

<https://doi.org/10.69639/arandu.v13i3.2429>

Usos educativos de la inteligencia artificial en el campo de las matemáticas

Educational Applications of Artificial Intelligence in the Field of Mathematics

Mario Alberto Ibarra Martínez

mibarra@uagarria.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-5500-871X>

Universidad Agraria del Ecuador
Ecuador-Milagro

Carla Guillermina Mendoza Arce

<https://orcid.org/0009-0004-2110-6047>

cmendoza75@unemi.edu.ec

Universidad Estatal de Milagro
Ecuador-Milagro

Daniel Adolfo Bustamante Villamar

daniel.bustamante@casagrande.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-4366-7864>

Universidad Casa Grande
Ecuador-Milagro

Artículo recibido: 10 junio 2026- Aceptado para publicación: 16 julio 2026
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

El estudio analizó los usos educativos de la inteligencia artificial en el campo de las matemáticas, para determinar el uso de la IA en la enseñanza de matemáticas, así como describir las características de las herramientas de IA usadas para el aprendizaje de matemática e identificar las limitaciones y desafíos que presenta la IA como herramienta de aprendizaje matemático mediante una revisión sistemática bajo el protocolo PRISMA generando una búsqueda en las bases de datos Scopus, eligiendo diez investigaciones que cumplieron los criterios de inclusión previamente establecidos. Como resultados se evidenció que dentro de las herramientas utilizadas con mayor frecuencia los tutores inteligentes, los sistemas adaptativos, IA generativa, robótica educativa, chatbots, y plataformas de aprendizaje, empleados para la personalización de la enseñanza, ya que proporcionan retroalimentación inmediata, diagnosticando errores y fortaleciendo la resolución de problemas, además se identificaron mejoras en la comprensión conceptual, el razonamiento lógico matemático y la autonomía; pero también se encontraron desafíos relacionados con los procesos de capacitación docente, las políticas de privacidad de los datos, la dependencia a los sistemas inteligentes y la brecha tecnológica. Se pudo concluir que la IA es el principal recurso pedagógico más eficiente para elevar el potencial de aprendizaje

matemático siempre y cuando se incluyan criterios éticos, metodológicos y didácticos que resguarden la intervención docente y los procesos formativos del estudiante.

Palabras clave: Inteligencia artificial, Matemáticas, Tutores inteligentes

ABSTRACT

The study analyzed the educational uses of artificial intelligence in the field of mathematics, to determine the use of AI in mathematics education, as well as to describe the characteristics of AI tools used for learning mathematics and to identify the limitations and challenges posed by AI as a tool for learning mathematics through a systematic review conducted under the PRISMA protocol, which involved a search of the Scopus database and the selection of ten studies that met the previously established inclusion criteria. The results showed that among the most frequently used tools were intelligent tutors, adaptive systems, generative AI, educational robotics, chatbots, and learning platforms, which are employed to personalize instruction, as they provide immediate feedback, diagnose errors, and enhance problem-solving skills. Additionally, improvements were identified in conceptual understanding, mathematical logical reasoning, and autonomy; However, challenges were also identified related to teacher training processes, data privacy policies, dependence on intelligent systems, and the digital divide. It was concluded that AI is the most effective pedagogical resource for enhancing mathematical learning potential, provided that ethical, methodological, and didactic criteria are incorporated to safeguard teacher intervention and student learning processes.

Keywords: Artificial intelligence, Mathematics, Intelligent tutors

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

El desarrollo investigativo sobre inteligencia artificial (IA) enfocada en la enseñanza de las matemáticas, cuenta con un interés creciente, dado que las plataformas educativas poseen actualmente un desarrollo tecnológico capaz de personalizar el aprendizaje, lo que les permite adaptar los contenidos en función al ritmo de aprendizaje de cada estudiante, además que generan procesos de retroalimentación inmediata, en una misma secuencia didáctica, logrando cambio positivos en la asimilación conceptual y práctica de la asignatura (Zambrano et al., 2026).

Los programas analíticos de aprendizaje, contienen sistemas adaptativos y tutores inteligentes, capaces de conseguir procesos de enseñanza-aprendizaje más significativos y eficientes, en donde conjugan las competencias digitales y cognitivas estudiantiles; sin embargo, existen aún limitaciones relacionadas con el nivel de capacitación de los docentes, la protección de los datos de los estudiantes, el nivel de riesgo derivado del sesgo algorítmico y las restricciones a la tecnología, provocando la necesidad información que permita una integración educativa equitativa (Ibarra et al., 2025).

La evidencia internacional expuesta por Sunit y Deepak (2025), indica que el problema se enfoca en el uso académico que se le otorga a la IA en el área matemática, ya que no es por la falta de herramientas, más bien, es por la falta de conocimiento de dominio y adaptación pedagógica de las mismas. Además se debe considerar que la escasez de estudios cuantitativos (10.7%) en relación a los cuantitativos (67.9%) dificulta determinar el impacto real que tiene la IA en el aprendizaje numérico.

En el ámbito ecuatoriano, Machuca et al. (2025), la inclusión de la IA en la asignatura de matemáticas, se encuentra en consolidación, ya que persisten limitaciones vinculadas con la brecha digital, porque existe poca disponibilidad de dispositivos tecnológicos y acceso reducido a la tecnología lo que afecta la aplicación de esta herramienta de manera continua en los procesos de aprendizaje. Asimismo, se destaca la importancia de regular la privacidad y el uso de los datos, ya que se debe considerar que la IA no cuenta con habilidades para dilucidar las emociones y las necesidades socioafectivas de sus usuarios, esto impide que se sustituya el acompañamiento docente.

De esta manera, aunque la IA manifiesta un potencial eficiente para personalizar el aprendizaje matemático y así mejorar el rendimiento académico, se identifican limitaciones asociadas con un acceso inequitativo a la tecnología, insuficiente preparación tecnológica en los docentes, así como la falta de sustento científico que demuestre su efectividad en los entornos educativos. Por lo tanto, la pregunta de investigación que surge para esta indagación es: ¿Cuáles son los usos educativos de la inteligencia artificial en el campo de las matemáticas?

En este sentido, la importancia de investigar el uso de la inteligencia artificial en el aprendizaje de las matemáticas nace de las tensiones que presentan los estudiantes al momento

de comprender los conceptos matemáticos, resolver problemas y aplicar el razonamiento lógico. Ante estas limitaciones, la IA presenta diferentes opciones que adaptan los contenidos de acuerdo a las necesidades individuales de los alumnos, favoreciendo un aprendizaje más dinámico, motivador y ajustado a los ritmos de asimilación numérica de cada persona.

En el aspecto teórico, el estudio permite mejorar la comprensión de la relación entre la IA, el aprendizaje personalizado y la enseñanza de las matemáticas, considerando el análisis de evidencias recientes sobre sus fundamentos y aplicaciones educativas. En el aspecto práctico, contribuye con información valiosa para uso de los docentes e instituciones educativas que buscan incorporar este tipo de herramientas inteligentes en los procesos de aprendizaje y retroalimentación inmediata.

En cuanto a la novedad científica, esta se encuentra en el estudio de la IA como un mecanismo de personalización educativa, aplicable en la enseñanza matemática, que supera los enfoques centrados en la repetición, ya que permite adaptar actividades académicas acorde a las necesidades de aprendizaje de cada estudiante, siendo así los beneficiarios directos los estudiantes, docentes e instituciones educativas, mientras que indirectamente también favorece a los responsables de la planificación curricular que podrán fortalecer los procesos de innovación pedagógica sustentada en tecnología educativa.

En consecuencia, como objetivo general, se busca analizar los usos educativos de la inteligencia artificial en el campo de las matemáticas. Para este fin se plantean los siguientes objetivos específicos: Determinar el uso de la IA en la enseñanza de matemáticas; Describir las características de las herramientas de IA usadas para el aprendizaje de matemáticas; Identificar las limitaciones y desafíos que presenta la IA como herramienta de aprendizaje matemático.

En este sentido, se puede establecer que, la IA, aplicada en el ámbito educativo corresponde a un conjunto de tecnologías que procesan información a través de algoritmos inteligentes, para procesar grandes volúmenes de datos y generar respuestas que buscan optimizar los procesos de enseñanza. Al incorporarlas a nivel educativo permite automatizar tareas, ya que promueven experiencias de aprendizaje personalizadas, retroalimentación y seguimiento de desempeño estudiantil, promoviendo procesos formativos más adaptativos y eficientes (Panqueban & Huincahue, 2024).

Entre sus modalidades de aplicación se encuentran los sistemas de tutoría inteligente, que adaptan los contenidos de acuerdo al progreso del estudiante; por su parte, el aprendizaje automático, permite identificar patrones de desempeño que anticipan dificultades de aprendizaje; en cambio, los chatbots, agilizan la interacción entre los usuarios y los recursos académicos; mientras que la robótica educativa, se encarga de fortalecer la asimilación de conceptos utilizando experiencias prácticas; cada modalidad, posee sus mecanismos diferenciados que facilitan la enseñanza matemática de manera individual o colaborativa.

Por lo tanto, implementar la inteligencia artificial en los procesos educativos requiere la atención de diferentes factores como la preparación docente, infraestructura tecnológica, desarrollo de recursos digitales, uso y calidad de los algoritmos, condicionan su efectividad pedagógica, a esto se suma, la protección de datos y el uso ético de las herramientas, constituyéndose en componentes que garantizan resultados permanentes y dentro de los criterios pedagógicos. Asimismo, la capacidad de las instituciones para integrar las herramientas dentro de procesos de enseñanzas basados en metodologías activas determina que los beneficios tecnológicos se traduzcan en mejoras tangibles de aprendizaje y no solo en innovaciones instrumentales (León, 2024).

Es por ello, que el campo de las matemáticas se considera como un proceso de formación que busca el desarrollo del razonamiento lógico, la modelización numérica, la abstracción y la resolución de problemas utilizando procesos cognitivos. Su aprendizaje requiere construir de manera progresiva, relaciones conceptuales, además de generar una interpretación minuciosa de las representaciones simbólicas, y al incorporar la IA, se amplían estas posibilidades, ya que proporciona entornos interactivos que pueden adaptar los contenidos, para ofrecer una asistencia personalizada con experiencias diferenciadas.

El aprendizaje matemático basado en IA, requiere sistemas inteligentes que favorecen la retroalimentación, la identificación de errores y el ajuste del nivel de complejidad de acuerdo a las necesidades evolutivas del desempeño del estudiante, estas características aumentan la inclusión de un aprendizaje personalizado, ayudan a fortalecer la autonomía cognitiva durante el proceso de construcción del conocimiento matemático (Borja et al., 2025).

Sin embargo, existen diversos factores que influyen sobre el desarrollo de estas competencias numéricas, sobre todo cuando intervienen tecnologías basadas en IA; entre la cuales se encuentran las habilidades digitales, el acceso a los recursos tecnológicos, la eficiencia y calidad de la retroalimentación, la orientación pedagógica de los docentes y la motivación para adaptarse a estos nuevos procesos educativos. Además se agregan elementos como la personalización de la enseñanza, que permite asistir de manera individual los ritmos de aprendizaje, disminuyendo las dificultades para asimilar los contenidos y fortaleciendo la confianza del estudiante.

En este sentido, la Teoría del Conectivismo, propuesta por George Siemens, sostiene que el aprendizaje surge de la creación de redes de información, en donde el conocimiento no se concentra en el individuo, sino que se distribuye entre las personas, los recursos digitales y los sistemas tecnológicos. Entonces, aprender requiere de conexiones oportunas, procesos de evaluación metódicos de la información y análisis permanentemente de los contenidos. El uso de IA puede fortalecer todos estos procesos, al facilitar la creación de entornos adaptativos, con recomendaciones personalizadas y acceso amigable a múltiples fuentes de información,

favoreciendo así, las experiencias de aprendizaje matemático del estudiante con la tecnología y las comunidades de aprendizaje inteligentes (Sánchez et al., 2019).

En cambio, la Teoría del Aprendizaje Significativo, desarrollada por David Ausubel, plantea que el aprendizaje tiene una mayor profundidad cuando el conocimiento se encuentra en relación con las estructuras cognitivas construidas por el estudiante. Por lo que, comprender es más relevante que memorizar, por lo tanto, incluir nuevos conceptos dependerá de su integración lógica con los saberes ya existentes. En el aprendizaje de matemáticas, la IA produce sistemas con la capacidad de identificar los conocimientos previos de un alumno, y así puede adaptar la secuencia de contenidos, presentando actividades diferenciadas que faciliten la construcción de conceptos matemáticos que cada vez se pueden tornar más complejos, sin embargo este recurso, respeta el ritmo individual de aprendizaje y promueve la comprensión sólida y duradera (Viganó & Colombetti, 2007).

Finalmente, la Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento, desarrollada por Jerome Bruner, sostiene que la construcción del conocimiento se desarrolla mediante la exploración activa, la resolución de problemas, la formulación de hipótesis y la reorganización de la experiencia, es decir, en lugar de privilegiar la transmisión directa de contenido, se requiere que el estudiante descubra por sí mismo las relaciones conceptuales mediante procesos de investigación guiada. La presencia de IA en esta propuesta teórica, proporciona herramientas tecnológicas basadas en simulaciones, tutores inteligentes y entornos interactivos, cuyas capacidad pueden ajustar los niveles de dificultad, favoreciendo la experimentación, el razonamiento matemático y la autonomía intelectual durante la construcción del conocimiento (Schunk, 2012).

De este modo, la IA, se convierte en un mediador que aumenta las oportunidades de aprendizaje e incrementa el desarrollo de competencias analíticas, pensamiento lógico - matemático y potencia la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos en escenarios reales y complejos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio tiene un diseño cualitativo, de tipo documental con alcance descriptivo. La elección de la información científica se llevó a cabo a través de la búsqueda sistemática de estudios en la base de datos de Scopus, seleccionada por su rigor metodológico. La estrategia de indagación utilizó las variables “usos educativos de la inteligencia artificial” y “campo de las matemáticas” permitiendo establecer como descriptores de búsqueda para la primera variable “*Artificial Intelligence*” OR “AI” OR “Educational Artificial Intelligence” OR “*Generative Artificial Intelligence*” OR “Inteligencia Artificial” OR “IA” OR “Inteligencia Artificial Educativa” OR “Inteligencia Artificial Generativa”; estas expresiones fueron elegidas, ya que corresponden a palabras claves utilizadas en los artículos científicos.

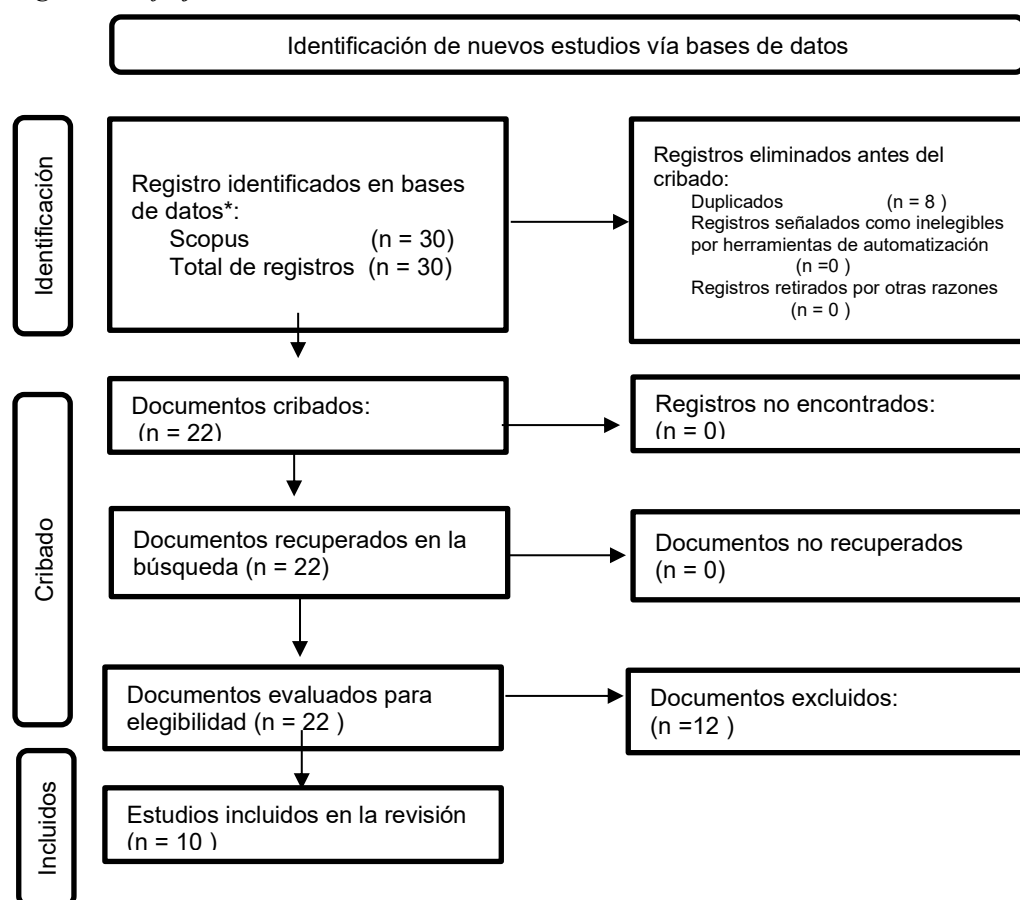
En cambio, para la segunda variable, se aplicaron los siguientes descriptores de búsqueda "Mathematics Learning" OR "Mathematics Education" OR "Mathematical Reasoning" OR "Mathematical Problem Solving" OR "Aprendizaje de las Matemáticas" OR "Educación Matemática" OR " " OR "Razonamiento Matemático" OR "Resolución de Problemas Matemáticos. Este matiz de descriptores favoreció la identificación de investigaciones relacionadas con el aprendizaje de matemáticas mediante inteligencia artificial.

En la construcción de la estrategia de búsqueda se emplearon los operadores booleanos OR para incluir equivalencias y sinónimos, y el operador AND para unificar ambas variables generando la siguiente cadena de búsqueda: "Artificial Intelligence" OR "AI" OR "Educational Artificial Intelligence" OR "Generative Artificial Intelligence" OR "Inteligencia Artificial" OR "IA" OR "Inteligencia Artificial Educativa" OR "Inteligencia Artificial Generativa" AND "Mathematics Learning" OR "Mathematics Education" OR "Mathematical Reasoning" OR "Mathematical Problem Solving" OR "Aprendizaje de las Matemáticas" OR "Educación Matemática" OR " " OR "Razonamiento Matemático" OR "Resolución de Problemas Matemáticos".

Para el proceso de selección se aplicó el método *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* o PRISMA, con el cual se identificaron, analizaron, depuraron y seleccionaron estudios de la base de datos establecida, que cumplieron con los criterios de inclusión y elegibilidad establecidos. Como criterios de inclusión se estableció que se seleccionarán revisiones sistemáticas y estudios descriptivos publicados entre 2020 y 2025, indexados en Scopus, ya sea en idioma inglés o español, de acceso abierto y cuyo contenido analiza la aplicación de IA en la enseñanza matemática. Mientras que los criterios de exclusión omiten a las revisiones de metaanálisis, libros, cartas a la editorial, ensayos, congresos, editoriales, comentarios académicos de blogs, manuscritos duplicados y publicaciones con suscripción o pago.

La estrategia de búsqueda aplicada en Scopus recuperó 30 documentos y al aplicar los criterios de elegibilidad e inclusión se eliminaron 20 registros ya sea por estar duplicados o porque no responden al objeto de estudio, por lo tanto, sólo 10 estudios cumplieron los requerimientos metodológicos para ser incorporados en esta investigación.

Figura 1
Diagrama de flujo del tema de estudio



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla permite observar una expansión progresiva de la IA en el área matemática, junto con condiciones pedagógicas, éticas y tecnológicas que sistematizan su seguridad en ambientes formativos diferenciados e inclusivos.

Tabla 1
Inteligencia artificial en el campo de las matemáticas

Autor y año	País	Tipo de estudio	Herramienta de IA utilizada	Uso educativo identificado	Finalidad pedagógica	Competencia desarrollada
Manto et al. (2026)	Filipinas	Revisión sistemática de 54 estudios entre el 2017 y 2025.	- Chatbots - Tutoría inteligente - Plataformas de progresión individual - Análítica del aprendizaje - Sistemas multimodales y computacionales	- Comprender conceptos matemáticos complejos. - Resolución de problemas mediante adaptación de actividades de acuerdo al nivel de dificultad detectado. - Desarrollo práctico mediante de ejercicios	- Promover comprensión conceptual - Generar contenidos según las necesidades de aprendizaje - Promover la interacción y desarrollo matemático colaborativo	- Razonamiento lógico matemático - Pensamiento crítico - Resolución de problemas - Autorregulación

Ibarra y López (2026)	Ecuador	Revisión sistemática 32 estudios	• Tutoría inteligente • IA generativa • Análisis predictivo • Modelos híbridos	• Diagnóstico de errores • Desarrollo de explicaciones y ejemplos de ejercicios • Proyección del rendimiento mediante • Desarrollo gráfico de funciones y relaciones algebraicas	• Desarrollar contenidos personalizados • Orientar el desempeño académico • Garantizar contenidos pedagógicos interpretables	• Comprensión conceptual • Pensamiento computacional • Autonomía en el aprendizaje • Razonamiento matemático
Eti et al. (2026)	Sudáfrica	Revisión sistemática 20 estudios entre el 2019 y 2025	• Sistemas adaptativos • Tutores inteligentes • Chatbots • Analítica del aprendizaje • Modelos generativos	• Adaptación de actividades según la dificultad detectada. • Retroalimentación personalizada • Selección de estrategias para resolver problemas matemáticos • Seguimiento y monitoreo del desempeño	• Fortalecer las habilidades para la resolución de problemas • Atender los ritmos de aprendizaje • Promover el aprendizaje autónomo • Integrar la enseñanza personalizada	• Pensamiento computacional • Razonamiento lógico – matemático • Autonomía
Moleman e et al. (2026)	Sudáfrica	Revisión sistemática 12 estudios entre el 2015 y 2025	• Tutores inteligentes • Plataformas educativas • IA generativa • Evaluación automatizada • Herramientas algorítmicas predictivas.	• Diagnóstico del desempeño Matemático • Retroalimentación • Comprensión guiada de problemas • Evaluación automatizada • Asistencia remota para resolver problemas complejos.	• Mejorar el rendimiento estudiantil en matemáticas • Incrementar el nivel de satisfacción por el aprendizaje matemático • Liberar tiempo tanto docente como estudiantil destinado al desarrollo de tareas repetitivas. • Mantener continuidad académica en modalidades virtuales e híbridas.	• Comprensión conceptual • Resolución de problemas • Autonomía
Sunit y Deepak (2025)	India	Revisión sistemática 28 estudios entre el 2020 y 2024	• Chatbots • Plataformas educativas • Sistemas adaptativos y predictivos • Análisis predictivo	• Apoyo en el razonamiento y solución de problemas • Personalización de actividades • Identificación de errores	• Desarrollar el pensamiento matemático • Reducir la carga cognitiva en problemas complejos	• Resolución de problemas • Pensamiento crítico • Pensamiento computacional • Metacognición

				Entornos STEAM.	- Ampliación de contenidos matemáticos aplicados - Explicación del lenguaje y expresiones simbólicas.	Alfabetización matemática
Niño et al. (2024)	Colombia	Revisión sistemática 43 estudios entre el 2012 y 2022	- Tutores inteligentes - Modelos predictivos - Redes neuronales - Tutores gamificados	- Enseñanza de ecuaciones lineales y cuadráticas - Resolución de problemas - Seguimiento y monitoreo del desempeño - Adaptación de contenidos - Integración de prácticas matemáticas individualizadas.	- Facilitar la comprensión, desarrollo e interpretación de conceptos matemáticos - Incrementar la participación estudiantil en las actividades matemáticas. - Promover la enseñanza adaptativa acorde a las necesidades estudiantiles	- Pensamiento estratégico - Comprensión conceptual - Atención sostenida
Yoon Kwon (2024)	Corea del Sur	Revisión sistemática 57 estudios	- Tutores inteligentes - Plataformas adaptativas - IA generativa - Evaluación automatizada - Sistemas predictivos	- Enseñanza personalizada de operaciones y expresiones - Diagnóstico del desempeño matemático. - Desarrollo de actividades de aprendizaje invertido - Evaluación automatizada.	- Ajustar las actividades matemáticas según las necesidades cognitivas y motivacionales de los estudiantes - Reducir la carga operativa en la resolución de problemas - Incrementar el desarrollo del conocimiento matemático	- Pensamiento autónomo - Pensamiento computacional - Razonamiento lógico – matemático
Mohamed et al. (2022)	Malasia	Revisión 20 estudios entre el 2017 y 2021	- Robótica educativa - Agentes de simulación - Tutores de acompañamiento - Sistemas inteligentes - Herramientas digitales de IA	- Desarrollo de relaciones matemáticas. - Exploración de problemas - Visualización de representaciones matemáticas - Desarrollo de actividades y ejercicios	- Promover la motivación por el aprendizaje matemático - Fortalecer el aprendizaje autónomo - Mejorar la comprensión conceptual abstracta y numérica	- Pensamiento creativo - Pensamiento computacional - Razonamiento lógico – matemático

Van Pérez (2021)	y España	Estudio conceptua l	• Calculadoras digitales visuales • Reconocimiento óptico de contenidos • Motores de razonamiento lógico-matemático • Explicadores de procedimientos• Tutores inteligentes	• Conversión de imágenes en expresiones matemáticas. • Resolución de ecuaciones • Verificación y de proposiciones geométricas. • Identificación de errores	• Exponer paso a paso el desarrollo de ejercicios • Identificar errores • Personalizar el contenido • Supervisar procesos de resolución de problemas	• Razonamiento simbólico y algebraico • Razonamiento lógico - matemático • Pensamiento crítico
---------------------------------	-------------	---------------------------	---	---	---	--

Elaborado por los autores

Según los hallazgos, se identifica una coincidencia que reconoce que la IA logra obtener un valor educativo cuando su retroalimentación proporciona información eficiente y ajustada a la dificultad que presenta el estudiante; además, de hacer visible de manera amigable los errores que se mantienen inadvertidos durante el proceso de enseñanza colectiva. Esta coexistencia suprime la tensión presente en los sistemas de aprendizajes encaminados a gestionar respuestas rápidas para mejorar el desarrollo de los procesos matemáticos, también fortalece la exploración de contenidos, la comprensión conceptual y el aprendizaje autónomo sin afectar los procesos cognitivos.

En lo concerniente a las herramientas de IA más utilizadas se encuentran las relacionadas con los tutores y sistemas inteligentes como la IA generativa, Chatbots y las plataformas adaptativas. En las aplicaciones utilizadas para interacción personalizada están la analítica predictiva, evaluación automatizada y diagnostica, realidad aumentada, simulaciones y seguimiento del desempeño. Entre las aplicaciones de IA de gama especializada están las redes neuronales, la robótica y los tutores gamificados.

En cuanto al uso pedagógico asignado, la inclusión de IA en los procesos de aprendizaje matemático, busca cambiar la asimilación de los conceptos teóricos y abstractos, personalizando los contenidos, en función de las necesidades educativas de los estudiantes y considerando sus estilos y ritmos de aprendizaje. Entre las competencias desarrolladas se encuentran como principal el razonamiento lógico – matemático, simbólico y algebraico, seguido de la comprensión conceptual y resolución de problemas, luego se presenta el desarrollo del pensamiento crítico, computacional y estratégico; por último, se encuentran la autonomía, autorregulación y metacognición.

DISCUSIÓN

De acuerdo con Manto et al. (2026), la IA beneficia la comprensión conceptual, la búsqueda de información y la personalización de los contenidos, pero puede reducir el esfuerzo cognitivo al entregar respuestas inmediatas. Este planteamiento se complementa con lo expuesto por Schunk (2012), quien indica que el aprendizaje por descubrimiento requiere de exploración para reorganizar de la experiencia de aprendizaje, lo que confirma que el valor pedagógico de la IA está enfocado en la mediación, sin sustituir la elaboración de conceptos propia del cuerpo estudiantil.

Asimismo, Ibarra y López (2026), expresan que la inclusión de tutores inteligentes, analítica predictiva e inteligencia artificial facilitan el diagnóstico de debilidades y errores. Este resultado se complementa con lo expresado por Viganó y Colombetti (2007), quienes enlazan el aprendizaje significativo con la construcción de nuevos saberes, esta coincidencia permite personalizar los contenidos cuando se interpretan desde conocimientos existentes y no solo ajustando ejercicios.

Por otra parte, Eti et al. (2026), demuestran que la personalización de los contenidos en base a IA ayuda a fortalecer la comprensión y el monitoreo del aprendizaje, aunque su uso excesivo puede debilitar el aprendizaje autónomo. Este hallazgo coincide con lo precisado por Borja et al. (2025), quienes consideran que la identificación de errores y el ajuste progresivo de la dificultad de los ejercicios, son convenientes para promover un aprendizaje constante y duradero.

En la misma línea, Molemane et al. (2026), sostienen que los tutores inteligentes y la evaluación automatizada mejoran el rendimiento académico de los estudiantes. Este resultado complementa la postura de Panqueban y Huincahue (2024), quienes consideran que la personalización, la retroalimentación y el seguimiento, son aportes significativos de inteligencia artificial al proceso de enseñanza - aprendizaje. Esta es una relación complementaria, en donde las percepciones favorables del uso de la IA en el desarrollo de conocimiento matemático, no equivalen a un aprendizaje demostrado, por lo tanto, deben evidenciarse cambios tangibles mediante logros matemáticos verificables.

En cambio, Sunit y Deepak (2025), señalan que los chatbots, los sistemas adaptativos, la robótica y los recursos multimodales permiten ampliar las opciones de resolución de problemas. Este resultado se complementa con lo expuesto por Sánchez et al. (2019), quienes refieren que el conectivismo requiere de un acceso dinámico a redes distribuidas de conocimiento; lo que demuestra que la conectividad no garantiza un aprendizaje equitativo.

De igual forma, Awang et al. (2025), mencionan que las plataformas educativas ofrecen una visualización, retroalimentación y práctica diferenciada de los contenidos. El resultado se complementa con lo descrito por León (2024), quien estipula que la certeza de la IA está

relacionada con la capacitación docente, la infraestructura tecnológica y la calidad algorítmica; por lo tanto, la disponibilidad inmediata de recursos educativos en base a IA no garantiza el desarrollo de conocimientos matemáticos específicos.

Además, Niño et al. (2024), consideran que los tutores inteligentes favorecen la resolución de problemas matemáticos (ecuaciones), ayudan con el seguimiento y proporcionan facilidades para lograr una argumentación efectiva. Este resultado se complementa con lo mencionado por Viganó y Colombetti (2007), quienes destacan que el aprendizaje necesita conectar los nuevos contenidos con los conocimientos previos. Esta relación muestra que el estudiante puede necesitar rutas adaptativas que ayuden a gestionar la comprensión conceptual, reduciendo los errores.

De la misma forma, Yoon y Kwon (2024), resaltan que es importante considerar la transición del docente, quien deja de ser solo un receptor para convertirse en un sujeto activo con dominio de habilidades inteligencia artificial. Este hallazgo coincide con lo descrito por León (2024), quien enfatiza en que la preparación docente determina la aplicación de la tecnología como herramienta de mejoras educativas. Esta coincidencia permite comprender que la innovación matemática depende de seleccionar herramientas tecnológicas que promuevan sus contenidos de manera eficiente y didáctica.

Por otro lado, Mohamed et al. (2022), considera que la robótica y los sistemas inteligentes pueden incrementar la motivación estudiantil, el pensamiento computacional y la exploración matemática; lo que coincide con lo expresado por Schunk (2012), quien considera que el descubrimiento surge de la actividad, las hipótesis y resolución guiada de problemas; lo que confirma que la interacción práctica puede desplazar la enseñanza tradicional y repetitiva.

Finalmente, Van y Pérez (2021), demuestran que calculadoras visuales y los explicadores pueden convertir a las imágenes en expresiones matemáticas, ayudando en la resolución de ecuaciones mediante procedimientos comprensibles. Este hallazgo se complementa con lo expuesto por Panqueban y Huincahue (2024), quienes conciben que la IA es capaz de procesar información para proporcionar respuestas que motiven el aprendizaje. Esta complementariedad expresa que el uso correcto de la IA no es un equivalente de enseñanza, pues su utilidad para matemática depende de la entrega de explicaciones interpretables que ayuden a comprender, debatir y construir el procedimiento requerido.

CONCLUSIONES

Los usos educativos de la IA en matemáticas están enfocados en la personalización del aprendizaje, la retroalimentación individualizada, la identificación de errores, la adaptación de contenidos y la asistencia guiada en la resolución de problemas, incrementando las posibilidades de acompañamiento para el desarrollo del razonamiento lógico matemático, comprensión conceptual y aprendizaje autónomo, incrementando la participación estudiantil.

La evidencia demostró que su aporte no depende únicamente de la innovación e infraestructura tecnológica, sino también se debe a la calidad del diseño didáctico, la participación docente, la eficacia de los algoritmos y la correspondencia entre herramientas y competencias matemáticas a fortalecer.

Estos hallazgos mantienen una limitante, al presentar un predominio de revisiones sistemáticas y estudios de corto plazo, lo que deja abierta la línea de investigación para estudios longitudinales y experimentales mediante los cuales se pueda comprobar la efectividad práctica de la IA en la enseñanza de matemáticas.

Por otra parte, los tutores inteligentes, la IA generativa y los sistemas adaptativos tienen una notoriedad ya que ayudan a reducir el esfuerzo cognitivo, sin embargo deben garantizar la comprensión conceptual, simbólica y algebraica. También, los resultados respaldan posturas que promueven el aprendizaje significativo y el aprendizaje por descubrimiento; siempre y cuando la tecnología se conciba como mediadora y no como sustituto del pensamiento matemático.

Por lo tanto, se recomienda vigorizar la formación docente en IA enfatizando su aplicación bajo criterios pedagógicos, éticos y evaluativos; además, se debe indagar aquellas herramientas que tengan objetivos curriculares verificables y que promuevan políticas de protección de datos estudiantiles.

Futuras investigaciones deberán incorporar diseños metodológicos diversificados que permitan explorar poblaciones educativas de otros niveles de enseñanzas, para examinar cómo la IA influye en la transferencia del aprendizaje.

REFERENCIAS

- Awang, L. A., Yusop, F. D., & Danaee, M. (2025). Current practices and future direction of artificial intelligence in mathematics education: A systematic review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 20(2), 1–14. <https://doi.org/10.29333/iejme/16006>
- Borja, N., Chasiliquin, L., Grados, M., Toro, J., & Vera, M. (2025). El Uso de Inteligencia Artificial para Fomentar la resolución de Problemas en Estudiantes con Baja Capacidad de Razonamiento. *Revista Veritas de Difusión Científica*, 6(1), 1649–1670. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i1.476>
- Eti, N., Mosia, M., & Egara, F. (2026). The role of AI-driven personalised learning in enhancing mathematics problem-solving skills: a systematic review. *Frontiers in Computer Science*, 8, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2026.1813431>
- Ibarra, M., & López, M. (2026). Inteligencia Artificial en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: una revisión sistemática (2020–2026). *Revista Científica Sociedad & Tecnología*, 9(3), 418–432. <https://doi.org/10.51247/st.v9i3.769>
- Ibarra, M., Mendoza, C., & López, M. (2025). Uso de las matemáticas en modelos de inteligencia artificial. *Ciencia y Educación*, 6(6.1), 361–375. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17051987>
- León, I. (2024). La enseñanza de la matemática universitaria de la mano de la inteligencia artificial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 10434–10446. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15723
- Machuca, J., Díaz, T., Mero, F., Verdezoto, M., & Benalcázar, L. (2025). El uso de la inteligencia artificial para personalizar el aprendizaje de la Matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 11014–11024. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16681
- Manto, A., Visitacion, M. A., Yee, A. M., Roble, J., Capuyan, S. N., Hermoso, F., Milano, M. L., Gonzales, R., Hallarte, D. K., & Gonzales, G. (2026). AI integration in mathematics education: A systematic review of implementation challenges and pedagogical implications (2017-2025). *Social Sciences & Humanities Open*, 14, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2026.103147>
- Mohamed, M., Hidayat, R., Suhaizi, N., Sabri, N., Mahmud, M., & Baharuddin, S. (2022). Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(3), 1–11. <https://doi.org/10.29333/iejme/12132>
- Molemane, N., Mosia, M., & Egara, O. (2026). Effectiveness of AI-based tutoring and assessment systems in mathematics education: a systematic review. *Discover Education Article in Press*, 1–39. <https://doi.org/10.1007/s44217-026-01872-5>

- Niño, F., Lancheros, D., Jiménez, M., Mestre, G., & Gómez, S. (2024). Systematic Review : Trends in Intelligent Tutoring Systems in Mathematics Teaching and Learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 12(1), 203–229. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3189>
- Panqueban, D., & Huincahue, J. (2024). Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Systematic Review. *UNICIENCIA*, 38(1), 1–18. <https://doi.org/10.15359/ru.38-1.20>
- Sánchez, R., Costa, Ó., Mañoso, L., Novillo, M., & Pericacho, F. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. *Revista Educación y Humanismo*, 21(36), 113–136. <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/3265/4083>
- Schunk, D. (2012). *Teorías del Aprendizaje* (Sexta). Pearson . <https://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2017/06/Teorias-del-Aprendizaje-Dale-Schunk.pdf>
- Sunit, N., & Deepak, P. (2025). Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Systematic Review of Global Trends and Emerging Themes. *Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 2(2), 153–175. <https://doi.org/10.12973/jmste.2.2.153>
- Van, S., & Pérez, A. (2021). A Classification of Artificial Intelligence Systems for Mathematics Education. *Springer Nature*, 1–18. https://www.researchgate.net/publication/353233810_A_Classification_of_Artificial_Intelligence_Systems_for_Mathematics_Education
- Viganò, F., & Colombetti, M. (2007). Teoría del Aprendizaje Significativo. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 4386 LNAI, 115–129. https://doi.org/10.1007/978-3-540-74459-7_8
- Yoon, J., & Kwon, O. N. (2024). Systematic literature review on AI-based mathematics teaching and learning: Focusing on the role of AI and teachers. *Journal of the Korean Society of Mathematical Education*, 63(3), 573–591. <https://doi.org/10.7468/mathedu.2024.63.3.573>
- Zambrano, E., Vásquez, C., Espinoza, J., Alvarado, G., Maximi, A., & Mora, I. (2026). Uso de plataformas con inteligencia artificial para el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 10(1), 2683–2700. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i1.22419