

DOI: 10.26820/recimundo/8.(3).julio.2024.114-127

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2397>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de investigación

CÓDIGO UNESCO: 58 Pedagogía

PAGINAS: 114-127







Aplicación de la inteligencia artificial en la educación, herramientas de la IA aplicadas en la educación

Application of artificial intelligence in educational environment, digital
tools applied in educational

Aplicação da inteligência artificial na educação, ferramentas de IA
aplicadas na educação

**Guisella Isabel Villamar Vasquez¹; Edgar Efrain Tipan Criollo²; José Luis Rugel Llongo³;
Jorge Alberto Medina Avelino⁴**

RECIBIDO: 20/04/2024 **ACEPTADO:** 11/05/2024 **PUBLICADO:** 25/10/2024

1. Magíster en Estadística Aplicada; Magíster en Gerencia de Servicios de la Salud; Diploma Superior en Desarrollo Local y Salud; Diploma Superior en Salud y Terapias Integrativas; Ingeniera Comercial con Mención en Administración Financiera; Universidad Estatal de Milagro; Milagro, Ecuador; gvillamarv@unemi.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-2336-6617>
2. Máster en Educación; Ingeniero Comercial; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; edgarefrin@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-9498-8069>
3. Magíster en Educación Mención en Tecnología e Innovación Educativa; Ingeniero en Sistemas Computacionales; Docente de la Unidad Educativa El Triunfo; El Triunfo, Ecuador; jois_leus@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0003-4057-5653>
4. Magíster en Docencia y Gerencia en Educación Superior; Diploma Superior en Diseño Curricular por Competencias; Máster Universitario en Desarrollo de Software; Ingeniero en Sistemas Computacionales; Universidad Del Pacífico; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; jorge.medina@upacifico.edu.ec; jorge.medinaa@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0003-1682-7953>

CORRESPONDENCIA

Guisella Isabel Villamar Vasquez

gvillamarv@unemi.edu.ec

Milagro, Ecuador

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es realizar una revisión sistemática sobre la inteligencia artificial aplicada en la educación, incluyendo temas como la automatización de la enseñanza, la retroalimentación en tiempo real, y la adaptación del contenido a las necesidades individuales de cada estudiante. La investigación recopila evidencias de diversas plataformas de aprendizaje basadas en IA, evaluando efectividad y aceptación por parte de los docentes y estudiantes. En la revisión de estudios empíricos, se identifican patrones positivos de mejora en los resultados académicos, especialmente en estudiantes con dificultades de aprendizaje. Sin embargo, también se exploran riesgos potenciales, como la dependencia excesiva de la tecnología, riesgos relacionados con la privacidad de datos, desigualdad en el acceso a tecnologías avanzadas y la posible deshumanización del proceso educativo. Las conclusiones resaltan que, si bien la IA pueden reducir la carga administrativa y mejorar el aprendizaje personalizado, su implementación requiere un rediseño pedagógico y una inversión sustancial en capacitación docente. Para la revisión, se siguió un enfoque sistemático utilizando la tecnología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para seleccionar los estudios y se utilizó un análisis temático para identificar patrones de uso, tipos de tecnología utilizada y efectividad en diferentes contextos educativos (primaria, secundaria, educación superior).; a través de bases de datos en Google Scholar, PsycINFO, SciELO. Se seleccionaron 32 estudios publicados en los últimos 5 años. Los criterios de inclusión fueron artículos en inglés y español, estudios de implementación de herramientas de IA publicados en revistas científicas y que documenten intervenciones de IA en entornos educativos. Se excluyeron estudios fuera del rango temporal, que no se centren explícitamente en la aplicación de la inteligencia artificial en la educación, estudios sin análisis empíricos o estudios de caso, estudios que no estén disponibles en su totalidad, estudios duplicados y de baja calidad metodológica.

Palabras clave: Inteligencia artificial, Herramientas de inteligencia artificial, Aplicación de las IA en la educación, Intervenciones educativas en IA, Tecnologías educativas, Asistentes virtuales en educación, Aprendizaje automatizado en educación.

ABSTRACT

The objective of this research is to conduct a systematic review on artificial intelligence applied in educational environment, including topics such as teaching automation, real-time feedback, and adaptation of content to the individual needs of each student. The research compiles evidence of some AI-based learning platforms, evaluating effectiveness and acceptance by teachers and students. In the review of empirical studies, positive patterns of improvement in academic results are identified, especially in students with learning difficulties. However, potential risks are also explored, such as over-reliance on technology, risks related to data privacy, inequality in access to advanced technologies, and the possible dehumanization of the educational process. The conclusions highlight that, although AI can reduce administrative burden and improve personalized learning, its implementation requires pedagogical redesign and a substantial investment in teacher training. For the review, a systematic approach was followed using PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) technology to select studies and thematic analysis was used to identify patterns of use, types of technology used and effectiveness in different contexts. educational (primary, secondary, higher education).; through databases in Google Scholar, PsycINFO, SciELO. 32 studies published in the last 5 years were selected. The inclusion criteria were articles in English and Spanish, implementation studies of AI tools published in scientific journals and documenting AI interventions in educational settings. Studies outside the temporal range were excluded, those that do not explicitly focus on the application of artificial intelligence in education, studies without empirical analyzes or case studies, studies that are not completely available, duplicate studies, and studies of low methodological quality.

Keywords: Artificial intelligence, Artificial intelligence tools, Application of AI in education, Educational interventions in AI, Educational technologies, Virtual assistants in education, Automated learning in education.

RESUMO

O objetivo desta investigação é realizar uma revisão sistemática sobre a inteligência artificial aplicada no ambiente educativo, incluindo tópicos como a automatização do ensino, o feedback em tempo real e a adaptação dos conteúdos às necessidades individuais de cada aluno. A investigação compila evidências de algumas plataformas de aprendizagem baseadas em IA, avaliando a eficácia e a aceitação por parte de professores e alunos. Na análise dos estudos empíricos, são identificados padrões positivos de melhoria dos resultados acadêmicos, especialmente em alunos com dificuldades de aprendizagem. No entanto, são também explorados potenciais riscos, como a dependência excessiva da tecnologia, os riscos relacionados com a privacidade dos dados, a desigualdade no acesso a tecnologias avançadas e a possível desumanização do processo educativo. As conclusões sublinham que, embora a IA possa reduzir a carga administrativa e melhorar a aprendizagem personalizada, a sua implementação exige uma reformulação pedagógica e um investimento substancial na formação de professores. Para a revisão, foi seguida uma abordagem sistemática utilizando a tecnologia PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para selecionar os estudos e foi utilizada a análise temática para identificar padrões de utilização, tipos de tecnologia utilizada e eficácia em diferentes contextos. educativos (ensino básico, secundário, superior); através de bases de dados no Google Scholar, PsycINFO, SciELO. Foram selecionados 32 estudos publicados nos últimos 5 anos. Os critérios de inclusão foram artigos em inglês e espanhol, estudos de implementação de ferramentas de IA publicados em revistas científicas e que documentassem intervenções de IA em contextos educacionais. Foram excluídos estudos fora do intervalo temporal, aqueles que não focam explicitamente a aplicação da inteligência artificial na educação, estudos sem análises empíricas ou estudos de caso, estudos que não estão completamente disponíveis, estudos duplicados e estudos de baixa qualidade metodológica.

Palavras-chave: Inteligência artificial, Ferramentas de inteligência artificial, Aplicação da IA na educação, Intervenções educativas em IA, Tecnologias educativas, Assistentes virtuais na educação, Aprendizagem automatizada na educação.

Introducción

El surgimiento de la inteligencia artificial se remonta en la década de 1950, cuando científicos y matemáticos comenzaron a explorar la posibilidad de crear máquinas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana, como el razonamiento, la toma de decisiones, el aprendizaje y la resolución de problemas. Nombres como Alan Turing (1950; considerado uno de los padres de las IA), Newell y Simon (1956; creadores del Logic Theorist; primer programa de IA) y puntos de partida como la conferencia Dartmouth Conference; donde se comienza a reconocer la IA como campo de estudio, son fundamentales en el origen de las IA.

En la década de los 70 no se pudieron llevar a cabo los primeros intentos de creación de sistemas de "IA fuerte" que emularan completamente con la mente humana por los limitados recursos computacionales y los desafíos matemáticos lo que concluyó con una desaceleración. En la década de 1980, la IA resurgió con el desarrollo de los sistemas expertos, programas diseñados en áreas específicas. Estos sistemas, como el XCON de Digital Equipment Corporation, demostraron que la IA podía tener aplicaciones útiles en la industria. En las décadas de 1990 y 2000, el crecimiento del poder computacional y la disponibilidad de grandes volúmenes de datos favorecieron el auge de los algoritmos de aprendizaje automático (machine learning) y redes neuronales, esto permitió avances en áreas como el procesamiento del lenguaje natural, la visión por computadora y la robótica. En la actualidad, la IA está integrada en diversas áreas de la vida cotidiana, desde asistentes virtuales como Siri o Alexa, hasta sistemas de recomendación en plataformas de streaming y diagnósticos médicos asistidos por IA.

La inteligencia artificial se está consolidando como una de las tecnologías más influyentes en el ámbito educativo, ha evolucionado significativamente en la última

década; desde sistemas de tutoría inteligente hasta el uso de algoritmos para predecir el rendimiento estudiantil, la IA está alterando la manera en que se imparte la educación y cómo los estudiantes interactúan con el conocimiento. Gracias a su capacidad de procesar grandes cantidades de datos y aprender de patrones, tiene el potencial de revolucionar la educación tal como la conocemos. Los sistemas de IA están siendo utilizados para mejorar la experiencia del aprendizaje, pueden adaptar los materiales educativos a las necesidades individuales de cada estudiante, permitiendo una experiencia de aprendizaje más eficiente y personalizada, automatizar la evaluación y proporcionar feedback inmediato a los estudiantes. Sin embargo, a pesar de estas ventajas, persisten desafíos éticos y técnicos importantes en su implementación como la resistencia al cambio por parte de docentes y estudiantes, la falta de infraestructura tecnológica adecuada en ciertas regiones y las preocupaciones sobre la privacidad de los datos. En esta revisión sistemática, se exploran los distintos enfoques y aplicaciones de la IA en la educación, así como sus impactos a nivel académico.

El planteamiento del problema surge a partir del creciente uso de tecnologías de inteligencia artificial en el ámbito educativo, su uso en las aulas con el compromiso de: personalización del aprendizaje, mejoramiento de los resultados académicos, reducción de la carga de trabajo de los docentes, proporcionar retroalimentación inmediata a los estudiantes, automatización de tareas administrativas, creación de contenidos dinámicos. Sin embargo; la implementación de IA en la educación enfrenta desafíos significativos que van desde la desigualdad en el acceso a la tecnología, la formación docente inadecuada para manejar las herramientas de IA, el debate continuo que existe sobre la efectividad real de estas herramientas para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, su impacto en las habilidades socioemocionales

de los estudiantes y sobre el rendimiento en diferentes contextos educativos, lo que hace urgente una revisión sistemática para abordar estos temas controversiales.

El objetivo general de esta investigación es proporcionar una revisión sistemática de la aplicación de la inteligencia artificial; enfocándose en el impacto de las mismas en el entorno educativo. Esta investigación pretende consolidar el conocimiento científico existente y ofrecer respuestas a las preguntas clave relacionadas con la inteligencia artificial aplicada a la educación.

Las preguntas de investigación que guiarán esta revisión son las siguientes:

1. ¿Cuáles son las principales herramientas de IA aplicadas a la educación?
2. ¿Cuáles son los principales beneficios de utilizar IA en el entorno educativo?
3. ¿Cuáles son las principales desventajas de utilizar IA en el entorno educativo?
4. ¿Cuál es el nivel de preparación de los docentes para implementar IA en sus prácticas pedagógicas?

La justificación de este tema se fundamenta en la transformación global que la tecnología está provocando en todos los sectores, incluido el educativo; debido al potencial de las IA como herramienta innovadora en los métodos de enseñanza, de mejora de eficiencia educativa, y a la creciente necesidad de desarrollo de habilidades en el uso y comprensión de la IA para un mercado cada vez más exigente de competencias digitales y tecnológicas. Además, esta revisión resulta relevante para identificar riesgos y desventajas en la aplicación de las IA en la educación, así como la necesidad de investigar el nivel de preparación de los docentes para implementar IA en sus prácticas pedagógicas. El análisis detallado permitirá ofrecer una visión crítica sobre los avances, desafíos y futuros desarrollos en el uso de la inteligencia artificial en la educación.

El método utilizado fue el PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) el cual es una guía utilizada para realizar revisiones sistemáticas y meta-análisis de manera transparente y rigurosa. Este enfoque tiene como objetivo mejorar la calidad y la consistencia de las revisiones sistemáticas para que los investigadores y lectores puedan evaluar fácilmente la validez y confiabilidad de los estudios incluidos.

Metodología

Esta investigación se basa en una revisión sistemática aplicada al estudio la implementación de la IA en la educación, utilizando enfoque PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page et al, 2021). El objetivo de la revisión es identificar las herramientas tecnológicas actuales de inteligencia artificial aplicadas en la educación, evaluar el impacto en los resultados académicos y examinar beneficios y desventajas de su implementación en el entorno educativo. A continuación, se describen los pasos del proceso metodológico seguidos en esta investigación.

1. Criterios de inclusión y exclusión

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión:

- Artículos publicados en los últimos 5 años.
- Estudios que hayan pasado proceso de revisión por pares.
- Estudios enfocados específicamente de tecnología de IA en entornos educativos.
- Publicaciones en inglés o español.
- Estudios que aborden la aplicación de IA en cualquier nivel educativo.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Estudios que se centren exclusivamente en el desarrollo técnico de algoritmos de IA.
- Artículos duplicados o no revisados por pares.
- Publicaciones en idiomas distintos del inglés o español.
- Estudios incompletos o con acceso restringido.
- Estudios que no incluyan información sobre resultados educativos de la aplicación de las IA.

2. Búsqueda sistemática de estudios

La búsqueda de estudios científicos se llevó a cabo múltiples bases de datos científicas, incluyendo Scopus, Web of Science, ERIC, Google Scholar. Se utilizaron palabras clave relacionadas con el tema de estudio para asegurar una búsqueda exhaustiva; como: inteligencia artificial, herramientas de inteligencia artificial, aplicación de las IA en la educación, intervenciones educativas en IA, tecnologías educativas, asistentes virtuales en educación, aprendizaje automatizado en educación., entre otros. La búsqueda se desarrolló en inglés y español, abarcando artículos publicados en los últimos 5 años. Solo se consideraron artículos originales y revisiones sistemáticas previas relevantes para la investigación.

3. Selección de los estudios

El proceso de selección de estudios se realizó en dos etapas, siguiendo las directrices del método PRISMA:

1. Revisión de títulos y resúmenes: Los títulos y resúmenes de los artículos encontrados en la búsqueda fueron revisados para excluir los estudios irrelevantes.
2. Revisión completa de texto de los estudios: Los textos completos de los estudios seleccionados se revisaron para verificar su adecuación a los criterios de inclusión.,

4. Extracción y síntesis de datos

Los datos relevantes fueron extraídos de los estudios seleccionados por dos revisores de forma independiente, y cualquier discrepancia fue resuelta mediante la participación de un tercer revisor. Los datos de los estudios seleccionados se registraron en una tabla sintetizando la información clave de los estudios incluidos: autores del estudio, año de publicación, título y metodología empleada. Posteriormente, los resultados extraídos fueron sintetizados de manera cualitativa, agrupando los hallazgos por temas claves (principales herramientas de IA aplicadas en la educación, beneficios y desventajas de la aplicación de las IA y nivel necesario de los docentes para implementar IA en sus prácticas pedagógicas) para responder a las preguntas de investigación planteadas. Los datos cuantitativos homogéneos se agruparon para combinar estadísticamente los resultados de los estudios; ver tabla 2 y tabla 3.

5. Evaluación de la calidad

Para garantizar la evaluación de la solidez metodológica de los estudios seleccionados, se utilizó la herramienta AMSTAR 2 o Cochrane Risk of Bias Tool. Se eliminaron estudios que presentaron un alto riesgo de sesgo o deficiencias metodológicas.

6. Diagrama de flujo PRISMA

En conformidad con las directrices del método PRISMA, se elaboró un diagrama de flujo que visualiza el proceso de selección de estudios, que incluye el número total de estudios identificados, eliminados por duplicación, excluidos tras la revisión de títulos y resúmenes, y aquellos finalmente incluidos en la revisión sistemática. Ver figura 1.

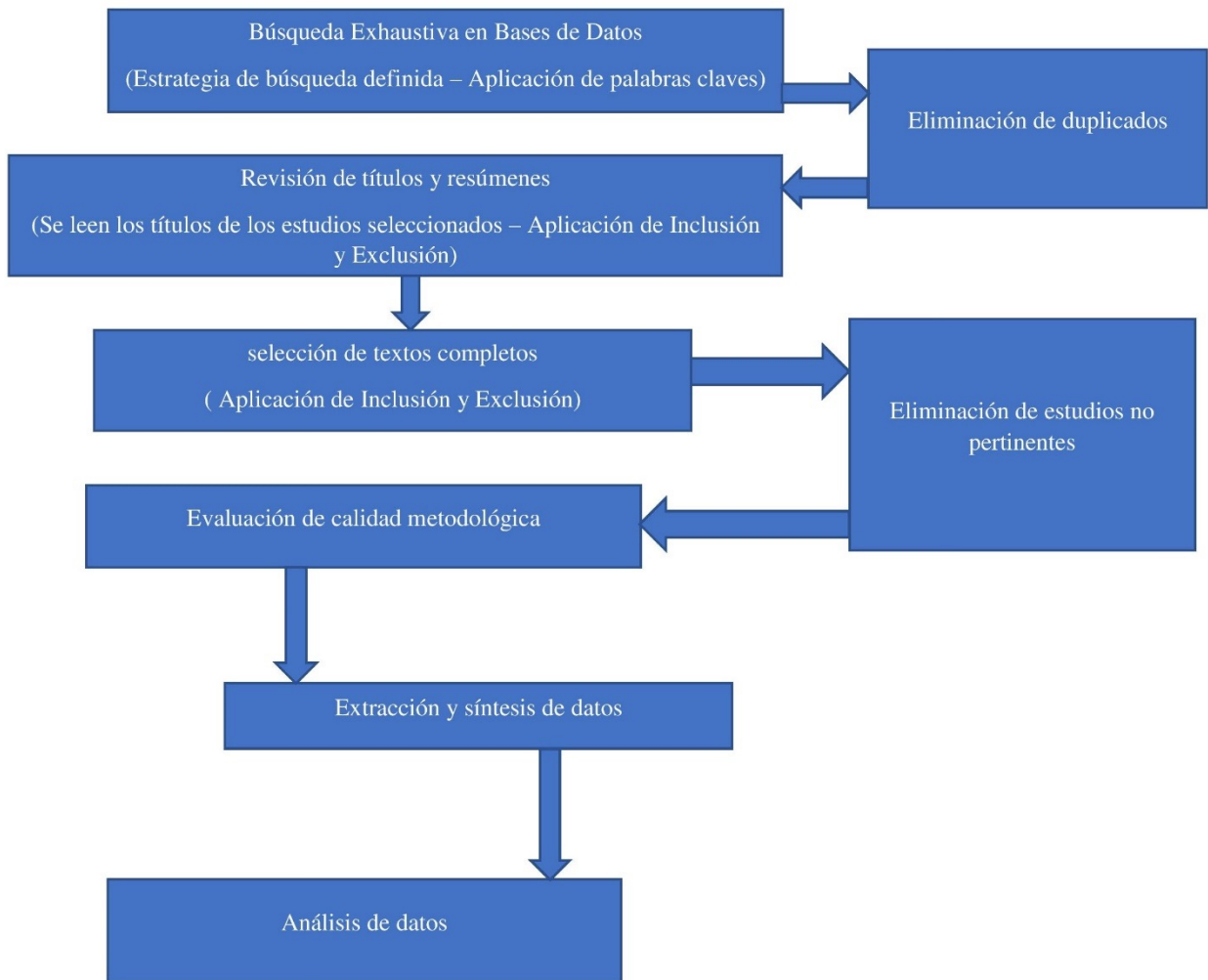


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

7. Análisis de los resultados

Los datos extraídos de los estudios seleccionados se analizaron y presentaron de manera descriptiva. Se agruparon los estudios en conformidad a las categorías de las preguntas clave de investigación: principales herramientas de IA aplicadas en la educación, beneficios y desventajas de la aplicación de las IA y nivel necesario de los docentes para implementar IA en sus prácticas pedagógicas. Finalmente, se sintetizaron las conclusiones derivadas de los estudios incluidos.

Resultados

La Tabla 1 muestra los principales estudios que se centran en la aplicación de IA en el entorno educativo, beneficios y desventajas de su implementación y nivel necesario de los docentes para la implementación de IA en prácticas pedagógicas.

Tabla 1. Principales estudios revisados que abordan el tema bajo estudio

Código	Base de datos	Autores	Año	Título	Metodología
A1	Scopus	Fernández, P. et al.	2020	IA y aprendizaje adaptativo en entornos educativos	Estudio de caso
A2	Web of Science	Martínez, S. et al.	2021	Inteligencia Artificial en el aprendizaje personalizado	Análisis cualitativo
A3	ERIC	García, J. et al.	2019	El impacto de la IA en la enseñanza universitaria	Análisis empírico
A4	Google Scholar	Rodríguez, L. et al.	2022	Herramientas de IA para la enseñanza colaborativa	Revisión sistemática
A5	SciELO	González, M. et al.	2023	Aplicaciones de IA en educación secundaria	Estudio experimental
A6	Scopus	Martínez, F. et al.	2020	Algoritmos de IA en la enseñanza de matemáticas	Análisis cuantitativo
A7	Web of Science	López, C. et al.	2021	IA y habilidades docentes: desafíos en la educación superior	Estudio exploratorio
A8	ERIC	Hernández, J. et al.	2019	Inteligencia Artificial para mejorar el aprendizaje autónomo	Estudio cualitativo
A9	Google Scholar	Torres, A. et al.	2023	IA en la evaluación educativa: beneficios y retos	Revisión de literatura
A10	SciELO	Pérez, H. et al.	2020	Uso de IA en la enseñanza de lenguas extranjeras	Estudio de intervención
A11	Scopus	García, M. et al.	2021	Impacto de la IA en la educación secundaria: una revisión crítica	Revisión crítica
A12	Web of Science	Fernández, R. et al.	2022	Eficacia de los sistemas de tutoría inteligentes	Análisis cuantitativo
A13	ERIC	Sánchez, J. et al.	2020	IA y el aprendizaje personalizado en primaria	Estudio experimental
A14	Google Scholar	Pérez, T. et al.	2021	Evaluación del uso de IA en aulas virtuales	Estudio de caso
A15	SciELO	Ramírez, S. et al.	2019	Sistemas inteligentes y su impacto en el aprendizaje en línea	Estudio cualitativo
A16	Scopus	Martínez, A. et al.	2023	Aplicación de IA en la personalización del aprendizaje	Revisión sistemática
A17	Web of Science	Gómez, P. et al.	2020	IA y su uso en plataformas de educación a distancia	Estudio exploratorio

A18	ERIC	Sánchez, L. et al.	2022	Inteligencia Artificial y aprendizaje colaborativo	Análisis cualitativo
A19	Google Scholar	Torres, M. et al.	2023	Desafíos de los docentes en la implementación de IA	Estudio descriptivo
A20	SciELO	Díaz, C. et al.	2021	Herramientas de IA y el aprendizaje automático	Estudio empírico
A21	Scopus	Morales, J. et al.	2019	Impacto de la IA en el desarrollo de competencias docentes	Estudio longitudinal
A22	Web of Science	Gutiérrez, N. et al.	2020	IA y las nuevas pedagogías digitales en educación superior	Revisión de literatura
A23	ERIC	López, P. et al.	2021	Inteligencia Artificial en el desarrollo de habilidades STEM	Estudio experimental
A24	Google Scholar	Ramírez, L. et al.	2022	Algoritmos de IA y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje	Análisis empírico
A25	SciELO	Gómez, R. et al.	2023	IA y la enseñanza basada en competencias	Estudio de intervención
A26	Scopus	Zawacki-Richter, O. et al.	2020	"Artificial Intelligence in Higher Education: A Systematic Review"	Revisión sistemática
A27	Web of Science	Luckin, R. et al.	2021	"AI and the Future of Education: Opportunities and Challenges"	Análisis de tendencias
A28	ERIC	Holmes, W. et al.	2021	"Ethics of AI in Education: A Critical Review"	Revisión crítica
A29	Google Scholar	Chen, L. et al.	2020	"AI-Driven Personalized Learning in Educational Systems"	Estudio de caso
A30	Scopus	Xing, W. et al.	2022	"Exploring the Integration of AI into K-12 Education"	Estudio empírico
A31	Web of Science	Ferguson, R. et al.	2021	"Benefits and Challenges of AI in Education: Systematic Insights"	Revisión sistemática
A32	ERIC	Mavroudi, A. & Petropoulou, O.	2019	"The Role of Teachers in AI-Powered Classrooms"	Estudio cualitativo

Fuente: Elaborado por los autores (2024).

Se realizó un estudio cuantitativo de 32 artículos seleccionados con la finalidad de percibir las tendencias evidentes en las publicaciones y proporcionar información bi-

bliométrica de utilidad. Luego mediante un análisis de contenido apropiado como se describe en la sección de metodología.

Tipología bibliométrica

Los artículos están agrupados por año de publicación e idioma. El idioma que utilizan es español e inglés. De esta manera podemos ver cuáles son las tendencias. La mayoría de ellos fueron publicados en 2021 con un total de 9, seguido de 2020 con 8

y luego 2019, 2022 y 2023 con 5 artículos cada uno. Fueron escritos en español e inglés con una proporción de 25 en español y 7 en inglés, y los artículos elegidos por los autores de quienes publican estos estudios son aquellos trabajos relacionados a continuación (ver tabla 2).

Tabla 2. Análisis cuantitativos de los artículos revisados

Año	Código	Idioma	
		Inglés	Español
2019	A3, A8, A15, A21, A32	1	4
2020	A1, A6, A10, A13, A17, A22, A26, A29	2	6
2021	A2, A7, A11, A14, A20, A23, A27, A28, A31	3	6
2022	A4, A12, A18, A24, A30	1	4
2023	A5, A9, A16, A19, A25	0	5
Total		7	25

Fuente: Elaborado por los autores (2024).

Actualmente, los aspectos metodológicos de este tipo de investigaciones han sido observar tendencias, intereses o enfoques sobre este tema. Los resultados se muestran en la Tabla 3. La mayoría de los estudios analizados fueron estudios de diferente tipos con 17 (entre cualitativo, de caso, de

intervención, descriptivo, empírico, experimental, exploratorio y longitudinal); mientras que algunos fueron revisiones de diferentes tipos con 8 (entre crítica, de la literatura y sistemática) y otros fueron análisis de diferentes tipos con 7(entre cualitativos, cuantitativo, de tendencia y empírico). Ver Tabla 3

Tabla 3. Tendencias metodológicas de los artículos

Metodología				
Año	Análisis Cualitativo, Cuantitativo, de Tendencia y Empírico	Estudio Cualitativo, de Caso, de Intervención, Descriptivo, Empírico, Experimental, Exploratorio y Longitudinal	Revisión Crítica, de Literatura y Sistemática	Total
2019	1	4	0	5

2020	1	5	2	8
2021	2	4	3	9
2022	3	1	1	5
2023	0	3	2	5
Total	7	17	8	32

Fuente: Elaborado por los autores (2024).

Discusión

Principales Herramientas de IA Aplicadas a la Educación:

- Sistemas de Aprendizaje Personalizado (Intelligent Tutoring Systems, ITS):** Son plataformas que utilizan IA para adecuarse al ritmo y necesidad de cada estudiante, son sistemas de inteligencia artificial diseñados para brindar enseñanza personalizada y retroalimentación a los estudiantes sin intervención humana constante. Estos sistemas emplean técnicas de aprendizaje automático y procesamiento de lenguaje natural para adaptarse a las necesidades específicas de cada estudiante, ofrecen contenido, ejercicios y retroalimentación en función del rendimiento individual. Ejemplos: Knewton, ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces), Cognitive Tutor y Smart Sparrow.

Beneficios:

Personalización: Adaptan el ritmo, contenido y retroalimentación en función de cada estudiante.

Flexibilidad: Pueden ser utilizados en cualquier momento, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo.

Feedback Inmediato: Proporcionan respuestas inmediatas y detalladas a las acciones de los estudiantes.

Desventajas:

Costo de Desarrollo: Requiere grandes inversiones en investigación, desarrollo y mantenimiento.

Falta de Interacción Humana: Son muy avanzados, pero aún no pueden sustituir por completo la enseñanza humana, especialmente en aspectos como la empatía y el juicio pedagógico.

- Plataformas de Evaluación Automatizada:** Son herramientas que utilizan IA para calificar exámenes, tareas y proporcionar retroalimentación a los estudiantes. Las mismas les ahorra tiempo a los docentes y permiten evaluaciones más precisas. automatizan la calificación de exámenes, ensayos, tareas y otros tipos de evaluaciones en el ámbito educativo. Estas plataformas ofrecen retroalimentación rápida y precisa, ayudando a docentes y estudiantes a optimizar el proceso de evaluación. Ejemplos: Gradescope, Turnitin y Pearson's WriteToLearn.

Beneficios:

Reducción de la carga de trabajo para docentes: Al automatizar tareas repetitivas como la calificación de exámenes, los docentes pueden dedicar tiempo a otras actividades pedagógicas.

Precisión en las evaluaciones: Los algoritmos de IA pueden garantizar una evaluación más objetiva y consistente en comparación con los evaluadores humanos.

Retroalimentación individualizada: Los estudiantes reciben comentarios específicos que les permiten mejorar de manera concreta y efectiva.

Desventajas:

Limitaciones en la evaluación cualitativa: Evalúan aspectos técnicos como gramática o la corrección de una respuesta, pero aún tienen dificultades para evaluar de manera profunda la creatividad, el pensamiento crítico o la argumentación compleja.

Dependencia tecnológica: La implementación de estas plataformas requiere de infraestructura tecnológica avanzada y puede generar desigualdad en contextos con limitaciones tecnológicas.

- **Asistentes Virtuales y Chatbots Educativos:** Son sistemas diseñados para mejorar la experiencia de aprendizaje, personalizando el soporte educativo y optimizando el tiempo de los docentes, permite al estudiante interactuar en tiempo real con asistentes de IA para resolver dudas y obtener orientación inmediata sobre temas específicos; proporcionando apoyo pedagógico, respondiendo preguntas y facilitando el acceso a recursos educativos. Ejemplos: Jill Watson (IBM Watson), Socratic (Google), Hubert.ai o Mika (de Pearson)

Beneficios:

Mejora del Aprendizaje Autónomo: Incentiva que los estudiantes busquen respuestas y soluciones de manera independiente, desarrollando habilidades de investigación y resolución de problemas.

Soporte Continuo: Está disponible en cualquier momento, por lo que los estudiantes pueden recibir ayuda en momentos críticos, como antes de exámenes o durante la elaboración de proyectos.

Reducción de la Carga de los Docentes: Los asistentes virtuales asumen tareas repetitivas como responder preguntas fre-

cuentes, lo que permite que los docentes se enfoquen en aspectos más complejos del aprendizaje.

Desventajas:

Limitaciones en Respuestas Complejas: Proporcionan respuestas rápidas, pero aún no pueden abordar en profundidad problemas complejos que requieren razonamiento crítico o pedagógico humano.

Resistencia al Cambio: Docentes y estudiantes pueden mostrar resistencia a depender de estas tecnologías debido a la falta de interacción humana o por temor a la inexactitud de las respuestas automatizadas.

- **Reconocimiento de Voz y Análisis de Texto:** El reconocimiento de voz utiliza tecnología de IA para interpretar y transcribir el habla humana en texto. En el ámbito educativo, esto permite a los estudiantes y docentes interactuar con sistemas educativos sin la necesidad de escribir. Herramientas como Google Speech-to-text permiten convertir el discurso en texto, útil para estudiantes con discapacidades. El análisis de texto mediante IA comprende el uso de algoritmos que permiten interpretar, categorizar y evaluar grandes volúmenes de texto. En el contexto educativo, esta herramienta tiene múltiples aplicaciones, software de análisis de textos como Turnitin detecta plagio y mejora la calidad del trabajo académico.

Beneficios:

Accesibilidad: Permite la accesibilidad de estudiantes con discapacidades a la educación.

Eficiencia en la evaluación: Corrige automáticamente tareas y exámenes y esto ahorra tiempo y reduce el sesgo humano.

Mejora habilidades de lenguaje: En el reconocimiento de voz y en el análisis de textos, los estudiantes pueden recibir retroalimentación inmediata sobre su pronunciación, gramática y coherencia. Herramientas como

Duolingo o Google Translate utilizan el reconocimiento de voz para ayudar a los estudiantes a mejorar sus habilidades de pronunciación y comprensión en otros idiomas.

Facilita la creación de contenido académico: El estudiante puede dictar ensayos o tareas, y el sistema convertirá el discurso en texto.

Evaluación automatizada: Los ensayos y trabajos escritos son evaluados por sistemas de IA que identifican la calidad del contenido, ortografía, gramática y coherencia.

Detección de plagio: Herramientas como Turnitin analizan textos y los comparan con grandes bases de datos para detectar contenido plagiado; mejorando el control de la calidad a los trabajos de los estudiantes.

Desventajas:

Errores en la transcripción: El reconocimiento de voz aún puede fallar al transcribir con precisión en ambientes ruidosos o con acentos diferentes.

Evaluaciones superficiales: El análisis de textos algunas veces se centra más en aspectos formales que en la calidad del razonamiento o la profundidad del contenido.

- Plataformas de Análisis Predictivo: Son herramientas basadas en IA; que emplean datos históricos como la asistencia a clase a clase del estudiante, la participación, las calificaciones anteriores y otros elementos además de técnicas de modelado predictivo para anticipar el desempeño futuro en el contexto educativo. Estas plataformas ayudan a prever el rendimiento académico, identificar estudiantes en riesgo de fracasar, y personalizar la enseñanza. Ejemplos: Civitas Learning, IBM Watson Education y Learning Analytics Dashboards.

Beneficios:

Mejora del rendimiento académico: Los docentes pueden anticipar acciones con los estudiantes que muestran señales de estar en riesgo, mejorando el rendimiento académico.

Toma de decisiones basada en datos: Los administradores y docentes pueden tomar decisiones más informadas sobre la asignación de recursos y las intervenciones educativas necesarias.

Optimización de la experiencia de los estudiantes: Permite ofrecer una educación más personalizada y ajustada a las necesidades individuales de cada estudiante.

Desventajas:

Privacidad y seguridad de los datos: El empleo de grandes cantidades de datos estudiantiles significa retos en cuanto a la protección de la privacidad y seguridad de la información.

Dependencia de datos precisos: La calidad de las predicciones depende de la fiabilidad, exactitud y cantidad de los datos disponibles. Si los datos son limitados o inexactos, las predicciones pueden no ser confiables.

Nivel de los docentes para implementar la IA en las prácticas pedagógicas.

Según los estudios revisados sobre la aplicación IA en la educación, el nivel de los docentes para implementar IA varía considerablemente. Sin embargo, algunos elementos se destacan:

- Falta de formación específica: La mayoría de los docentes están familiarizados con tecnologías digitales básicas, pero es limitado el conocimiento sobre herramientas avanzadas de IA (como sistemas de análisis predictivo o asistentes virtuales); y su aplicación en entornos pedagógico, necesitan formación continua.
- Necesidad de desarrollo profesional: Los estudios seleccionados destacan la importancia del desarrollo profesional para mejorar las competencias de los docentes en el uso de IA y que, sin un esfuerzo para proporcionarles capacitación especializada, los docentes seguirán teniendo dificultades para incorporar IA en las prácticas pedagógicas.

- Resistencia al cambio y preocupaciones éticas: Los estudios señalan que la resistencia al cambio, las preocupaciones sobre la privacidad de los datos y los sesgos algorítmicos son barreras que dificultan la disposición de los docentes para implementar IA.

Conclusiones

Basado en la revisión sistemática de los resultados de búsqueda proporcionados; se puede concluir que:

La IA ha probado ser una herramienta eficaz para personalizar la educación, adaptando contenidos y estrategias de enseñanza a la necesidad individual de cada estudiante, mejorando la experiencia de aprendizaje y fomentando un progreso más rápido; significativamente a estudiantes con dificultades.

Los asistentes virtuales y plataformas de análisis predictivo, favorecen al docente a gestionar mejor el tiempo, permiten identificar al estudiante que necesita atención adicional y a diseñar intervenciones específicas para mejorar el rendimiento académico.

La IA ha permitido mejorar significativamente la evaluación del aprendizaje utilizando herramientas automatizadas que pueden monitorear y evaluar el desarrollo del estudiante en tiempo real, facilitando ajustes inmediatos en el enfoque pedagógico, en la toma de decisiones sobre políticas académicas y mejoras curriculares.

Las plataformas de IA ofrecen herramientas que facilita el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes, incentivando una interacción más dinámica y eficaz mediante foros, chatbots educativos y simulaciones interactivas.

La IA ha descubierto nuevas oportunidades para la educación inclusiva, ayudando a estudiantes con necesidades especiales a acceder a una enseñanza adaptada mediante tecnologías como el reconocimiento de voz y sistemas de aprendizaje accesibles.

Con la IA, los estudiantes tienen acceso a herramientas que les permiten avanzar a su propio ritmo, promoviendo la autodirección y la autoevaluación en su proceso de aprendizaje; lo que es fundamental para el desarrollo de habilidades de autogestión y autonomía.

La aplicación de la IA en la educación está contribuyendo al progreso de competencias tecnológicas en estudiantes y docentes, preparándolos para las demandas de un mundo laboral cada vez más exigente y digitalizado.

La IA está contribuyendo al desarrollo de habilidades cognitivas de alto nivel; como el pensamiento crítico y la resolución de problemas; a través del uso de simulaciones, modelos predictivos y escenarios interactivos que conllevan al estudiante a aplicar conceptos en situaciones complejas.

La aplicación de IA en la educación también plantea desafíos éticos significativos; y es necesario abordar estas preocupaciones y proponer soluciones para garantizar una implementación ética y equitativa:

La aplicación de IA en la educación donde la infraestructura tecnológica es limitada puede acentuar desigualdades en el acceso a educación de calidad entre diferentes regiones.

Las instituciones educativas deben adoptar políticas para garantizar que los grandes volúmenes de datos estudiantiles manejados en las plataformas de IA se utilicen de manera ética y segura.

Es crucial capacitar a los docentes en el uso y aplicación de las IA en las prácticas pedagógicas, el nivel de conocimiento y habilidades tecnológicas del personal docente afecta directamente el éxito de la integración de la IA en el aula.

En la aplicación de la IA en la educación se requiere un equilibrio adecuado entre el aprendizaje automatizado y la interacción humana para evitar generar desconexión entre el docente y el estudiante; provocado por uso excesivo de herramientas de IA.

Los docentes para implementar herramientas de IA en las prácticas pedagógicas necesitan más capacitación y apoyo estructural. Sin estos recursos, la aplicación de la IA en las prácticas pedagógicas seguirá siendo limitada y desigual.

Bibliografía

- Fernández, P. et al. (2020). IA y aprendizaje adaptativo en entornos educativos. Scopus.
- Martínez, S. et al. (2021). Inteligencia Artificial en el aprendizaje personalizado. Web of Science.
- García, J. et al. (2019). El impacto de la IA en la enseñanza universitaria. ERIC.
- Rodríguez, L. et al. (2022). Herramientas de IA para la enseñanza colaborativa. Google Scholar.
- González, M. et al. (2023). Aplicaciones de IA en educación secundaria. SciELO.
- Martínez, F. et al. (2020). Algoritmos de IA en la enseñanza de matemáticas. Scopus.
- López, C. et al. (2021). IA y habilidades docentes: desafíos en la educación superior. Web of Science.
- Hernández, J. et al. (2019). Inteligencia Artificial para mejorar el aprendizaje autónomo. ERIC.
- Torres, A. et al. (2023). IA en la evaluación educativa: beneficios y retos. Google Scholar.
- Pérez, H. et al. (2020). Uso de IA en la enseñanza de lenguas extranjeras. SciELO.
- García, M. et al. (2021). Impacto de la IA en la educación secundaria: una revisión crítica. Scopus.
- Fernández, R. et al. (2022). Eficacia de los sistemas de tutoría inteligentes. Web of Science.
- Sánchez, J. et al. (2020). IA y el aprendizaje personalizado en primaria. ERIC.
- Pérez, T. et al. (2021). Evaluación del uso de IA en aulas virtuales. Google Scholar.
- Ramírez, S. et al. (2019). Sistemas inteligentes y su impacto en el aprendizaje en línea. SciELO.
- Martínez, A. et al. (2023). Aplicación de IA en la personalización del aprendizaje. Scopus.
- Gómez, P. et al. (2020). IA y su uso en plataformas de educación a distancia. Web of Science.
- Sánchez, L. et al. (2022). Inteligencia Artificial y aprendizaje colaborativo. ERIC.
- Torres, M. et al. (2023). Desafíos de los docentes en la implementación de IA. Google Scholar.
- Díaz, C. et al. (2021). Herramientas de IA y el aprendizaje automático. SciELO.
- Morales, J. et al. (2019). Impacto de la IA en el desarrollo de competencias docente. Scopus.
- Gutiérrez, N. et al. (2020). IA y las nuevas pedagogías digitales en educación superior. Web of Science.
- López, P. et al. (2021). Inteligencia Artificial en el desarrollo de habilidades STEM. ERIC
- Ramírez, L. et al. (2022). Algoritmos de IA y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Google Scholar.
- Gómez, R. et al. (2023). IA y la enseñanza basada en competencias. SciELO.
- Zawacki-Richter, O. et al. (2020). Artificial Intelligence in Higher Education: A Systematic Review. Scopus.
- Luckin, R. et al. (2021). AI and the Future of Education: Opportunities and Challenges. Web of Science.
- Holmes, W. et al. (2021). Ethics of AI in Education: A Critical Review. ERIC.
- Chen, L. et al. (2020). AI-Driven Personalized Learning in Educational Systems. Google Scholar.
- Xing, W. et al. (2022). Exploring the Integration of AI into K-12 Education. Scopus.
- Ferguson, R. et al. (2021). Benefits and Challenges of AI in Education: Systematic Insights. Web of Science.
- Mavroudi, A. & Petropoulou, O. (2019). The Role of Teachers in AI-Powered Classrooms. ERIC

CITAR ESTE ARTICULO:

Villamar Vasquez, G. I., Tipan Criollo, E. E., Rugel Llongo, J. L., & Medina Avelino, J. A. (2024). Aplicación de la inteligencia artificial en la educación, herramientas de la IA aplicadas en la educación. RECIMUNDO, 8(3), 114-127. [https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(3\).julio.2024.114-127](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(3).julio.2024.114-127)

