

Uso de la inteligencia artificial en la resolución de problemas matemáticos: innovación y mejora del rendimiento académico en la educación superior

Use of Artificial Intelligence in Mathematical Problem-Solving: Innovation and Enhancement of Academic Performance in Higher Education

Para citar este trabajo:

Duarte, A., Bustillos, D., Hidalgo, D., Mullo, K., (2024) y Uso de la inteligencia artificial en la resolución de problemas matemáticos: innovación y mejora del rendimiento académico en la educación superior. *Reincisol*, 3(6), pp. 3573-3593. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)3573-3593](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)3573-3593)

Autores:

Andrea Ximena Duarte Cango

Universidad Estatal de Milagro
Ciudad: Milagro, País: Ecuador

Correo Institucional: nenaximena29@gmail.com

Orcid <https://orcid.org/0009-0005-6707-5570>

David Alberto Bustillos Castillo

Universidad Estatal Península de Santa Elena
Ciudad: la Libertad, País: Ecuador

Correo Institucional: davidbustillos1966@gmail.com

Orcid <https://orcid.org/0009-0000-8878-007X>

Diego Patricio Hidalgo Cajo

Universidad Nacional de Chimborazo
Ciudad: Riobamba, País: Ecuador

Correo Institucional: diego.hidalgo@unach.edu.ec

Orcid <http://orcid.org/0000-0002-1937-0752>

Kevin Santiago Mullo Córdor

Universidad UTE

Ciudad: Quito, País: Ecuador

Correo Institucional: mullo.kevin@gmail.com

Orcid <https://orcid.org/0009-0003-0048-0382>

RECIBIDO: 10 agosto 2024 **ACEPTADO:** 25 septiembre 2024 **PUBLICADO** 20 octubre 2024

Resumen

La inteligencia artificial (IA) ha revolucionado diversos campos, incluyendo la educación, al introducir herramientas y metodologías innovadoras que optimizan el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el contexto de la educación superior, su aplicación en la resolución de problemas matemáticos ha ganado relevancia, ya que facilita el aprendizaje y mejora el rendimiento académico. Gracias a tecnologías como el aprendizaje automático, la IA aborda problemas complejos con mayor eficacia, ofreciendo a los estudiantes plataformas interactivas y personalizadas que se adaptan a sus necesidades específicas. Este estudio se propone examinar el impacto de la IA en la resolución de problemas matemáticos y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes, así como su capacidad para transformar las metodologías pedagógicas tradicionales.

A pesar de los avances tecnológicos, muchos estudiantes universitarios enfrentan desafíos en la resolución de problemas matemáticos complejos, en parte debido a enfoques tradicionales centrados en la memorización en lugar de la comprensión profunda. Este artículo presenta una revisión sistemática de la literatura, utilizando la metodología PRISMA para garantizar un enfoque riguroso en la recolección y análisis de estudios relevantes. Los resultados de 15 artículos analizados evidencian que la integración de la IA en la enseñanza de matemáticas genera retroalimentación inmediata y personalizada, mejorando tanto la identificación de errores como la comprensión de conceptos matemáticos.

Palabras claves: Inteligencia Artificial (IA); Resolución de problemas; Rendimiento académico; Educación superior; Enseñanza adaptativa.

Abstract

Artificial Intelligence (AI) has revolutionised various fields, including education, by introducing innovative tools and methodologies that optimise the teaching and learning process. In the context of higher education, its application in solving mathematical problems has gained significance, as it facilitates learning and enhances academic performance. Through technologies such as machine learning, AI addresses complex problems with greater efficacy, offering students interactive and personalised platforms that adapt to their specific needs. This study aims to examine the impact of AI on the resolution of mathematical problems and its influence on students' academic performance, as well as its potential to transform traditional pedagogical methodologies.

Despite technological advancements, many university students face challenges in solving complex mathematical problems, partly due to traditional approaches that focus on memorisation rather than deep understanding. This article presents a systematic review of the literature, utilising the PRISMA methodology to ensure a rigorous approach in the collection and analysis of relevant studies. The results from the analysis of 15 articles demonstrate that the integration of AI in mathematics teaching generates immediate and personalised feedback, improving both error identification and understanding of mathematical concepts.

Keywords: Artificial Intelligence (AI); Problem-solving; Academic performance; Higher education; Adaptive teaching.

INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) ha transformado múltiples disciplinas, incluyendo la educación, al introducir herramientas innovadoras y metodologías que optimizan el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el ámbito de la educación superior, su aplicación en la resolución de problemas matemáticos ha cobrado importancia debido a su capacidad para facilitar el aprendizaje y potenciar el rendimiento académico. Mediante tecnologías avanzadas como el aprendizaje automático y la inteligencia computacional, la IA aborda problemas complejos con mayor precisión y eficacia, proporcionando a los estudiantes una plataforma interactiva y personalizada que se ajusta a sus necesidades particulares.

A medida que la IA y otras tecnologías emergentes continúan desarrollándose, su integración en la enseñanza de las matemáticas presenta una oportunidad clave para transformar el proceso educativo. Los sistemas inteligentes no solo fomentan el desarrollo de competencias en resolución de problemas, sino que también facilitan una comprensión más profunda de los principios matemáticos. Este estudio pretende examinar el impacto del uso de la IA en la resolución de problemas matemáticos, investigando cómo influye en el rendimiento académico de los estudiantes de educación superior y cómo puede revolucionar las metodologías pedagógicas tradicionales.

A pesar de los significativos avances tecnológicos en el ámbito educativo, muchos estudiantes universitarios continúan enfrentándose a grandes desafíos al intentar resolver problemas matemáticos complejos. Los enfoques tradicionales de enseñanza, a menudo más enfocados en la memorización que en la comprensión conceptual profunda, han creado una brecha considerable en el rendimiento académico, particularmente en matemáticas, donde el razonamiento crítico y analítico es esencial. La falta de herramientas pedagógicas interactivas y personalizadas ha sido un obstáculo importante para lograr un aprendizaje más eficaz en esta disciplina.

Además, en diversos entornos educativos, los docentes enfrentan dificultades para ofrecer una atención individualizada debido al elevado número de estudiantes, lo que impacta negativamente en el desarrollo de las habilidades necesarias para la resolución de problemas matemáticos. Pérez et al. (2024) afirman que, aunque se

han implementado programas de tutoría y apoyo, estos no siempre son suficientes para reducir las disparidades en el aprendizaje de matemáticas.

En este contexto, se vuelve imperativo buscar soluciones que no solo complementen las prácticas pedagógicas existentes, sino que también generen una transformación significativa. La Inteligencia Artificial, con su capacidad de ofrecer retroalimentación en tiempo real y adaptar el contenido a las necesidades individuales de cada estudiante, se presenta como una herramienta innovadora. No obstante, a pesar de su promesa, persisten desafíos relacionados con su implementación efectiva y su impacto real en los entornos educativos, lo que plantea interrogantes sobre cómo integrar de manera adecuada estas tecnologías en la enseñanza de matemáticas en la educación superior.

Revisión literaria

La Inteligencia Artificial ha comenzado a jugar un rol fundamental en la educación, proporcionando plataformas que ajustan los contenidos educativos según las capacidades y el progreso de cada estudiante, lo que, según Abror et al. (2024) es especialmente beneficioso en las matemáticas, donde la personalización del aprendizaje puede tener un impacto considerable en el rendimiento académico.

En este sentido, Moral et al. (2023) afirman que la IA, al incorporarse en la enseñanza de las matemáticas, ha facilitado la identificación de patrones de aprendizaje, permitiendo a los docentes realizar ajustes pedagógicos basados en datos concretos. Esto, según ellos, no solo mejora el rendimiento individual, sino que optimiza el tiempo en el aula.

Los sistemas impulsados por IA han demostrado ser altamente efectivos en el apoyo a los estudiantes para resolver problemas complejos. Según Nascimento et al. (2019) la implementación de entornos interactivos no solo facilita el desarrollo del pensamiento crítico, sino que también permite a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, promoviendo un aprendizaje más autónomo y profundo.

Uno de los principales beneficios de los sistemas de IA es su capacidad para ofrecer retroalimentación inmediata, argumentan Zarei et al. (2024). En el contexto de la enseñanza de matemáticas, esta retroalimentación oportuna, según los autores, permite a los estudiantes corregir sus errores rápidamente y mejorar su comprensión de los conceptos.

La IA promueve un enfoque más inclusivo en la educación al ser adaptable a diversos estilos de aprendizaje. Este enfoque, según Zambrano et al. (2024) es particularmente relevante en matemáticas, donde los métodos tradicionales no siempre resultan efectivos para todos los estudiantes.

Solo mejora la experiencia de aprendizaje, sino que también reduce la carga de trabajo de los docentes. Según subrayan Delgado et al. (2024) la automatización de tareas repetitivas, como la corrección de ejercicios matemáticos, permite a los docentes enfocarse en aspectos más estratégicos de la enseñanza.

Fomenta una mayor motivación entre los estudiantes al proporcionar un entorno de aprendizaje dinámico e interactivo, argumentan Navarrete et al. (2023) esto convierte el estudio de las matemáticas en una experiencia más atractiva y accesible, especialmente en la educación superior, donde los desafíos son más complejos.

Justificación

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como un elemento transformador en el ámbito educativo, ofreciendo oportunidades únicas para mejorar la experiencia de aprendizaje. Perezchica et al. (2024) sostienen que la IA, al proporcionar retroalimentación constante y adaptativa, permite a los estudiantes identificar rápidamente sus errores. Esta característica no solo contribuye a un aprendizaje más eficaz, sino que también resulta en una mejora tangible en el rendimiento académico, especialmente en el área de matemáticas, donde los errores pueden ser particularmente desalentadores para los estudiantes.

La personalización del aprendizaje es otro beneficio significativo que la IA aporta a la educación. Según Villegas et al. (2024) esta personalización permite a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, algo que resulta fundamental en matemáticas. Aquí, la comprensión de conceptos abstractos puede variar considerablemente entre los alumnos, y la capacidad de adaptar el contenido a las necesidades individuales fomenta un ambiente de aprendizaje más inclusivo y efectivo.

Además, Martin et al. (2024) plantean que el uso de IA en la educación no solo beneficia a los estudiantes, sino que también tiene un impacto positivo en los docentes. Los sistemas basados en IA permiten a los educadores centrarse en actividades más creativas y estratégicas, como la planificación de lecciones más

dinámicas y la atención individualizada. Esto no solo mejora la calidad de la enseñanza, sino que también aumenta la satisfacción laboral de los docentes, quienes pueden dedicar más tiempo a la interacción con los estudiantes.

La capacidad de la IA para analizar grandes cantidades de datos de aprendizaje es otro aspecto destacado por Hernández et al. (2024) que esta capacidad ofrece una visión más precisa del progreso de los estudiantes, lo que facilita la intervención temprana en áreas donde se identifican dificultades en la comprensión matemática. La detección oportuna de problemas permite a los educadores aplicar estrategias de enseñanza que aborden específicamente las necesidades de los estudiantes, mejorando así su desempeño.

Por otra parte, Carrión et al. (2024) argumentan que la IA puede contribuir a la democratización del acceso a la educación de calidad. Al ofrecer recursos avanzados a estudiantes de diferentes contextos, incluidos aquellos con menor acceso a materiales educativos tradicionales, la IA se posiciona como una herramienta clave para cerrar brechas educativas y promover la equidad.

El enfoque práctico y basado en la resolución de problemas que la IA facilita en la enseñanza de matemáticas es señalado por Ríos et al. (2024) como un aspecto que fomenta un aprendizaje más profundo. Esta metodología no solo mejora la retención del conocimiento, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos reales, conectando la teoría con la práctica de manera efectiva.

La integración de la IA en las aulas puede no solo mejorar el rendimiento académico, sino también estimular un mayor interés por las matemáticas, como indican Piñero et al. (2024) aliviando la ansiedad que esta materia a menudo genera, la IA transforma la percepción del aprendizaje en matemáticas, haciéndolo más accesible y menos intimidante.

El impacto de la IA en la educación superior ha demostrado ser transformador, como concluyen López et al. (2024) no solo se ha observado una mejora en el rendimiento académico, sino que también se ha promovido el desarrollo de habilidades críticas y analíticas en los estudiantes, las cuales son esenciales para su éxito futuro en un mundo cada vez más complejo y dinámico. La integración de estas tecnologías en la enseñanza es, por tanto, un paso crucial hacia una educación más efectiva y relevante.

Herramientas

Se llevará a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva utilizando bases de datos académicas como SciELO y Scopus para recopilar la información pertinente a este estudio. La validez de los instrumentos de revisión se garantizará mediante herramientas de análisis bibliométrico y cualitativo, lo que facilitará la identificación de tendencias y lagunas en la literatura existente sobre la aplicación de la IA en la enseñanza de las matemáticas.

Objetivo

Investigar cómo la inteligencia artificial influye en la resolución de problemas matemáticos y de qué manera esta innovación puede potenciar el rendimiento académico en el ámbito de la educación superior.

La presente investigación aborda una cuestión esencial que busca esclarecer la interrelación entre la inteligencia artificial y el rendimiento académico en el ámbito de las matemáticas en la educación superior. En este sentido, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye la implementación de la inteligencia artificial en la resolución de problemas matemáticos en el rendimiento académico de los estudiantes de educación superior? Esta interrogante no solo define el propósito de examinar el efecto de las herramientas de inteligencia artificial en el aprendizaje de las matemáticas, sino que también invita a considerar las posibles transformaciones en las estrategias pedagógicas existentes y en el desarrollo de habilidades críticas entre los alumnos.

MATERIALES Y METODOS

Este artículo de revisión se desarrollará mediante una metodología integral que tiene como objetivo examinar el papel de la inteligencia artificial en la resolución de problemas matemáticos y su influencia en el rendimiento académico en la educación superior. Se llevará a cabo una revisión sistemática de la literatura disponible, enfocándose en estudios y artículos relevantes que exploren esta temática, con el propósito de identificar tendencias, desafíos y oportunidades que surgen en la implementación de herramientas de inteligencia artificial en el contexto educativo.

Se optará por un enfoque cualitativo en esta investigación, dado que permite una comprensión más profunda de las percepciones y experiencias tanto de estudiantes como de docentes en relación con el uso de la inteligencia artificial en la enseñanza de las matemáticas. Este enfoque brinda la flexibilidad necesaria para investigar

las complejidades y matices asociados con la adopción de tecnologías innovadoras, facilitando así una interpretación detallada de los datos recogidos.

La investigación se fundamentará en un método documental que consiste en la revisión y el análisis de fuentes académicas, tales como artículos, libros y tesis, que abordan el uso de la inteligencia artificial en la resolución de problemas matemáticos. Esta metodología posibilita la recopilación y síntesis de información relevante existente, lo que permite identificar vacíos en la literatura que merecen una atención más profunda.

Herramientas utilizadas

Para llevar a cabo esta revisión bibliográfica, se utilizarán bases de datos académicas reconocidas, como SciELO y Scopus, que ofrecen acceso a una amplia variedad de investigaciones de alta calidad en el ámbito de la educación y la tecnología. La selección de estas plataformas se justifica por su prestigio en la comunidad académica y su capacidad para proporcionar artículos revisados por pares que abordan la temática de interés. La revisión se centrará en aquellos artículos que discuten la aplicación de la inteligencia artificial en la enseñanza de las matemáticas y su impacto en el rendimiento académico.

La validación de los instrumentos utilizados para la recolección de datos se llevará a cabo mediante el uso de Excel, que facilitará la organización, el análisis y la presentación de la información recopilada. Este software permitirá estructurar los datos de manera efectiva, garantizando su integridad y optimizando el proceso de análisis, lo que contribuirá a una evaluación más precisa de las fuentes revisadas y su pertinencia para la investigación. Además, se utilizará Mendeley para gestionar las referencias bibliográficas, asegurando un control eficiente de los estudios identificados y seleccionados. Asimismo, se empleará un diagrama de flujo PRISMA para visualizar el proceso de selección de artículos, lo que permitirá un seguimiento claro y transparente de la revisión sistemática.

Método prisma

Este artículo se ha estructurado como una revisión sistemática de la literatura, con el objetivo de investigar el papel de la inteligencia artificial (IA) en la resolución de problemas matemáticos en el ámbito de la educación superior. Para lograrlo, se ha adoptado la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), lo que garantiza un enfoque riguroso, transparente y

replicable en el proceso de revisión. A continuación, se detallan los aspectos metodológicos y los procedimientos llevados a cabo para la recolección, selección y análisis de los estudios relevantes en esta área.

Criterios de Inclusión

Se establecieron criterios específicos de inclusión para garantizar la relevancia y actualidad de los estudios analizados, que son los siguientes:

- **Publicación temporal:** Se tomaron en cuenta estudios publicados entre 2015 y 2024, con el fin de abarcar las investigaciones más recientes en un campo en rápida evolución como el de la inteligencia artificial.
- **Foco temático:** Los estudios seleccionados debían abordar de manera directa el uso de la IA en la enseñanza de las matemáticas o en la resolución de problemas matemáticos en el contexto de la educación superior. Esto incluye la aplicación de tecnologías como el aprendizaje automático, redes neuronales, algoritmos de optimización y sistemas de tutoría inteligentes.
- **Accesibilidad y revisión por pares:** Se consideraron únicamente publicaciones que hubieran pasado por un proceso de revisión por pares y que estuvieran disponibles en acceso abierto o en bases de datos académicas reconocidas, asegurando así la calidad académica de los estudios seleccionados.
- **Idioma:** Se incluyeron investigaciones publicadas en inglés o español, dado que son los idiomas más frecuentes en la literatura científica relacionada con este tema.

Criterios de Exclusión

Se definieron criterios de exclusión para asegurar un enfoque claro en la temática de interés:

- **Investigaciones anteriores a 2015:** Se descartaron aquellos estudios publicados antes de 2015, con el objetivo de centrarse en las tecnologías más recientes y su implementación en la educación superior.
- **Niveles educativos no universitarios:** Se eliminaron los trabajos que no se enfocaban en la educación superior, excluyendo así aquellos dedicados a la enseñanza de matemáticas en niveles de educación primaria o secundaria.

- Falta de aplicación empírica: Se excluyeron artículos que se limitaban a teorías o revisiones conceptuales, sin ofrecer resultados concretos sobre la implementación de la inteligencia artificial en la enseñanza de matemáticas.
- Relevancia práctica: Se descartaron aquellos estudios cuya aplicación práctica no se relacionaba de manera clara con la resolución de problemas matemáticos a través de la inteligencia artificial.

Estrategia de Búsqueda

La búsqueda de literatura se llevó a cabo en varias bases de datos académicas de renombre, como Scopus y SciELO. Para ello, se utilizó una estrategia de búsqueda que incorporó términos clave pertinentes a la inteligencia artificial y su aplicación en la enseñanza de matemáticas en la educación superior. Algunos de los términos incluidos fueron IA en la educación matemática, inteligencia artificial para la resolución de problemas en la educación superior, aprendizaje automático en matemáticas y sistemas de tutoría inteligente en la educación superior. Las combinaciones de estos términos se adaptaron a los requisitos específicos de cada base de datos, con el fin de maximizar la obtención de resultados relevantes.

Proceso de Selección

- Identificación: En primer lugar, se localizaron un total de 100 estudios en las bases de datos elegidas, empleando las palabras clave previamente establecidas. Para facilitar el análisis y la eliminación de duplicados, los estudios fueron organizados utilizando un software bibliográfico (Mendeley).
- Cribado: Tras la eliminación de duplicados, se procedió a revisar los títulos y resúmenes de los 70 estudios restantes. Aquellos artículos que no satisfacían los criterios de inclusión fueron excluidos, resultando en la selección de 35 estudios.
- Elegibilidad: Los 35 estudios seleccionados fueron analizados en su totalidad. Se descartaron aquellos que no proporcionaban evidencia empírica clara o que no trataban de manera específica el impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza de matemáticas. Finalmente, se eligieron 15 artículos para llevar a cabo un análisis detallado.

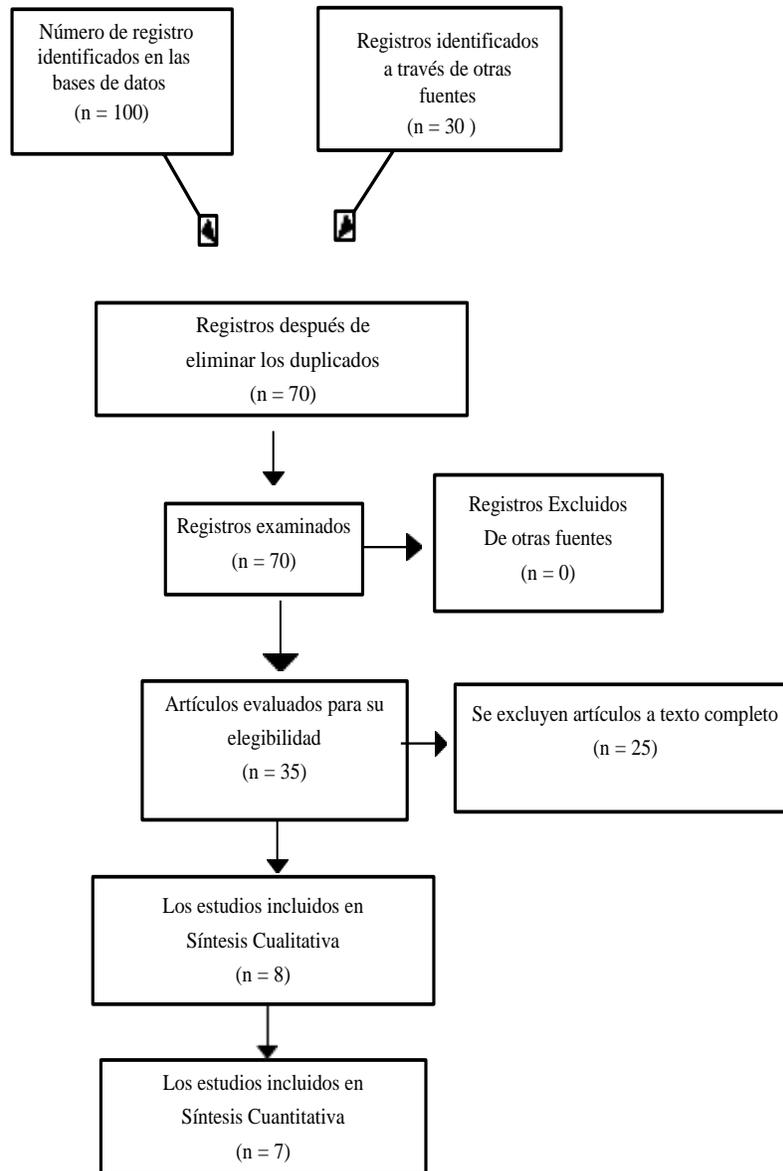
Análisis de Datos

Después de seleccionar los 15 artículos pertinentes, se estructuró la información en una matriz elaborada para facilitar el análisis comparativo. Esta matriz incluyó las siguientes categorías clave:

- Año y Autor: Esta categoría proporciona el contexto temporal y detalla a los investigadores que contribuyen al campo, lo cual es esencial para entender las tendencias y el desarrollo de la inteligencia artificial en la educación matemática.
- Título del artículo: Se registró el título completo de cada estudio para poder identificar claramente su enfoque y alcance.
- Resumen: Se sintetizaron los resúmenes de cada artículo, extrayendo los aspectos más destacados sobre la metodología empleada y los resultados más relevantes en relación con la aplicación de la inteligencia artificial para resolver problemas matemáticos.
- DOI o URL: Se anotó el identificador DOI o la URL de acceso para cada artículo, facilitando así su recuperación y consulta futura.
- Este análisis permitió discernir patrones comunes en la aplicación de tecnologías de inteligencia artificial en la enseñanza de matemáticas, así como identificar las herramientas más efectivas y las limitaciones encontradas en los distintos estudios.

Gráfico 1

Método Prisma



RESULTADOS

Los resultados obtenidos a partir del análisis de los 15 artículos seleccionados reflejaron una serie de beneficios significativos asociados a la integración de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de matemáticas en la educación superior. Se evidenció un incremento notable en el rendimiento académico de los estudiantes, quien se beneficiaron de la retroalimentación inmediata proporcionada por los sistemas de IA. Esta retroalimentación no solo facilitó la identificación y corrección de errores, sino que también contribuyó a una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

Además, se constató que la personalización del aprendizaje, facilitada por la IA, permitió a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, lo que resultó en una experiencia de aprendizaje más significativa y adaptativa. Los docentes también reportaron una optimización en la atención individualizada, ya que la IA les permitió centrarse en las necesidades específicas de cada estudiante, mejorando así la calidad de la enseñanza.

Por otro lado, la automatización de tareas repetitivas alivió la carga de trabajo docente, permitiéndoles dedicar más tiempo a actividades pedagógicas estratégicas. Este cambio promovió una mayor motivación y compromiso por parte de los estudiantes, quienes encontraron en la enseñanza de matemáticas una experiencia más atractiva y menos intimidante.

Los hallazgos indicaron que la implementación de la IA no solo mejoró el rendimiento académico y la satisfacción estudiantil, sino que también transformó las prácticas pedagógicas, promoviendo un enfoque más inclusivo y adaptativo en la educación matemática.

Tabla 1

Resultados de la Implementación de IA en la Educación Matemática Superior

Resultados Esperados	Descripción
Incremento en el Rendimiento Académico	La implementación de IA permite a los estudiantes recibir retroalimentación rápida, lo que facilita la corrección de errores y mejora la comprensión de conceptos complejos.
Personalización del Proceso de Aprendizaje	La capacidad de la IA para adaptar los contenidos a las necesidades individuales fomenta un aprendizaje más significativo, permitiendo que los estudiantes avancen a su propio ritmo.
Fortalecimiento de Habilidades Críticas y Analíticas	La utilización de entornos de aprendizaje interactivos fomenta el desarrollo del pensamiento crítico, esencial para la resolución efectiva de problemas matemáticos.
Retroalimentación Inmediata y Constructiva	Los sistemas de IA proporcionan comentarios en tiempo real que facilitan la corrección de errores y profundizan la comprensión conceptual, mejorando la experiencia de aprendizaje.
Aumento de la Motivación y Compromiso Estudiantil	La creación de entornos de aprendizaje dinámicos y adaptativos transforma la experiencia de estudio en matemáticas, convirtiéndola en una actividad más atractiva y menos intimidante.
Optimización de la Atención Individualizada	La IA permite a los docentes centrarse en las necesidades específicas de cada estudiante, mejorando la atención personalizada y facilitando el desarrollo de competencias individuales.
Eficiencia en la Gestión del Tiempo Docente	La automatización de tareas repetitivas, como la corrección de ejercicios, libera tiempo para que los docentes se concentren en actividades pedagógicas más estratégicas y creativas.
Acceso Democrático a Recursos Educativos	La IA proporciona herramientas avanzadas a estudiantes de diversas condiciones socioeconómicas,

Resultados Esperados	Descripción
Intervención Temprana y Efectiva	<p>promoviendo la equidad en el acceso a una educación de calidad.</p> <p>La capacidad de la IA para analizar datos de aprendizaje permite identificar dificultades a tiempo, facilitando la implementación de estrategias de enseñanza adaptadas a las necesidades de los estudiantes.</p>
Conexión Práctica entre Teoría y Aplicación	<p>La enseñanza basada en problemas reales, facilitada por la IA, mejora la retención del conocimiento y prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos en contextos reales.</p>
Reducción de la Ansiedad Asociada a las Matemáticas	<p>Al hacer el aprendizaje más accesible y menos intimidante, la IA ayuda a mitigar la ansiedad matemática que muchos estudiantes experimentan.</p>
Inclusión de Diversos Estilos de Aprendizaje	<p>La adaptabilidad de la IA a diferentes enfoques pedagógicos permite atender la diversidad en los estilos de aprendizaje, mejorando la eficacia de la enseñanza.</p>
Impulso a la Innovación Educativa	<p>La integración de tecnologías emergentes en la educación matemática promueve un entorno innovador que puede revolucionar las prácticas pedagógicas tradicionales.</p>

Nota. La tabla presentada resume los resultados esperados de la implementación de la Inteligencia Artificial (IA) en la enseñanza de matemáticas. Cada resultado destaca un aspecto fundamental del impacto de la IA en el proceso educativo, desde el incremento en el rendimiento académico hasta la optimización de la atención individualizada. Estos resultados no solo reflejan los beneficios de la IA en la personalización del aprendizaje y el desarrollo de habilidades críticas, sino que también subrayan la importancia de crear un entorno educativo más inclusivo y accesible. La capacidad de la IA para proporcionar retroalimentación inmediata y fomentar la motivación estudiantil se traduce en una experiencia de aprendizaje

más enriquecedora, lo que puede resultar en un cambio significativo en la percepción y el desempeño de los estudiantes en matemáticas. Al abordar los desafíos tradicionales de la enseñanza, la IA se posiciona como un recurso clave para transformar la educación matemática, promoviendo tanto la equidad como la innovación en el aula.

DISCUSIÓN

Los resultados derivados del análisis de los 15 artículos seleccionados evidencian una serie de beneficios significativos asociados con la integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la enseñanza de matemáticas en la educación superior. Se destaca un incremento notable en el rendimiento académico de los estudiantes, quienes se benefician de la retroalimentación inmediata que proporcionan los sistemas de IA. Esta retroalimentación no solo facilita la identificación y corrección de errores, sino que también favorece una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

Asimismo, se observa que la personalización del aprendizaje, habilitada por la IA, permite a los estudiantes progresar a su propio ritmo, lo que resulta en una experiencia de aprendizaje más significativa y adaptativa. Los docentes también informan una optimización en la atención individualizada, ya que la IA les capacita para centrarse en las necesidades específicas de cada estudiante, mejorando de este modo la calidad de la enseñanza.

La automatización de tareas repetitivas reduce la carga de trabajo docente, permitiendo que los educadores dediquen más tiempo a actividades pedagógicas estratégicas. Este cambio favorece una mayor motivación y compromiso entre los estudiantes, quienes perciben la enseñanza de matemáticas como una experiencia más atractiva y menos intimidante.

Los hallazgos sugieren que la implementación de la IA no solo eleva el rendimiento académico y la satisfacción estudiantil, sino que también transforma las prácticas pedagógicas, fomentando un enfoque más inclusivo y adaptativo en la educación matemática. La capacidad de la IA para analizar datos de aprendizaje facilita la intervención temprana y efectiva, identificando dificultades a tiempo y permitiendo la implementación de estrategias de enseñanza que responden a las necesidades individuales de los estudiantes.

La inclusión de diversos estilos de aprendizaje también se resalta como un aspecto clave; la adaptabilidad de la IA a diferentes enfoques pedagógicos potencia la eficacia de la enseñanza. Adicionalmente, la integración de tecnologías emergentes en la educación matemática genera un entorno innovador capaz de revolucionar las prácticas pedagógicas tradicionales. En conjunto, estos resultados enfatizan la relevancia de la IA como un recurso fundamental para transformar la educación matemática, promoviendo tanto la equidad como la innovación en el aula.

CONCLUSIÓN

La investigación realizada revela que la incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la resolución de problemas matemáticos representa un enfoque innovador con un gran potencial para transformar de manera significativa el rendimiento académico en el ámbito de la educación superior. Los resultados obtenidos subrayan que la IA no solo ofrece retroalimentación inmediata y personalizada, sino que también facilita una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos mediante la implementación de entornos de aprendizaje interactivos y adaptativos. Estos entornos se ajustan a las necesidades individuales de cada estudiante, lo que propicia un aprendizaje más significativo y efectivo.

Adicionalmente, la automatización de procesos administrativos y la optimización de la atención individualizada permiten a los docentes enfocar sus esfuerzos en las necesidades específicas de cada estudiante. Esto no solo mejora la calidad de la enseñanza, sino que también contribuye a crear un ambiente de aprendizaje más inclusivo y colaborativo. La capacidad de la IA para analizar datos de aprendizaje en tiempo real resulta crucial para implementar intervenciones tempranas y efectivas, permitiendo a los educadores identificar y abordar las dificultades que enfrentan los estudiantes de manera oportuna.

En síntesis, la inteligencia artificial se establece como una herramienta fundamental que no solo incrementa la eficacia del aprendizaje en matemáticas, sino que también promueve un enfoque pedagógico más equitativo y adaptativo. Al crear un entorno de aprendizaje más atractivo y accesible, la IA tiene el potencial de cambiar la percepción que los estudiantes tienen de las matemáticas, haciendo que esta disciplina sea más accesible y menos intimidante. Esta transformación puede contribuir de manera significativa al rendimiento académico de los

estudiantes, al mismo tiempo que favorece su desarrollo integral dentro del contexto de la educación superior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abror, M. H., 'Ulia, H., & Sih Dewanti, S. (2024). Aprendizaje autorregulado con resultados de aprendizaje de matemáticas en términos del interés de los estudiantes por aprender matemáticas. *Acta Scientiarum. Educación*, 46(1), e66348. <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v46i1.66348>
- Carrión, S. G., & Andrade, V. L. (2024). Los desafíos de la Inteligencia Artificial en la educación en un mundo tecnologizado. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-15. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-905>
- Delgado, N., Campo, C. L., Sainz, d. l., & Etxabe, U. J. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 207-224. <https://doi.org/10.6018/reifop.577211>
- Hernández, G. M., Ramos, Q. J., Chávez, M. F., & Trejo, C. M. (2024). Ventajas y riesgos de la Inteligencia Artificial Generativa desde la percepción de los estudiantes de educación superior en México. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-19. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-495>
- López, R. O., Núñez, R. N., López, G. O., & Sánchez, R. J. (2024). El Análisis del uso de la inteligencia artificial en la educación universitaria: una revisión sistemática. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 70, 97-122. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.106336>
- Martin, G. S., & Muñoz, d. L. (2024). Uso Eficiente de la Inteligencia Artificial en Educación Superior: Perspectivas desde la Cienciometría y la Escucha Social. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-18. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-728>
- Moral, S. S., Ruiz, R. F., & Cebrián, d. l. (2023). Análisis de chatbots de inteligencia artificial y satisfacción por el aprendizaje en educación matemática. *IJERI: Revista Internacional de Investigación e Innovación Educativa*, 20, 1-14. <https://doi.org/10.46661/ijeri.8196>

- Nascimento, M. M., Catarino, P., Morais, E., & Vasco, P. (2019). Con un brillo en los ojos: Tres experiencias que promueven la enseñanza del pensamiento crítico en el área de Matemáticas. *REVISTA LUSOFONA DE EDUCAÇÃO* , 44(44).
<https://doi.org/https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/6870>
- Navarrete, C. Z., & Manzanilla, G. H. (2023). Una perspectiva sobre la inteligencia artificial en la educación. *Perfiles Educativos*, 45, 87–107.
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.Especial.61693>
- Pérez, M. H., & Rodríguez, R. D. (2024). Influencia de la ansiedad matemática parental en el rendimiento académico mediada por el apoyo al aprendizaje. *Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 18(4).
<https://doi.org/10.30827/pna.v18i4.29061>
- Perezchica, V. J., Sepúlveda, R. J., & Román, M. A. (2024). Inteligencia artificial generativa en la educación superior: usos y opiniones de los profesores. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–20.
<https://doi.org/10.31637/epsir-2024-593>
- Piñero, C. J., Canto, L. M., & Caballero, L. C. (2024). Tratando la ansiedad matemática de maestros en formación mediante Aprendizaje Basado en Juegos: estudio de un cas. *SciElo Brasil Bolema: Boletim de Educação Matemática* , 38. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a220218>
- Ríos, H. I., Mateus, J. C., Rivera, R. D., & Ávila, M. L. (2024). Percepciones de estudiantes latinoamericanos sobre el uso de la inteligencia artificial en la educación superior. *Austral Comunicación*, 13(1), e01302.
<https://doi.org/10.26422/aucom.2024.1301.rio>
- Villegas, J. V., & Delgado, G. M. (2024). Inteligencia artificial: revolución educativa innovadora en la Educación Superior. *pixel-bit revista de medios*, 71, 159-177. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.107760>
- Zambrano, J., Centeno, M. E., & al., e. (2024). Los detalles seductores en el aprendizaje en línea de matemáticas. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(2), 295–315.
<https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38772>

Zarei, M., Eftekhari, M. H., & at., e. (2024). Aplicación de la inteligencia artificial en la educación médica: una revisión de beneficios, retos y soluciones. *ElSevier*, 7(2). <https://doi.org/10.1016/j.mcpsp.2023.100422>

Conflicto de intereses

Los autores indican que esta investigación no tiene conflicto de intereses y, por tanto, acepta las normativas de la publicación en esta revista.

Con certificación de:

