motivación mediante elementos de gamificación como puntos, insignias y niveles.	Mejora del rendimiento académico, la motivación, la experiencia de flujo y la resolución de problemas de los estudiantes, además de reducir la carga cognitiva en comparación con métodos tradicionales.
Davy Ng et al. (2022)	Quickdraw, Teachable Machine, estilizador impulsado por IA	Se utilizó la creación de historias digitales para mejorar la alfabetización en IA de estudiantes de primaria, integrando herramientas de IA para crear y analizar escenarios de aprendizaje.	Mejora del rendimiento en la alfabetización de IA, con más del 53 % obteniendo puntuaciones por encima del promedio ($M = 3,18$, $SD = 0,95$); comprensión de conceptos éticos sobre IA y su aplicación.
Su & Zhong (2022)	Robot social, <i>popbots</i>	Se utilizó como compañero de aprendizaje para ayudar a los niños a comprender los principios de la IA, con actividades prácticas sobre sistemas basados en conocimiento, aprendizaje supervisado y generativo.	Mejora en las habilidades de indagación de los niños (indagación creativa, emocional y colaborativa). Se recomienda el aprendizaje basado en problemas para la educación futura en IA.
Wang (2023)	Baidu, Naver Papago, DeepL	Se evaluó mediante encuestas a educadores de China el impacto de varias herramientas de traducción automática e IA en la formación de traductores y su desarrollo profesional.	El 85,5 % de los encuestados reportó mejoras en competencias lingüísticas; el 93,1 % en competencias digitales, y el 75,9 %, en la comunicación en inglés gracias a la IA.
Cao et al. (2021)	Lego Mindstorms EV3	Se empleó en la enseñanza de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mejorar la comprensión de los estudiantes en programación y ensamblaje de robots, fomentando habilidades prácticas y teóricas mediante actividades interactivas.	Más del 80 % de los estudiantes mostró interés en la enseñanza con robots, y más del 70 % dominó tanto el conocimiento teórico como las habilidades prácticas en programación robótica; mejora del nivel de motivación y compromiso.
Michalon & Camacho (2023)	ChatGPT	Se integró en un curso de pregrado sobre estudios prospectivos, en el que los estudiantes debían implementar métodos específicos de la disciplina con la IA en un entorno de aprendizaje colaborativo.	Mejora en la alfabetización tecnológica, la comprensión de métodos prospectivos y el fortalecimiento de competencias transversales como comunicación, pensamiento crítico y razonamiento lógico-metódico.
Liu et al. (2023)	ChatGPT	Se utilizó para apoyar a futuros educadores en la generación de ideas, retroalimentación y resolución de desafíos creativos. Los participantes del grupo experimental recibieron sugerencias para mejorar sus tareas pedagógicas y propuestas de enseñanza.	Los educadores experimentaron un aumento en su potencial creativo y rendimiento (72,8 frente a 60,2 del grupo de control). Además, mejoraron la calidad de sus propuestas educativas y su capacidad de aplicar el pensamiento creativo de manera efectiva.

Srinivasan & Murthy (2021)	ReadToMe	Se utilizó para mejorar la lectura y comprensión del inglés en más de un millón de estudiantes en escuelas públicas de India. La plataforma se integra con el currículo escolar y no requiere nuevos diseños pedagógicos o contenido adicional.	Más de 33 000 estudiantes mejoraron sus puntuaciones. Se observó un aumento del 17 % en el nivel de inglés para los grados 3 a 5, y del 30 % para los grados 6 a 7. Mejora de habilidades de enseñanza de los maestros. Programa eficaz en entornos con infraestructuras limitadas.
Davy Ng et al. (2024)	Teachable Machine, Quickdraw, Scratch, Huskeylens	Se validó un cuestionario para evaluar la alfabetización en IA mediante un estudio pre-post intervención en estudiantes de secundaria que utilizaron varias herramientas de IA en lecciones impartidas durante tres meses.	El cuestionario AILQ demostró ser confiable y válido en cuatro dimensiones (afectiva, conductual, cognitiva y ética), incrementando la comprensión de IA y fomentando la motivación, la colaboración y la conciencia ética.
Hsu et al. (2021)	MIT App Inventor, Personal Image Classifier (PIC)	Se utilizaron herramientas de aprendizaje experiencial, integrando MIT App Inventor y PIC para enseñar a estudiantes de secundaria conceptos de reconocimiento de imágenes y modelos básicos de aprendizaje automático en un curso AI-STEAM.	Mejora significativa en la efectividad del aprendizaje, especialmente en conceptos de electrocnicia y reconocimiento de imágenes. Los estudiantes mostraron un progreso notable en comparación con métodos tradicionales.

Fuente: Autores (2025).

La categoría de “tutorías inteligentes” estuvo representada por $n = 6$ (20 %), que describen sistemas capaces de guiar al estudiante ofreciendo retroalimentación inmediata y adaptada a su progreso. Los hallazgos reflejan la pertinencia de la IA para personalizar la instrucción y apoyar a los docentes en la gestión de la heterogeneidad en el aula.

Tabla 4. Estudios sobre tutorías inteligentes.

Autores	Herramientas	Estrategias de aplicación pedagógica	Resultados
Ghazali et al. (2024)	ChatGPT	Se utilizó como profesor sustituto para enseñar química a estudiantes de 11.º grado, evaluando su efectividad en el compromiso y aprendizaje a través de la taxonomía de Bloom.	Eficaz en el recuerdo de conocimientos y razonamiento, pero tuvo problemas con el compromiso y la finalización de tareas. El grupo de control tuvo el doble de respuestas buenas y sobresalientes (15 % vs. 7,5 %).
Albdrani & Al-Shargabi (2023)	ChatGPT	Se utilizó como profesor adjunto virtual, mediante el modelo 5E, ofreciendo orientación y apoyo adaptado a las necesidades de cada estudiante, fomentando la participación en el proceso de aprendizaje.	Mejora del compromiso, los resultados de aprendizaje y la percepción de experiencias personalizadas de los estudiantes. Además, el grupo experimental demostró una mejor retención de conocimientos y comprensión.
Bernabei et al. (2023)	ChatGPT	Estudiantes de ingeniería lo utilizaron para redactar ensayos académicos sobre la industria 4.0. Se administraron cuestionarios pre- y postuso para evaluar la aceptación, percepción y eficacia de la herramienta en su aprendizaje.	Los estudiantes lo percibieron como una herramienta útil para mejorar el rendimiento y la comprensión, aunque reconocen la necesidad de revisar y refinar el contenido generado; hubo poca reelaboración del texto generado.

Zekaj (2023)	ChatGPT	Se utilizó para apoyar al profesorado en la retroalimentación y puntuación automatizada de ensayos, junto con sistemas de tutoría inteligente para la enseñanza adaptativa y personalizada en niveles de primaria, secundaria y superior.	Potencial para mejorar las prácticas docentes, facilitar la personalización del aprendizaje y optimizar los resultados educativos, pero persisten desafíos para su implementación efectiva y ética y para su integración en contextos educativos reales.
Watrianthos et al. (2023)	ChatGPT	Se examinaron patrones de publicación, citación y palabras clave en investigación educativa sobre ChatGPT, destacando su uso en tutoría inteligente, generación de planes de lecciones, autoaprendizaje y evaluación.	Crecimiento rápido de publicaciones desde 2022, con foco en educación superior, estrategias pedagógicas y riesgos éticos. Se identificaron vacíos de literatura, especialmente en aplicaciones en contextos K-12.
Yue Yim & Su (2024)	Teachable Machine, popbots, Scratch	Se analizaron estrategias pedagógicas y herramientas de aprendizaje para la alfabetización en IA, desde preescolar hasta secundaria, usando metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el aprendizaje basado en juegos y la gamificación.	Mejóro la comprensión de los estudiantes en un 70 % (preescolar), con un 63 % mostrando interés en el <i>machine learning</i> . También se observó un incremento en la colaboración y en las habilidades interpersonales.

Fuente: Autores (2025).

Por su parte, “análisis del comportamiento y retroalimentación” incluyó también $n = 6$ (20 %), y agrupó estudios centrados en la aplicación de técnicas de análisis de datos e IA para monitorizar y comprender el comportamiento de los estudiantes, así como para proporcionar retroalimentación formativa. Se destacan la identificación temprana de dificultades de aprendizaje y la implementación de estrategias de intervención basadas en los patrones detectados en tiempo real.

Tabla 5. Estudios sobre análisis del comportamiento y retroalimentación.

Autores	Herramientas	Estrategias de aplicación pedagógica	Resultados
Li et al. (2023)	Portable Intelligent Device Model (PIDM)	Se implementó el PIDM para analizar el comportamiento y las emociones de los estudiantes en tiempo real, lo que permitió a los docentes ajustar su enseñanza según la retroalimentación obtenida.	Mejora de la participación en clase y la respuesta emocional positiva de los estudiantes en un 9,44 %, lo que facilitó ajustes pedagógicos basados en la retroalimentación inmediata.
Gupta et al. (2023)	Inception-V3, VGG19, ResNet-50	Se emplearon modelos de aprendizaje profundo (Inception-V3, VGG19, ResNet-50) para analizar emociones faciales en tiempo real, con el objetivo de medir el compromiso estudiantil en sesiones de aprendizaje en línea.	El modelo ResNet-50 logró una precisión del 92,32 % en la clasificación de emociones faciales, lo que mejoró la identificación del compromiso y proporcionó retroalimentación inmediata y precisa.
Chang et al. (2023)	ChatGPT	Se empleó para apoyar el aprendizaje autorregulado mediante análisis de datos y retroalimentación en tiempo real, centrado en motivación, inducción inversa y análisis del aprendizaje.	Mejora en la reflexión de los estudiantes y en el desarrollo de estrategias de aprendizaje autorregulado, al proporcionar recursos personalizados para áreas con lagunas de conocimiento.

Weir et al. (2023)	Grammarly Automated Writing Evaluation (AWE)	Se utilizó para proporcionar retroalimentación inmediata sobre gramática, vocabulario y coherencia en ensayos escritos por estudiantes chinos de inglés como lenguaje extranjero (EFL, por sus siglas en inglés). Asistieron a talleres semanales de escritura para reforzar las habilidades.	Mejora significativa de las habilidades de escritura en todas las dimensiones (precisión gramatical, coherencia, cohesión y léxico), lo que muestra la efectividad de la retroalimentación inmediata en estudiantes de EFL.
Lodge et al. (2023)	ChatGPT	Se utilizó para apoyar el aprendizaje autorregulado y corregulado en cursos de educación superior, proporcionando retroalimentación en tiempo real y facilitando la comprensión de los contenidos del curso.	Mejora de la autonomía, la gestión del aprendizaje y las habilidades metacognitivas. La integración de la herramienta facilitó la colaboración entre estudiantes y mejoró el pensamiento crítico.
Zhou & Xia (2024)	Diseño de interacción de IA con Kinect	Se utilizaron sensores para el reconocimiento de movimientos corporales con una interfaz humano-computadora en un curso de diseño paisajístico, recopilando y analizando datos sobre aprendizaje e interés estudiantil.	Mejóro la memorización, comprensión y aplicación de conocimientos. Los estudiantes mostraron mayor interés y una actitud más positiva en comparación con métodos tradicionales.

Fuente: Autores (2025).

En las categorías con menor representación, se encuentra “generación de recursos educativos”, con $n = 4$ (13,3 %). En esta categoría figuran las investigaciones enfocadas en la creación automática o semiautomática de materiales didácticos con apoyo de la IA, como generadores de presentaciones, cuestionarios, ejercicios y contenido adaptados a distintos niveles de competencia.

Tabla 6. Estudios sobre generación de recursos educativos.

Autores	Herramientas	Estrategias de aplicación pedagógica	Resultados
Mondal et al. (2023)	ChatGPT	Se utilizó para crear diapositivas, formular preguntas, generar contenido personalizado, responder consultas, evaluar respuestas y planificar lecciones en un entorno de aprendizaje combinado.	Facilitó la preparación de material didáctico, pero mostró errores comunes en los resultados y las fuentes proporcionadas, por lo que requirió una supervisión cuidadosa de los docentes.
Ivannova et al. (2023)	ChatGPT, Fliki AI, You.com, Studio.ai, Humata, Chat PDF	Se utilizaron las herramientas de IA junto con la matriz 4PADAFE para diseñar unidades didácticas, crear material educativo personalizado, proporcionar retroalimentación en tiempo real y fomentar la participación.	Mejora en el compromiso, la personalización del aprendizaje y la coherencia educativa. ChatGPT fue la herramienta más utilizada (95,2 %), seguida por Humata (31 %), ChatPDF (28,6 %), Studio.ai (26,2 %), Leonardo.ai (16,7 %), Tome.ai, You.com (cada uno con 14,3 %) y Fliki.ai (11,9 %).
Leng (2024)	ChatGPT	Se utilizó en la creación de casos médicos especializados para mejorar la práctica y la respuesta de los estudiantes mediante el ejercicio de diagnósticos.	Precisión de 72,5 % de ChatGPT para responder las preguntas sobre conocimientos anatómicos. Limitaciones a la hora de realizar búsquedas de artículos en tiempo real.

Davis & Lee (2024)	ChatGPT	Se utilizó para desarrollar un plan de estudios completo en un curso de IA, dividiendo el análisis de los datos en cuatro categorías: actitudes, cambios en materiales, competencia en IA, y experiencia general.	Los estudiantes valoraron positivamente la claridad y organización del contenido, pero notaron diferencias entre materiales del profesor y los generados por IA. Hubo una percepción de menor coherencia y calidad en el material generado por la herramienta.
--------------------	---------	---	--

Fuente: Autores (2025).

En “integración en plataformas de gestión del aprendizaje”, con $n = 4$ (13,3 %), se incluyen los trabajos que describen la incorporación de componentes de IA en plataformas de gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés), con énfasis en la automatización de tareas de seguimiento, evaluación y personalización de la experiencia de aprendizaje.

Tabla 7. Estudios sobre integración en plataformas de gestión del aprendizaje.

Autores	Herramientas	Estrategias de aplicación pedagógica	Resultados
Zhao (2023)	GAN_OTM	Se utilizó para generar aulas virtuales realistas y entornos de aprendizaje personalizados, proporcionando retroalimentación en tiempo real a estudiantes y profesores, y mejorando el compromiso estudiantil y la personalización.	Mejora en el compromiso estudiantil, la personalización del aprendizaje y la escalabilidad de la enseñanza en línea. Sin embargo, los profesores reportaron incomodidad con la interacción en línea.
Mills et al. (2023)	ChatGPT, GPT-3, GPT-4	Se integraron herramientas de IA generativa en prácticas educativas abiertas, fomentando la creación colaborativa con los estudiantes y la reutilización de recursos educativos abiertos en educación superior.	Mejora en la adaptabilidad, la reflexión continua y la colaboración. La integración de la IA en actividades pedagógicas aumentó la participación de los estudiantes en el desarrollo de políticas educativas.
Drugova et al. (2022)	MoodleRec, Delphos, ICA-AI	Se utilizó MoodleRec para recomendar recursos educativos basados en el uso, Delphos para seleccionar materiales de repositorios digitales según preferencias estudiantiles, e ICA-AI con algoritmos de IA para la personalización del aprendizaje.	Mejora en la selección de recursos personalizados y en la precisión de las recomendaciones educativas. Se requiere más investigación empírica para validar su implementación en la práctica educativa.
W. Yang et al. (2023)	ChatGPT	Se utilizó para tareas como la creación de esquemas de cursos y la recomendación de cursos a los estudiantes de educación cinematográfica. Se establece una nueva base teórica para la aplicación de la IA en la educación en el campo de la cinematografía.	Recomendación de ajustes en los cursos alineados con las tendencias de la industria y las tecnologías emergentes. Expertos y estudiantes evaluaron positivamente las recomendaciones, reconociendo tanto el potencial de la IA como el papel insustituible de la experiencia humana.

Fuente: Autores (2025).

Discusión

Mejoramiento del aprendizaje y la motivación

En los modelos educativos tradicionales, las clases generalmente se imparten en un aula donde el instructor enseña y los estudiantes reciben los materiales de forma

pasiva. Para W. Yang et al. (2023), el uso de herramientas de IA puede contrarrestar la desmotivación estudiantil y la sobrecarga del instructor, mejorando el aprendizaje y la motivación en todos los niveles educativos.

Estudios recientes, como el de Q.-F. Yang et al. (2023) sobre la integración de robots educativos con IA, evidencian que estos sistemas pueden potenciar el rendimiento académico, la motivación y las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes. Además, al reducir la carga cognitiva y fomentar conductas positivas, se contribuye a un aprendizaje más eficiente y efectivo, siempre y cuando esté guiado por modelos de retroalimentación y colaboración con el docente. Resultados similares se observan en investigaciones que combinan robots educativos con metodologías activas como el ABP (Cao et al., 2021; Su & Zhong, 2022), lo que facilita la comprensión de conceptos complejos de IA y TIC y despierta un mayor interés por su aplicación práctica.

La alfabetización en IA es una prioridad en la educación moderna, y estudios como los de Davy Ng et al. (2022 y 2024) lo respaldan al destacar el rol de herramientas como Quikdraw y Teachable Machine para promoverla mediante enfoques pedagógicos innovadores. Mientras que el primer estudio enfatiza la importancia de aplicar los conocimientos de IA a la resolución de problemas reales mediante la escritura de historias digitales, Davy Ng et al. (2024) proponen un marco para evaluar y medir la alfabetización de los estudiantes en IA, que abarca dimensiones afectivas, conductuales, cognitivas y éticas. Por su parte, Hsu et al. (2021) demuestran de qué modo la integración de herramientas como PIC y MIT App Inventor en proyectos prácticos puede potenciar el aprendizaje experiencial y mejorar la comprensión de conceptos clave de IA y la educación STEAM.

La integración de herramientas de IA en la educación ha dado lugar a una amplia gama de estrategias pedagógicas innovadoras. Estudios recientes (Srinivasan & Murthy, 2021; Liu et al., 2023; Wang, 2023) demuestran el potencial de herramientas como ChatGPT para mejorar en estudiantes y docentes habilidades clave como el pensamiento creativo y competencias en traducción, lectura y comprensión de otros idiomas. Además, Michalon y Camacho (2023) resaltan la importancia de estas herramientas para fortalecer capacidades transversales como la comunicación y el pensamiento crítico. Es evidente que el uso de IA en la educación va más allá de los estudiantes, pues beneficia también a los docentes en su desarrollo profesional. Sin embargo, los estudios resaltan que, para aprovechar al máximo el potencial de estas herramientas, es crucial combinarlas con enfoques pedagógicos sólidos y contextualizados.

Tutorías inteligentes

Con respecto a las tutorías inteligentes, Albdarani y Al-Shargabi (2023) destacan que el uso de ChatGPT en la enseñanza de ciencia de datos mediante el modelo 5E —enganchar, explorar, explicar, elaborar y evaluar— proporciona experiencias de aprendizaje personalizadas que mejoran el compromiso y los resultados académicos de los estudiantes. La IA permite a los educadores adaptar el contenido a las necesidades individuales, para crear una experiencia más efectiva. Sin embargo, también se plantea la preocupación sobre si estas herramientas pueden reemplazar la interacción educativa de un humano, espe-

cialmente en contextos complejos, como señalan Ghazali et al. (2024) en su estudio sobre ChatGPT como sustituto de docentes en la enseñanza de química.

A pesar de los beneficios en la personalización del aprendizaje, el uso de tecnologías como ChatGPT plantea desafíos significativos relacionados con la transparencia y los sesgos algorítmicos, que pueden afectar la calidad educativa. Albdrani y Al-Shargabi (2023) subrayan la necesidad de gestionar estos aspectos para evitar que la automatización disminuya el pensamiento crítico de los estudiantes. Zekaj (2023) también aborda cómo los modelos de lenguaje de IA mejoran el soporte instruccional y promueven el aprendizaje adaptativo, ofreciendo orientación y apoyo personalizados. Sin embargo, advierte que la aceptación pasiva de respuestas generadas por IA podría limitar la capacidad de los estudiantes para cuestionar y reflexionar críticamente sobre el contenido.

Estudios como los de Bernabei et al. (2023) y Yue Yim y Su (2024) evidencian que la integración de herramientas de IA como Google Teachable Machine y ChatGPT en diversos niveles educativos ha mejorado la alfabetización tecnológica y el rendimiento académico mediante soporte adaptativo personalizado. Sin embargo, Watrionthos et al. (2023) advierten que, a pesar de la rápida expansión de estas tecnologías en la educación, es esencial monitorear sus efectos a largo plazo, especialmente en el desarrollo de competencias críticas y en la manera en que los estudiantes interactúan con el conocimiento.

Análisis del comportamiento y retroalimentación

Más allá de la simple automatización, las herramientas de IA permiten un acercamiento sofisticado que combina la observación en tiempo real del comportamiento estudiantil con la capacidad de adaptación pedagógica, como muestra el modelo PIDM descrito por Li et al. (2023) o el modelo ResNet-50 de Gupta et al. (2023). La retroalimentación obtenida no se limita a identificar momentos críticos de desinterés, sino que propone ajustes en la instrucción en función del rendimiento y la receptividad de los estudiantes. Sin embargo, el verdadero éxito depende de la habilidad de los docentes para interpretar estos datos y responder eficazmente a las necesidades emocionales y cognitivas de los alumnos.

Lodge et al. (2023) y Chang et al. (2023) refuerzan la idea de que la IA, a través de herramientas como ChatGPT, va más allá de la simple retroalimentación al fomentar una corregulación del aprendizaje que sitúa a los estudiantes como agentes activos en su proceso educativo, brindando comentarios basados en datos que promueven la autorregulación y el ajuste adaptativo del aprendizaje. De manera similar, Wei et al. (2023) y Zhou y Xia (2024) abordan cómo la retroalimentación inmediata proporcionada por tecnologías como Grammarly y el reconocimiento de movimientos corporales con Kinect facilita una evaluación continua y precisa del rendimiento y compromiso estudiantil. La clave de estas herramientas está en su función de capturar datos detallados a partir de los cuales se pueden desarrollar intervenciones pedagógicas más precisas y alineadas con el contexto de aprendizaje, todo ello en un entorno donde la tecnología actúa como un catalizador del juicio pedagógico del docente.

Generación de recursos educativos

Utilizar herramientas para optimizar el tiempo de planificación, docencia y generación de material didáctico es otra de las potencialidades de la IA aplicada a la educación. Mondal et al. (2023) dan cuenta de la versatilidad de ChatGPT en procesos de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de la medicina universitaria. Este criterio lo comparte Leng (2024), quien considera que la IA facilita la creación de recursos didácticos virtuales, proporciona trayectorias de aprendizaje personalizadas y estudios de caso en especialidades médicas. Ivannova et al. (2023) sostienen el potencial de las inteligencias artificiales generativas (IAG)⁷ para la creación de material didáctico y de recursos para la elaboración de aulas virtuales masivas.

En el diseño instruccional, la IAG simplifica el laborioso proceso de búsqueda y creación de materiales e información. Davis y Lee (2024), con una pequeña muestra de estudiantes de posgrado en Corea del Sur, dan cuenta de los beneficios de herramientas como Beautiful.ai, TeachersBuddy y ChatGPT para crear esquemas y estructuras de contenido preliminares coherentes, así como materiales audiovisuales más llamativos. Sin embargo, estas herramientas no están exentas de limitaciones, como señalan Davy Ng et al. (2024), ya que requieren supervisión humana para evitar errores como la generación de información incorrecta o alucinaciones. Por tanto, la IA no garantiza, por sí sola, la calidad en los recursos educativos producidos.

Integración en plataformas de gestión del aprendizaje

La incorporación cada vez mayor de la IA en la educación abarca también a las LMS, con tecnologías como GAN_OTM, que desarrollan entornos personalizados e impulsan la virtualización de la educación (Zhao, 2023). Esta tendencia refleja cómo la IA empieza a mediar de manera directa en las interacciones educativas, redefiniendo las dinámicas tradicionales del aprendizaje. En paralelo, el soporte instruccional proporcionado por la IA, como analiza Zekaj (2023), está reconfigurando el rol del docente, quien ahora debe adaptarse a un entorno tecnopedagógico donde la IA ofrece orientación específica y adaptativa que desafía las metodologías pedagógicas convencionales.

Para Drugova et al. (2022), la incorporación de *plugins* como MoodleRec y Delphos refleja una evolución hacia la toma de decisiones pedagógicas impulsada por datos y algoritmos dentro de las plataformas de gestión del aprendizaje. Mills et al. (2023) y W. Yang et al. (2023), por su parte, destacan de qué manera la adopción de IAG como ChatGPT reconfiguran el rol del docente, transformándolo de creador de experiencias de aprendizaje a facilitador de procesos educativos guiados por IA en entornos digitales. Ambos estudios subrayan la importancia de asegurar que, a medida que estas tecnologías se integran en las LMS, se mantenga un equilibrio entre la eficiencia algorítmica y la calidad educativa, garantizando que el uso de la tecnología no desplace la capacidad crítica y la

⁷ Se considera inteligencia artificial generativa a toda IA que se especializa en creación de contenido (texto, imagen, audio, video u otros) a partir de patrones o datos existentes, de forma autónoma y tras el procesamiento de grandes volúmenes de información (Lv, 2023). Cuando se da una instrucción (*prompt*), la IAG usa su modelo estadístico para predecir cuál sería la respuesta esperada y genera un nuevo contenido.

creatividad necesarias para el desarrollo integral del estudiante en estos entornos virtuales.

Conclusiones

El presente estudio identificó que las tecnologías de IA más implementadas en el ámbito educativo abarcan ChatGPT, sistemas de aprendizaje adaptativo y asistentes virtuales, aplicados principalmente en la personalización del aprendizaje y la optimización de los procesos educativos. Estas tecnologías se integran en las estrategias pedagógicas mediante la creación de recursos didácticos personalizados, la automatización de la retroalimentación y el análisis del comportamiento estudiantil. Como resultado, se incrementan la eficiencia y la efectividad del trabajo docente, lo que permite a los educadores centrarse en actividades más creativas e interactivas de la enseñanza, y se traduce en un mayor rendimiento académico y una mayor motivación de los estudiantes.

En este sentido, nuestra investigación cumplió con el objetivo de proporcionar una perspectiva amplia sobre el impacto de las herramientas de IA aplicadas en el ámbito educativo; sin embargo, es fundamental reconocer sus limitaciones. Al tratarse de un estudio exploratorio con alcance descriptivo, los resultados no podrían generalizarse de manera concluyente a todos los contextos educativos. Además, la naturaleza evolutiva de la IA implica que los avances tecnológicos podrían rápidamente hacer que algunas de las conclusiones presentadas en esta revisión necesiten actualización.

A pesar de las limitaciones, esta revisión sistemática constituye una base sólida para futuras investigaciones que amplíen el campo de análisis a través de novedosas metodologías. A partir de este estudio se pueden plantear investigaciones experimentales que establezcan relaciones causales entre el desarrollo y la implementación de herramientas de IA y los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es necesario desarrollar marcos teóricos y metodológicos más robustos para evaluar la eficacia y el acceso equitativo a estas herramientas en diversos contextos educativos. Asimismo, es fundamental explorar las implicaciones éticas y sociales a largo plazo de la integración de la IA en la educación, incluyendo cuestiones relacionadas con la privacidad de los datos, el sesgo algorítmico y la autonomía de los estudiantes.

Para concluir, se debe reconocer que la IA, cuando se utiliza estratégicamente, puede complementar y enriquecer las prácticas pedagógicas, pero no debe reemplazar la esencia humana de la educación. La clave de este éxito radica en equilibrar la innovación tecnológica con los principios pedagógicos fundamentales que valoran la creatividad, la empatía y el pensamiento crítico.

Referencias

- Abella, M., & Fernández, K. (2023). *Docencia en la era de la inteligencia artificial: Enfoques prácticos para docentes*. Universidad de Burgos. <https://tinyurl.com/4jkhjj7k>
- Albrani, R., & Al-Shargabi, A. (2023). Investigating the Effectiveness of ChatGPT for Providing Personalized Learning Experience: A Case Study. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(11), 1208-1213. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2023.01411122>
- Bernabei, M., Colabianchi, S., Falegnami, A., & Costantino, F. (2023). Students' Use of Large Language Models in Engineering Education: A Case Study on Technology Acceptance, Perceptions, Efficacy, and Detection Chances. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100172>
- Cao, X., Li, Z., & Zhang, R. (2021). Analysis on Academic Benchmark Design and Teaching Method Improvement under Artificial Intelligence Robot Technology. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(5), 58-72. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i05.20295>
- Chang, D., Pin-Chuan Lin, M., Hajian, S., & Wang, Q. (2023). Educational Design Principles of Using AI Chatbot That Supports Self-Regulated Learning in Education: Goal Setting, Feedback, and Personalization. *Sustainability*, 15(17). <https://doi.org/10.3390/su151712921>
- Cobo, C., & Moravec, J. (2011). *Aprendizaje invisible: Hacia una nueva ecología de la educación*. Universitat de Barcelona. <https://tinyurl.com/bdeus4vp>
- Davis, R., & Lee, Y. (2024). Prompt: ChatGPT, Create My Course, Please! *Education Sciences*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/educsci14010024>
- Davy Ng, T. K., Luo, W., Yi Chan, H. M., & Wah Chu, S. K. (2022). Using Digital story Writing as a Pedagogy to Develop AI Literacy among Primary Students. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100054>
- Davy Ng, T. K., Wu, W., Lok Leung, J. K., Fung Chiu, T. K., & Wah Chu, S. K. (2024). Design and Validation of the AI Literacy Questionnaire: The Affective, Behavioural, Cognitive and Ethical Approach. *British Journal of Educational Technology*, 55(3), 1082-1104. <https://doi.org/10.1111/bjet.13411>
- Di Blas, N., Fiore, A., Mainetti, L., Vergallo, R., & Paolini, P. (2014). A Portal of Educational Resources: Providing Evidence for Matching Pedagogy with Technology. *Research in Learning Technology*, 22. <https://doi.org/10.3402/RLT.V22.22906>
- Drugova, E., Zhuravleva, I., Zakharova, U., Sotnikova, V., & Yakovleva, K. (2022). Artificial Intelligence for Learning Analytics and Instructional Design Steps: An Overview of Solutions. *Educational Studies Moscow*, 4, 107-153. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2022-4-107-153>
- García Aretio, L. (2020). Los saberes y competencias docentes en educación a distancia y digital: Una reflexión para la formación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 9-30. <https://doi.org/10.5944/ried.23.2.26540>
- Ghazali, S. A., Zaki, N., Ali, L., & Harous, S. (2024). Exploring the Potential of ChatGPT as a Substitute Teacher: A Case Study. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(2), 271-278. <https://tinyurl.com/2nfj33z2>
- Gupta, S., Kumar, P., & Tekchandani, R. (2023). Facial Emotion Recognition Based Real-Time Learner Engagement Detection System in Online Learning Context Using Deep Learning Models. *Multimedia Tools and Applications*, 82, 11365-11394. <https://doi.org/10.1007/s11042-022-13558-9>

- Hsu, T., Abelson, H., Lao, N., & Chen, S. (2021). Is It Possible for Young Students to Learn the AI-STEAM Application with Experiential Learning? *Sustainability*, 13(19). <https://doi.org/10.3390/su131911114>
- Ivannova, L., Acosta, P., De Moreta, J., & González, M. (2023). Empowering Education with Generative Artificial Intelligence Tools: Approach with an Instructional Design Matrix. *Sustainability*, 15(15). <https://doi.org/10.3390/su151511524>
- Kálózi-Szabó, C., Mohai, K., & Cottini, M. (2022). Employing Robotics in Education to Enhance Cognitive Development: A Pilot Study. *Sustainability*, 14(23). <https://doi.org/10.3390/su142315951>
- Khoruzha, L. (2020). Modern Strategies for Transforming the Content of Pedagogical Education. *Collection of Scientific Papers*, 33(1), 8-16. <https://doi.org/10.28925/2311-2409.2020.33.1>
- Lameras, P., & Arnab, S. (2021). Power to the Teachers: An Exploratory Review on Artificial Intelligence in Education. *Information*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/info13010014>
- Leng, L. (2024). Challenge, Integration, and Change: ChatGPT and Future Anatomical Education. *Medical Education Online*, 29(1). <https://doi.org/10.1080/10872981.2024.2304973>
- Li, L., Chen, C., Wang, L., Liang, K., & Bao, W. (2023). Exploring Artificial Intelligence in Smart Education: Real-Time Classroom Behavior Analysis with Embedded Devices. *Sustainability*, 15(10). <https://doi.org/10.3390/su15107940>
- Liu, Z., Vobolevich, A., & Oparin, A. (2023). The Influence of AI ChatGPT on Improving Teachers' Creative Thinking. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(12), 124-139. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.12.7>
- Loayza, M., & Moya, M. (2024). Los retos de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2), 1983-1996. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1989>
- Lodge, J., De Barba, P., & Broadbent, J. (2023). Learning with Generative Artificial Intelligence Within a Network of Co-Regulation. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(7). <https://doi.org/10.53761/1.20.7.02>
- Lv, Z. (2023). Generative Artificial Intelligence in the Metaverse Era. *Cognitive Robotics*, 3, 208-217. <https://doi.org/10.1016/j.cogr.2023.06.001>
- Mena, A., & Moreno, J. (2023). Plan Educativo COVID-19: Análisis de la realidad de las comunidades indígenas a partir del caso Tzalarón. *Religación*, 8(35). <https://doi.org/10.46652/rgn.v8i35.1006>
- Michailidis, S. (2022). Educational Innovation in Lecturing Sessions. *Bulletin of Kh. Dosmukhamedov Atyrau University*, 67(4), 39-46. <https://doi.org/10.47649/vau.2022.v67.i4.04>
- Michalon, B., & Camacho, C. (2023). ChatGPT, a Brand-New Tool to Strengthen Timeless Competencies. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/fe-duc.2023.1251163>
- Mills, A., Bali, M., & Eaton, L. (2023). How Do We Respond to Generative AI in Education? Open Educational Practices Give Us a Framework for an Ongoing Process. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 16-30. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.34>
- Mondal, K. (2019). A Synergy of Artificial Intelligence and Education in the 21st Century Classrooms. Ponencia presentada en la 2019 International Conference on Digitization (ICD), Sharjah, Emiratos Árabes Unidos, 18-19 de noviembre. <https://doi.org/10.1109/ICD47981.2019.9105727>
- Mondal, H., Marndi, G., Behera, J., & Mondal, S. (2023). ChatGPT for Teachers: Practical Examples for Utilizing Artificial Intelligence for Educational Purposes. *Indian Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 10(3), 200-205. https://doi.org/10.4103/ijves.ijves_37_23
- Moreno, J., Mena, A., & Zerpa, L. (2024). Modelos de aprendizaje en la transición hacia la complejidad como un desafío a la simplicidad. *Sophia. Colección de Filosofía de la Educación*, 36, 69-112. <https://doi.org/10.17163/soph.n36.2024.02>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L., Stewart, L., Thomas, J., Tricco, A., Welch, V., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews. *BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Parmigiani, D., Van Ginkel, S., Saltsman, G., & Dhungana, B. (2020). Innovation in Teacher Education. *Journal on Educational Technology*, 28, 103-105. <https://doi.org/10.17471/2499-4324/1187>
- Sánchez, S., & Luján, S. (2018). Technological Innovations in Large-Scale Teaching: Five Roots of Massive Open Online Courses. *Journal of Educational Computing Research*, 56(5), 623-644. <https://doi.org/10.1177/0735633117727597>
- Srinivasan, V., & Murthy, H. (2021). Improving Reading and Comprehension in K-12: Evidence from a Large-Scale AI Technology Intervention in India. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100019>
- Su, J., & Zhong, Y. (2022). Artificial Intelligence (AI) in Early Childhood Education: Curriculum Design and Future Directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100072>
- Wang, Y. (2023). Artificial Intelligence Technologies in College English Translation Teaching. *Journal of Psycholinguistic Research*, 52, 1525-1544. <https://doi.org/10.1007/s10936-023-09960-5>
- Watrianthos, R., Ahmad, S., & Muskhir, M. (2023). Charting the Growth and Structure of Early ChatGPT-Education Research: A Bibliometric Study. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 22, 235-253. <https://doi.org/10.28945/5221>
- Wei, P., Wang, X., & Dong, H. (2023). The Impact of Automated Writing Evaluation on Second Language Writing Skills of Chinese EFL Learners: A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1249991>
- Yang, Q.-F., Lian, L., & Zhao, J. (2023). Developing a Gamified Artificial Intelligence Educational Robot to Promote

- te Learning Effectiveness and Behavior in Laboratory Safety Courses for Undergraduate Students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00391-9>
- Yang, W., Lee, H., Wu, R., Zhang, R., & Pan, Y. (2023). Using an Artificial-Intelligence-Generated Program for Positive Efficiency in Filmmaking Education: Insights from Experts and Students. *Electronics*, 12(23). <https://doi.org/10.3390/electronics12234813>
- Yue Yim, I., & Su, J. (2024). Artificial Intelligence (AI) Learning Tools in K-12 Education: A Scoping Review. *Journal of Computers in Education*, 12, 93-131. <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00304-9>
- Yuquilema, M., Arízaga, F., Aguirre, M., & García, A. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en la educación, retos y oportunidades. *Recimundo*, 8(2), 24-34. [https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(2\).abril.2024.24-34](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(2).abril.2024.24-34)
- Zekaj, R. (2023). AI Language Models as Educational Allies: Enhancing Instructional Support in Higher Education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(8), 120-134. <https://doi.org/10.26803/IJLTER.22.8.7>
- Zhao, Z. (2023). A New Cloud Computing-Based Assessment of Issues in Online Teaching Management in the Post-Epidemic Era of COVID-19. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 11(6s), 138-151. <https://doi.org/10.17762/ijritcc.v11i6s.6817>
- Zhou, Y., & Xia, X. (2024). Application of AI Interaction Design in the Teaching Model of Landscape Topics Course. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns.2023.2.01486>

Agradecimientos

Reconocemos la valiosa colaboración de Eduardo Grijalva, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales del programa conjunto UNAE-UIITEY, por su apoyo en el primer filtrado del *dataset* bibliométrico, lo que facilitó un análisis más eficiente y preciso.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores manifiestan de manera explícita que no existen conflictos de intereses financieros, personales o académicos que puedan haber influido en la realización de la presente investigación ni en la redacción o publicación de este manuscrito.

Declaración de contribución a la autoría

Jefferson Moreno fue director del proyecto y responsable del diseño del estudio, la formulación del marco teórico, el procesamiento de bases bibliográficas, la codificación y categorización bibliométrica, el análisis de datos, así como de la redacción y revisión del manuscrito. Pablo Salazar contribuyó al procesamiento y limpieza de bases bibliográficas, el análisis de datos, y la redacción y revisión del manuscrito. Silvana Escobar participó en el procesamiento y limpieza de bases bibliográficas, el análisis de datos, y la redacción y revisión del manuscrito.

Declaración de ética

Los autores certifican que esta investigación se llevó a cabo en estricto cumplimiento de los principios éticos establecidos por la comunidad científica. El proceso se desarrolló siguiendo las directrices y normativas éticas vigentes en la institución de adscripción de los autores.