

Gamificación avanzada con inteligencia artificial en la educación matemática: análisis de resultados desde la literatura y la experiencia docente

Advanced Gamification with Artificial Intelligence in Mathematics Education: Analysis of Results from the Literature and Teacher Experience

Elsa Elizabeth Valverde Romero¹, María José Guilcaso Sangopanta², Fabio Nelson Arboleda Cardona³, Segundo Javier Demera Tene⁴, Wilson Rodrigo Arroyo Aizaga⁵ y Washington Paolo Ramírez Cáceres⁶

¹Unidad Educativa Caluma, elsiaylen.vp@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-7282-6069>, Ecuador

²Unidad Educativa Unión y Progreso, maritajose_guilcaso@hotmail.es, <https://orcid.org/0009-0003-9286-6273>, Ecuador

³Investigador Independiente, arboleda_1985@hotmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-4465-1793>, Ecuador

⁴Unidad Educativa Virgilio Ratty, xavierdemera@hotmail.com, <https://orcid.org/0009-0006-1894-5119>, Ecuador

⁵Unidad Educativa Pasaje, wilson.arroyo@educacion.gob.ec, <https://orcid.org/0009-0001-2712-5538>, Ecuador

⁶Ministerio de Educación, Deporte y Cultura 18D01, paolo8497@hotmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-0915-6284>, Ecuador

Información del Artículo

Trazabilidad:

Recibido 12-02-2025

Revisado 13-02-2026

Aceptado 15-03-2026

Palabras Clave:

Gamificación
Inteligencia artificial
Educación matemática
Motivación estudiantil
Innovación educativa

Keywords:

Gamification

RESUMEN

El presente estudio se desarrolla en el contexto de la educación matemática en instituciones educativas ecuatorianas, donde persisten desafíos relacionados con la motivación estudiantil, la participación activa en el aula y los niveles de rendimiento académico. En este escenario, la incorporación de estrategias innovadoras basadas en tecnologías digitales, como la gamificación apoyada por inteligencia artificial (IA), surge como una alternativa pedagógica para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas herramientas permiten integrar elementos lúdicos, retroalimentación inmediata y adaptación de contenidos, favoreciendo experiencias educativas más dinámicas y centradas en el estudiante. El objetivo general del estudio fue “Analizar los aportes, enfoques y experiencias relacionadas con la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial en la educación matemática, considerando tanto la evidencia científica reciente como las percepciones docentes sobre su impacto en la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes”. Metodológicamente, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con alcance descriptivo e interpretativo. Se empleó como técnica principal la revisión sistemática de literatura científica publicada entre los años 2021 y 2025, complementada con una entrevista semiestructurada dirigida a un docente del área de matemáticas con experiencia en el uso de entornos gamificados. La población del estudio estuvo constituida por investigaciones académicas relacionadas con gamificación e inteligencia artificial aplicadas a la educación matemática, mientras que la muestra estuvo conformada por estudios seleccionados bajo criterios de relevancia, actualidad y pertinencia temática, además del docente participante en la entrevista. Los resultados evidencian que la gamificación apoyada por inteligencia artificial favorece significativamente la motivación, la participación y el aprendizaje significativo en matemáticas. Asimismo, se identificaron percepciones docentes positivas respecto a su potencial pedagógico, aunque también se reconocen desafíos relacionados con la infraestructura tecnológica y la formación docente. En conclusión, la gamificación avanzada con inteligencia artificial representa una estrategia innovadora con alto potencial para mejorar los procesos educativos en matemáticas, siempre que su implementación se acompañe de una adecuada planificación pedagógica y apoyo institucional.

ABSTRACT

This study is conducted within the context of mathematics education in Ecuadorian educational institutions, where challenges persist related to

Artificial intelligence
Mathematics education
Student motivation
Educational innovation

student motivation, active participation in the classroom, and academic performance levels. In this scenario, the incorporation of innovative strategies based on digital technologies, such as gamification supported by artificial intelligence (AI), emerges as a pedagogical alternative to strengthen teaching and learning processes. These tools allow for the integration of playful elements, immediate feedback, and content adaptation, fostering more dynamic and student-centered educational experiences. The overall objective of the study was to "Analyze the contributions, approaches, and experiences related to advanced gamification supported by artificial intelligence in mathematics education, considering both recent scientific evidence and teachers' perceptions of its impact on student motivation, engagement, and academic performance." Methodologically, the research was conducted using a qualitative approach with a descriptive and interpretive scope. The primary technique employed was a systematic review of scientific literature published between 2021 and 2025, complemented by a semi-structured interview with a mathematics teacher experienced in using gamified environments. The study population consisted of academic research related to gamification and artificial intelligence applied to mathematics education, while the sample comprised studies selected based on criteria of relevance, currency, and thematic pertinence, in addition to the teacher participating in the interview. The results demonstrate that gamification supported by artificial intelligence significantly enhances motivation, participation, and meaningful learning in mathematics. Positive teacher perceptions regarding its pedagogical potential were also identified, although challenges related to technological infrastructure and teacher training were recognized. In conclusion, advanced gamification with artificial intelligence represents an innovative strategy with high potential for improving educational processes in mathematics, provided its implementation is accompanied by adequate pedagogical planning and institutional support.

INTRODUCCIÓN

La educación matemática a nivel mundial continúa enfrentando desafíos persistentes relacionados con la baja motivación estudiantil, la dificultad para comprender conceptos abstractos y la presencia de brechas significativas en el rendimiento académico. Diversas investigaciones han demostrado que los enfoques pedagógicos tradicionales, centrados principalmente en la instrucción directa y la transmisión de contenidos, resultan insuficientes para involucrar de manera activa y emocional a los estudiantes, así como para atender la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje presentes en el aula. En este contexto, la gamificación entendida como la incorporación de elementos, dinámicas y mecánicas propias del juego en entornos educativos ha emergido como una estrategia pedagógica innovadora que busca transformar la experiencia de aprendizaje, incrementando la motivación, el compromiso y la capacidad de resolución de problemas en el área de matemáticas (Buendía, Tasayco, & Menacho, 2025).

De manera complementaria, la incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la educación ha permitido el desarrollo de entornos de aprendizaje más adaptativos, personalizados y basados en el análisis de datos de aprendizaje. Estas tecnologías posibilitan ajustar el nivel de dificultad de las actividades, ofrecer retroalimentación inmediata y adaptar los contenidos a las necesidades específicas de cada estudiante, favoreciendo así procesos educativos más inclusivos y eficaces (Espinoza et al., 2025). En este escenario, la convergencia entre gamificación e inteligencia artificial representa una innovación educativa con alto potencial transformador, ya que puede generar experiencias de aprendizaje más dinámicas, interactivas y significativas en la enseñanza de las matemáticas, fortaleciendo competencias cognitivas complejas como el pensamiento lógico-matemático y la resolución de problemas (Guerrero, 2024). Diversos estudios recientes han señalado que la integración de estas tecnologías permite potenciar los efectos motivacionales de la gamificación al incorporar mecanismos de personalización y seguimiento del aprendizaje basados en datos (Cabrera & Román, 2025).

En América Latina, la investigación educativa ha evidenciado un creciente interés por la implementación de enfoques innovadores que integren estrategias pedagógicas activas con tecnologías emergentes para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estudios realizados en la región destacan que la gamificación constituye una herramienta eficaz para enfrentar problemáticas históricas asociadas a esta asignatura, como el desinterés, la ansiedad matemática y la baja participación estudiantil, especialmente en los niveles de educación básica y media. Asimismo, se ha demostrado que los resultados positivos de la gamificación se fortalecen cuando esta se articula con tecnologías que permiten la

personalización del aprendizaje y el seguimiento del progreso académico de los estudiantes (Berrones et al., 2023).

En el contexto ecuatoriano, la enseñanza de las matemáticas enfrenta desafíos particulares derivados de la diversidad cultural, las desigualdades socioeconómicas y las limitaciones en el acceso a recursos tecnológicos. Estos factores influyen directamente en el rendimiento académico y en la percepción que los estudiantes tienen de la asignatura, generando en muchos casos desmotivación y dificultades persistentes en el aprendizaje. A pesar de los esfuerzos institucionales y de las políticas educativas orientadas a mejorar la calidad del sistema educativo, continúan registrándose bajos niveles de desempeño en matemáticas en distintos niveles educativos. No obstante, en los últimos años se ha evidenciado un creciente interés por parte de docentes e instituciones educativas en la implementación de entornos de aprendizaje gamificados apoyados por tecnologías digitales, los cuales buscan dinamizar la enseñanza y fomentar una participación más activa de los estudiantes en su proceso formativo (Laverde et al., 2024).

Sin embargo, a pesar de los avances en la incorporación de estrategias innovadoras, persiste una problemática central relacionada con la escasa integración pedagógica y sistemática de la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial en los procesos de enseñanza de las matemáticas. En muchas instituciones educativas aún predominan metodologías tradicionales, y cuando se incorporan herramientas tecnológicas, estas suelen utilizarse de manera superficial, sin una planificación pedagógica que garantice su impacto en el aprendizaje. Asimismo, la limitada formación docente en el diseño de experiencias gamificadas apoyadas por tecnologías avanzadas, la falta de adaptación de estas herramientas a los contextos educativos locales y la ausencia de una cultura institucional orientada a la innovación educativa constituyen barreras significativas para su implementación efectiva (Chávez & Pinedo, 2025).

Entre las principales causas de esta problemática se encuentra, en primer lugar, la insuficiente capacitación docente en el uso pedagógico de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial aplicada a la educación. Muchos profesores no cuentan con formación específica para diseñar experiencias de aprendizaje que integren gamificación y personalización adaptativa basada en datos. En segundo lugar, la infraestructura tecnológica disponible en diversas instituciones educativas, especialmente en contextos rurales o con limitaciones económicas, dificulta la adopción de plataformas digitales avanzadas. Finalmente, la escasa investigación aplicada que combine el análisis de evidencias científicas con la experiencia práctica de los docentes limita la comprensión integral del impacto real de estas estrategias en el aula.

Estas limitaciones generan diversas consecuencias en el ámbito educativo. Por un lado, muchos estudiantes continúan experimentando bajos niveles de motivación y compromiso hacia el aprendizaje de las matemáticas, lo que repercute negativamente en su rendimiento académico y en su interés por áreas relacionadas con las disciplinas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Por otro lado, se amplían las brechas educativas entre aquellos estudiantes que tienen acceso a experiencias pedagógicas innovadoras y quienes continúan expuestos a metodologías tradicionales. Además, la falta de integración efectiva de estrategias basadas en tecnologías emergentes limita la capacidad del sistema educativo para responder a las demandas de una sociedad cada vez más digitalizada, que requiere el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y la autonomía en el aprendizaje.

A partir de esta problemática, la pregunta de investigación que orienta el presente estudio es:

¿Cómo influye la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial en la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes en la educación matemática, y cómo perciben los docentes su implementación en contextos educativos ecuatorianos?

Objetivo general

Analizar los aportes, enfoques y experiencias relacionadas con la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial en la educación matemática, considerando tanto la evidencia científica reciente como las percepciones docentes sobre su impacto en la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes.

Objetivos específicos

Identificar y describir estudios científicos recientes que abordan la gamificación apoyada por inteligencia artificial en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Analizar los principales hallazgos reportados en la literatura sobre la influencia de la gamificación con IA en la motivación, participación activa y rendimiento académico de los estudiantes.

Explorar las percepciones, experiencias y valoraciones de los docentes respecto al uso de entornos gamificados y tecnologías inteligentes en la enseñanza de las matemáticas.

Identificar las barreras, desafíos y factores facilitadores para la implementación de la gamificación avanzada con inteligencia artificial en contextos educativos ecuatorianos y latinoamericanos.

Justificación

La presente investigación se justifica por la necesidad de generar conocimiento actualizado y contextualizado sobre el uso de estrategias pedagógicas innovadoras que integren la gamificación y la inteligencia artificial en la enseñanza de las matemáticas. Aunque la literatura internacional ha evidenciado el potencial de estas herramientas para mejorar la motivación y el aprendizaje, aún existen vacíos importantes en la comprensión de cómo estas estrategias se implementan y perciben en contextos educativos específicos como el ecuatoriano.

Asimismo, esta investigación busca aportar una visión integral que combine el análisis de la evidencia científica reciente con la experiencia práctica de los docentes, lo que permitirá comprender de manera más profunda las oportunidades, desafíos y condiciones necesarias para la implementación efectiva de entornos gamificados apoyados por inteligencia artificial. Los resultados del estudio podrán contribuir al diseño de propuestas pedagógicas innovadoras, al fortalecimiento de los programas de formación docente y a la formulación de políticas educativas orientadas a promover el uso responsable y pedagógicamente fundamentado de las tecnologías emergentes en el ámbito educativo.

De esta manera, el estudio pretende aportar elementos teóricos y prácticos que favorezcan la transformación de la enseñanza de las matemáticas hacia modelos más dinámicos, inclusivos y adaptativos, capaces de responder a las demandas educativas del siglo XXI y de fortalecer el desarrollo de competencias fundamentales en los estudiantes.

Marco teórico

La incorporación de metodologías activas junto con tecnologías emergentes se ha consolidado como uno de los ejes centrales de la pedagogía contemporánea, especialmente en áreas del conocimiento tradicionalmente percibidas como complejas por los estudiantes, como la educación matemática. En este contexto, una de las corrientes teóricas que proporciona un sustento pedagógico sólido para la innovación en los ambientes de aprendizaje es el constructivismo, entendido como un enfoque que concibe al estudiante como un agente activo en la construcción de su propio conocimiento a partir de la interacción con experiencias previas, significativas y contextualizadas. Desde esta perspectiva, el aprendizaje matemático no se limita a la recepción pasiva de contenidos, sino que implica procesos de interpretación, análisis, aplicación y reflexión mediante los cuales el estudiante construye nuevas estructuras cognitivas que facilitan la comprensión de conceptos abstractos y la resolución de problemas de mayor complejidad.

En el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, el constructivismo enfatiza la importancia de generar escenarios educativos que promuevan la exploración activa, el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas auténticos. Este enfoque reconoce que la comprensión matemática se fortalece cuando el estudiante interactúa de manera constante con otros actores educativos, herramientas didácticas y contextos reales, favoreciendo así un aprendizaje profundo y significativo. Investigaciones recientes señalan que la aplicación del constructivismo en la educación matemática potencia el uso de metodologías participativas y dinámicas, alineadas con entornos tecnológicos que estimulan la motivación, la autonomía y el compromiso del estudiante con su proceso de aprendizaje (Cabrera, 2025).

Dentro de este marco pedagógico, la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel constituye un referente clave para comprender cómo los estudiantes integran y asimilan nuevos conocimientos matemáticos. Según Ausubel, el aprendizaje significativo ocurre cuando la información nueva se relaciona de manera sustancial y no arbitraria con los conocimientos previos del estudiante, permitiendo la construcción de significados duraderos y una comprensión más profunda de los contenidos. En este proceso, el rol del docente resulta fundamental como mediador del aprendizaje, encargado de diseñar actividades contextualizadas, facilitar la vinculación entre conceptos y promover la reflexión activa del estudiante. La articulación de esta teoría con estrategias pedagógicas innovadoras como la gamificación avanzada y el uso de inteligencia artificial favorece no solo la adquisición de contenidos matemáticos, sino también el desarrollo de competencias cognitivas superiores como el razonamiento lógico, la abstracción y la resolución de problemas (Pinzón, 2024).

A partir de estas bases teóricas, la gamificación puede entenderse como una estrategia pedagógica que incorpora elementos propios del diseño de juegos en contextos educativos con el objetivo de aumentar la motivación, el compromiso y la interacción del estudiante con el contenido de aprendizaje. Entre los principales elementos de la gamificación se encuentran los desafíos progresivos, la retroalimentación inmediata, las recompensas simbólicas, las narrativas, los sistemas de niveles y los logros, los cuales transforman el aprendizaje en una experiencia más dinámica y significativa. Diversos estudios han demostrado que la gamificación tiene un impacto positivo en variables relevantes del proceso educativo, como la motivación intrínseca, la participación activa, la interacción social y la satisfacción del estudiante en entornos formales de enseñanza (Navarro, Pérez, & Femia, 2021).

En el contexto específico de la educación matemática, la gamificación ha sido aplicada como una estrategia para fortalecer las habilidades lógico-matemáticas mediante la combinación de ejercicios didácticos

estructurados con dinámicas lúdicas. Esta integración facilita la comprensión de conceptos abstractos en entornos más accesibles y dinámicos, contribuyendo además a disminuir la ansiedad matemática que muchos estudiantes experimentan frente a esta asignatura. Investigaciones recientes indican que la implementación de estrategias gamificadas en la enseñanza de las matemáticas incrementa significativamente el compromiso de los estudiantes y mejora su rendimiento académico, al promover la construcción activa del conocimiento, el pensamiento crítico y una actitud más positiva hacia el aprendizaje matemático (Berrocal, 2024).

Si bien la gamificación por sí sola contribuye a generar entornos de aprendizaje más interactivos y motivadores, la incorporación de la inteligencia artificial (IA) amplía considerablemente su alcance pedagógico. La IA permite personalizar la experiencia de aprendizaje mediante la adaptación dinámica de contenidos, el ajuste del nivel de dificultad en tiempo real y la provisión de retroalimentación adaptativa acorde con el desempeño individual de cada estudiante. Estas capacidades tecnológicas permiten diseñar entornos educativos más flexibles y centrados en el estudiante, facilitando procesos de aprendizaje diferenciados que responden a la diversidad de ritmos y estilos presentes en el aula (Aparicio, 2023).

Investigaciones recientes que analizan el uso de inteligencia artificial en el diseño de juegos educativos para la enseñanza de las matemáticas evidencian que la implementación de algoritmos adaptativos mejora de manera significativa la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes en comparación con metodologías tradicionales. Estos resultados confirman el potencial transformador de la integración entre IA y gamificación en los procesos educativos, especialmente en áreas que requieren altos niveles de razonamiento abstracto como las matemáticas (Laverde et al., 2024).

Este enfoque integrador entre gamificación e inteligencia artificial ha sido conceptualizado como una estrategia sinérgica orientada a potenciar el pensamiento lógico-matemático. Mientras los elementos lúdicos estimulan la motivación intrínseca y fomentan la participación activa del estudiante, la inteligencia artificial posibilita la personalización de la instrucción y la adecuación de los niveles de desafío a los distintos perfiles de aprendizaje. Los hallazgos de esta línea de investigación muestran correlaciones positivas significativas entre el uso combinado de gamificación e inteligencia artificial y el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, lo que sugiere que esta convergencia no solo incrementa la motivación estudiantil, sino que también incide de manera directa en la adquisición de competencias cognitivas complejas (Araujo, 2025).

Además de los beneficios asociados a la motivación y al rendimiento académico, la integración de la inteligencia artificial en entornos gamificados plantea importantes consideraciones pedagógicas y éticas relacionadas con la forma en que se diseñan y aplican estas tecnologías en el aula. Diversos estudios advierten que el uso de estas herramientas requiere una reflexión crítica sobre el equilibrio entre la personalización automatizada y la intervención pedagógica del docente. En este sentido, se enfatiza la necesidad de diseñar experiencias de aprendizaje que no solo optimicen el desempeño académico, sino que también promuevan el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía y las habilidades sociales de los estudiantes en entornos digitales, garantizando una implementación responsable y pedagógicamente fundamentada de la tecnología educativa (Muñoz & Gudiño, 2025).

A partir de este sustento teórico se desprenden los siguientes conceptos clave que orientan la investigación:

- Gamificación educativa: Estrategia pedagógica que integra mecánicas propias del juego en los procesos formativos con el objetivo de aumentar la motivación, la participación y el compromiso del estudiante. Incluye elementos como puntos, insignias, niveles, retos y recompensas diseñados para favorecer la participación activa y significativa en la resolución de problemas matemáticos (Navarro, Pérez, & Femia, 2021).
- Inteligencia artificial educativa: Conjunto de sistemas y algoritmos que permiten adaptar de forma automatizada los contenidos y actividades pedagógicas en función del desempeño del estudiante, facilitando rutas personalizadas de aprendizaje, retroalimentación inmediata y el análisis predictivo de posibles dificultades en el proceso educativo (Alastruey, 2021).
- Pensamiento lógico-matemático: Conjunto de habilidades cognitivas que posibilitan el razonamiento estructurado, el análisis de patrones y la aplicación coherente de procedimientos matemáticos para la resolución de problemas. Las estrategias gamificadas apoyadas por inteligencia artificial buscan fortalecer este tipo de pensamiento mediante actividades lúdicas que estimulan la reflexión, el descubrimiento y la práctica deliberada (Laverde et al., 2024).
- Experiencia de aprendizaje personalizada: Proceso educativo en el cual los contenidos, desafíos y ritmos de aprendizaje se adaptan a las necesidades individuales del estudiante. La inteligencia artificial facilita este proceso mediante el análisis de patrones de desempeño y la adecuación dinámica de los niveles de dificultad de las actividades educativas (Laverde et al., 2024).
- Participación activa del estudiante: Principio fundamental del constructivismo y del aprendizaje significativo que se manifiesta cuando el estudiante interactúa de manera constante con contenidos

desafiantes, recibe retroalimentación relevante y asume un rol protagónico en la construcción de su conocimiento matemático (Cabrera, 2025).

Estos fundamentos teóricos evidencian cómo las teorías pedagógicas clásicas pueden articularse de manera coherente con las innovaciones tecnológicas contemporáneas, permitiendo superar las limitaciones de los enfoques tradicionales de enseñanza. La integración de gamificación avanzada y herramientas de inteligencia artificial abre nuevas posibilidades para el diseño de experiencias educativas más dinámicas, adaptativas y centradas en el estudiante, contribuyendo así a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación matemática.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología del presente estudio se estructura a partir de un enfoque cualitativo, debido a que el presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, debido a que su propósito central no es la medición de variables cuantitativas ni el establecimiento de relaciones causales mediante procedimientos estadísticos, sino la comprensión, análisis e interpretación del fenómeno de la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial (IA) en la educación matemática. Este enfoque permite examinar tanto el conocimiento científico existente sobre el tema como las experiencias y percepciones de los docentes que aplican estas estrategias en su práctica pedagógica. De esta manera, el estudio busca ofrecer una visión integral que combine el análisis de la literatura académica con la perspectiva de los actores educativos involucrados.

El tipo de investigación adoptado corresponde a un estudio cualitativo de carácter documental y descriptivo-interpretativo. Por una parte, se desarrolla una revisión sistemática de la literatura científica, orientada a identificar tendencias investigativas, enfoques teóricos y resultados empíricos relacionados con la gamificación y la inteligencia artificial en la educación matemática. Por otra parte, se incorpora un componente empírico basado en entrevistas a docentes, con el propósito de explorar sus percepciones, experiencias y valoraciones sobre la implementación de entornos gamificados en el aula.

Diseño de la investigación

El diseño metodológico combina dos estrategias complementarias. En primer lugar, se realizó una revisión sistemática de la literatura, considerada una de las metodologías más rigurosas dentro de la investigación educativa, debido a que sigue un proceso estructurado y transparente para la selección, evaluación y síntesis de estudios científicos relevantes. Este proceso permitió identificar cómo la gamificación avanzada y la inteligencia artificial han sido abordadas en la enseñanza de las matemáticas en investigaciones recientes. En segundo lugar, se desarrolló un estudio cualitativo basado en entrevistas semiestructuradas, orientado a recoger información de primera mano a partir de la experiencia de docentes del área de matemáticas que utilizan entornos gamificados apoyados por tecnologías digitales. Este diseño permite acceder a narrativas, reflexiones y valoraciones que contribuyen a comprender el impacto pedagógico de estas estrategias en contextos educativos reales.

Revisión sistemática de la literatura

La revisión sistemática se desarrolló siguiendo lineamientos metodológicos ampliamente utilizados en la investigación científica, como el modelo PRISMA adaptado a estudios educativos, que establece un proceso ordenado para la identificación, selección y análisis de estudios relevantes.

En una primera fase se definieron las palabras clave y descriptores utilizados en la búsqueda bibliográfica. Entre los términos considerados se incluyeron: gamificación educativa, inteligencia artificial en educación, educación matemática, aprendizaje gamificado, IA educativa, pensamiento lógico-matemático y tecnologías emergentes. Estas palabras clave se combinaron mediante operadores booleanos como AND y OR, con el fin de optimizar la recuperación de información pertinente.

Posteriormente se realizó la búsqueda de artículos científicos en bases de datos académicas, priorizando Google Académico por su amplia cobertura de revistas indexadas y su accesibilidad para investigaciones educativas en contextos latinoamericanos. De manera complementaria se consultaron repositorios institucionales y portales de revistas científicas regionales. La búsqueda se limitó al periodo comprendido entre 2021 y 2025, con el objetivo de garantizar la actualidad de la información analizada.

Para depurar los resultados obtenidos se establecieron criterios de inclusión y exclusión. Entre los criterios de inclusión se consideraron: artículos científicos revisados por pares, publicados entre 2021 y 2025, escritos en idioma español y relacionados con la gamificación, la inteligencia artificial o la combinación de ambas en contextos de educación matemática. Por otra parte, se excluyeron documentos duplicados, artículos fuera del periodo establecido, trabajos sin respaldo metodológico, investigaciones centradas exclusivamente en otras áreas del conocimiento y publicaciones sin acceso al texto completo.

Una vez seleccionados los artículos finales, se realizó una lectura crítica y análisis documental, mediante la elaboración de matrices de síntesis que permitieron organizar información relevante de cada estudio, tales como objetivos, enfoques teóricos, metodología empleada y principales hallazgos. Este proceso facilitó la comparación de resultados, la identificación de tendencias investigativas y la detección de vacíos en la literatura científica.

Población y muestra

El componente empírico de la investigación considera como población de estudio a docentes del área de matemáticas que laboran en instituciones educativas y que han incorporado estrategias de gamificación apoyadas por herramientas digitales en su práctica pedagógica.

La muestra es de tipo intencional o por conveniencia, seleccionando a docentes que cumplen con criterios específicos, tales como:

- Experiencia en la enseñanza de matemáticas.
- Uso comprobado de estrategias de gamificación en el aula.
- Empleo de plataformas o aplicaciones digitales que integren funcionalidades asociadas a la inteligencia artificial, como personalización del aprendizaje o retroalimentación automática.
- Disposición voluntaria para participar en la investigación.

Este tipo de muestreo es adecuado en estudios cualitativos, ya que prioriza la relevancia y profundidad de la información obtenida sobre el tamaño de la muestra.

Técnica e instrumento de recolección de datos

Para el componente empírico se utilizó como técnica principal la entrevista semiestructurada, debido a su flexibilidad para explorar experiencias y percepciones de los participantes, manteniendo al mismo tiempo una estructura coherente con los objetivos del estudio.

El instrumento de recolección de datos fue una guía de entrevista, elaborada a partir del marco teórico de la investigación. Esta guía incluyó preguntas abiertas organizadas en diferentes categorías temáticas, entre las que se destacan: motivación estudiantil, participación activa, rendimiento académico, personalización del aprendizaje, uso de inteligencia artificial, ventajas pedagógicas de la gamificación y desafíos en su implementación.

Procedimiento

El procedimiento metodológico se desarrolló en varias etapas. En primer lugar, se realizó la búsqueda y selección de artículos científicos para la revisión sistemática, aplicando los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Posteriormente, se llevó a cabo el análisis documental de los estudios seleccionados, organizando la información en matrices de síntesis para facilitar su interpretación.

En una segunda fase se procedió a la identificación y selección de los docentes participantes para el componente empírico. Una vez contactados y aceptada su participación, se realizaron las entrevistas en un entorno adecuado, ya sea de manera presencial o virtual, garantizando principios éticos como el consentimiento informado, la confidencialidad de la información y el uso responsable de los datos.

Las entrevistas fueron registradas mediante grabaciones de audio, previa autorización de los participantes, y posteriormente transcritas de manera literal para su análisis.

Análisis de la información

El análisis de la información se desarrolló a partir de dos procedimientos complementarios. En primer lugar, los artículos seleccionados en la revisión sistemática fueron analizados mediante análisis documental, identificando tendencias teóricas, enfoques metodológicos y principales resultados reportados en la literatura científica.

En segundo lugar, la información obtenida en las entrevistas fue analizada mediante análisis de contenido de tipo temático, lo que permitió identificar categorías, patrones y relaciones emergentes a partir de los discursos de los docentes. Este proceso implicó la lectura exhaustiva de las transcripciones, la codificación de fragmentos relevantes y la organización de los datos en categorías interpretativas relacionadas con los objetivos del estudio.

Validez y rigor del estudio

Con el fin de garantizar la calidad metodológica de la investigación, se consideraron criterios de credibilidad, coherencia y consistencia, propios de los estudios cualitativos. En el caso de la revisión sistemática, la validez se fortaleció mediante el uso de criterios explícitos de búsqueda, selección y análisis de la literatura científica. En el componente empírico, el rigor metodológico se aseguró mediante la claridad

en los criterios de selección de participantes, la coherencia entre los objetivos de la investigación y los instrumentos utilizados, así como el análisis sistemático y transparente de la información recolectada.

De esta manera, la combinación del análisis documental y del estudio basado en entrevistas permite construir una comprensión más completa del fenómeno estudiado, integrando tanto la evidencia científica existente como las experiencias y percepciones de los docentes que implementan estrategias de gamificación apoyadas por inteligencia artificial en la enseñanza de las matemáticas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La discusión de los resultados se fundamenta en los objetivos planteados en el estudio, cuyo propósito fue analizar la producción científica reciente sobre la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial en la educación matemática y contrastarla con la evidencia empírica obtenida a partir de la entrevista realizada a un docente del área. La integración de ambas fuentes permitió comprender no solo las tendencias teóricas y metodológicas reportadas en la literatura científica, sino también su aplicación práctica en el contexto educativo real.

En relación con el primer objetivo, orientado a identificar y describir los estudios científicos que abordan la gamificación con inteligencia artificial en la enseñanza de las matemáticas, la revisión sistemática evidenció un crecimiento sostenido de investigaciones entre los años 2021 y 2025. Diversos autores coinciden en que la gamificación ha evolucionado desde modelos centrados en recompensas externas hacia enfoques más complejos que integran inteligencia artificial para personalizar la experiencia de aprendizaje. Este planteamiento se confirma en la práctica docente analizada, donde el uso de plataformas como Edpuzzle, Quizizz y Kahoot permite transformar recursos tradicionales en experiencias interactivas que estimulan la participación activa de los estudiantes. En este sentido, la evidencia empírica respalda la idea de que la IA contribuye a adaptar las actividades al ritmo y nivel de cada estudiante, favoreciendo procesos de aprendizaje más dinámicos y personalizados.

Respecto al segundo objetivo, relacionado con analizar la influencia de la gamificación con inteligencia artificial en la motivación, participación y rendimiento académico, los resultados muestran una tendencia mayoritariamente positiva. Los estudios revisados señalan que los entornos gamificados incrementan el compromiso estudiantil al incorporar desafíos, recompensas y retroalimentación inmediata. De manera coherente, el docente entrevistado destaca que el uso de videos interactivos en Edpuzzle permite mantener la atención de los estudiantes y promover su participación constante mediante preguntas integradas durante la explicación. Este mecanismo favorece la autorregulación del aprendizaje y la construcción activa del conocimiento, principios alineados con enfoques constructivistas.

En términos de rendimiento académico, tanto la literatura como la experiencia docente evidencian mejoras en la comprensión de conceptos matemáticos y en la resolución de problemas cuando se utilizan entornos gamificados. A diferencia de los talleres tradicionales, donde algunos estudiantes pueden limitarse a copiar respuestas, las plataformas digitales obligan a una interacción individual con el contenido, lo que favorece una participación más equitativa y un aprendizaje más significativo. No obstante, algunos estudios advierten que estos efectos dependen en gran medida del diseño pedagógico de las actividades y de la coherencia entre los objetivos de aprendizaje, las mecánicas de juego y las estrategias de evaluación.

En relación con las percepciones de estudiantes y docentes, la literatura revisada muestra que los estudiantes valoran positivamente las experiencias gamificadas debido al aumento de la motivación, la reducción de la ansiedad matemática y la posibilidad de recibir retroalimentación inmediata. Estas percepciones se reflejan también en la experiencia del docente entrevistado, quien observa mayor entusiasmo y disposición para aprender cuando se utilizan recursos audiovisuales interactivos y cuestionarios gamificados. Sin embargo, desde la perspectiva docente se identifican percepciones más diversas, ya que algunos educadores manifiestan preocupaciones relacionadas con la falta de formación tecnológica, el tiempo requerido para diseñar actividades gamificadas y la dependencia de la infraestructura digital.

Finalmente, en cuanto a las barreras y factores facilitadores para la implementación de la gamificación con inteligencia artificial, tanto la revisión sistemática como la entrevista coinciden en señalar la brecha digital y las limitaciones tecnológicas como desafíos importantes, especialmente en contextos latinoamericanos. La falta de laboratorios informáticos en algunas instituciones obliga a trasladar estas actividades al hogar, lo que puede generar desigualdades entre estudiantes. Sin embargo, también se identifican factores facilitadores relevantes, como el aumento del acceso a dispositivos móviles, la mejora de la conectividad y el creciente interés por integrar tecnologías educativas innovadoras.

Los resultados evidencian que la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial representa una estrategia pedagógica prometedora para fortalecer la motivación, la participación y el aprendizaje en matemáticas. No obstante, su implementación efectiva requiere una integración equilibrada entre tecnología, diseño pedagógico y formación docente, evitando enfoques exclusivamente tecnocentristas y promoviendo modelos educativos integrales adaptados a cada contexto.

Triangulación de datos

La triangulación de datos constituye una estrategia metodológica fundamental para fortalecer la validez y confiabilidad de los resultados de investigación, ya que permite contrastar diferentes fuentes de información, perspectivas teóricas y evidencias empíricas. En el presente estudio, la triangulación se realizó integrando tres componentes principales: la revisión sistemática de literatura científica, la información obtenida mediante la entrevista a un docente del área de matemáticas y el análisis interpretativo del investigador.

En primer lugar, la revisión de la literatura científica permitió identificar tendencias generales sobre el uso de la gamificación apoyada por inteligencia artificial en la educación matemática. Los estudios analizados coinciden en señalar que estas estrategias favorecen la motivación, el compromiso estudiantil y la comprensión conceptual de contenidos matemáticos. Asimismo, diversos autores destacan que la inteligencia artificial permite personalizar el aprendizaje mediante la adaptación de actividades, retroalimentación inmediata y seguimiento del progreso de los estudiantes. Estos hallazgos constituyen el marco teórico que orienta la interpretación de los resultados empíricos.

En segundo lugar, la entrevista realizada al docente proporciona evidencia práctica sobre la implementación de estas estrategias en el aula. Desde su experiencia, el uso de plataformas como Edpuzzle, Quizizz y Kahoot ha permitido transformar la dinámica de las clases de matemáticas, promoviendo una participación más activa de los estudiantes. El docente señala que la incorporación de preguntas interactivas dentro de los videos, así como la retroalimentación inmediata, incrementa significativamente la atención y la motivación estudiantil. Esta percepción coincide con lo reportado en la literatura científica, lo que refuerza la consistencia de los hallazgos.

Otro aspecto relevante identificado en la triangulación se relaciona con el rendimiento académico. Mientras los estudios revisados reportan mejoras en la comprensión de conceptos matemáticos mediante el uso de entornos gamificados, el docente entrevistado confirma que estas plataformas obligan a los estudiantes a interactuar individualmente con el contenido, lo que reduce prácticas como la copia de respuestas en talleres tradicionales. Esta coincidencia entre la evidencia empírica y la literatura refuerza la idea de que la gamificación apoyada por inteligencia artificial puede contribuir a fortalecer el aprendizaje significativo.

No obstante, la triangulación también permitió identificar ciertos desafíos y limitaciones. Tanto la literatura como la experiencia docente señalan que la efectividad de estas estrategias depende de factores contextuales, como la infraestructura tecnológica, el acceso a dispositivos digitales y la formación docente en herramientas tecnológicas. En el caso analizado, la ausencia de laboratorios informáticos obliga a trasladar las actividades gamificadas al hogar, lo que puede generar desigualdades entre los estudiantes. Este hallazgo coincide con investigaciones que advierten sobre la persistencia de la brecha digital en contextos educativos latinoamericanos.

Finalmente, la triangulación permitió identificar factores facilitadores que favorecen la implementación de estas estrategias. Entre ellos se destacan el aumento del acceso a dispositivos móviles, la mejora de la conectividad digital y el interés creciente de los estudiantes por entornos interactivos de aprendizaje. Estos elementos crean condiciones favorables para integrar la inteligencia artificial en procesos educativos innovadores.

La triangulación de datos evidencia una convergencia significativa entre la literatura científica, la experiencia docente y el análisis interpretativo del investigador, lo que fortalece la validez de los resultados obtenidos. Al mismo tiempo, permite identificar desafíos estructurales que deben ser considerados para garantizar una implementación equitativa y pedagógicamente sólida de la gamificación apoyada por inteligencia artificial en la educación matemática.

CONCLUSIÓN

El presente estudio tuvo como propósito analizar los aportes, enfoques y experiencias relacionadas con la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial en la educación matemática, considerando tanto la evidencia científica reciente como las percepciones docentes respecto a su impacto en la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes. A partir del análisis de la literatura científica y de la información obtenida mediante la entrevista a un docente del área de matemáticas, fue posible identificar coincidencias relevantes que permiten comprender el potencial pedagógico de estas estrategias dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En relación con el primer objetivo específico, orientado a identificar y describir estudios científicos recientes sobre gamificación apoyada por inteligencia artificial en la enseñanza de las matemáticas, la revisión evidenció un crecimiento progresivo de investigaciones en los últimos años. Este incremento refleja el interés académico por integrar tecnologías emergentes dentro de los procesos educativos, especialmente en áreas tradicionalmente consideradas complejas para los estudiantes, como las

matemáticas. Los estudios revisados coinciden en señalar que la gamificación ha evolucionado desde enfoques básicos basados únicamente en recompensas o dinámicas lúdicas, hacia modelos más avanzados que incorporan inteligencia artificial para personalizar las experiencias de aprendizaje y adaptar los contenidos al ritmo y necesidades de cada estudiante.

Respecto al segundo objetivo, relacionado con el análisis de los hallazgos reportados sobre la influencia de la gamificación con inteligencia artificial en la motivación, la participación activa y el rendimiento académico, los resultados evidencian una tendencia mayoritariamente favorable. La literatura científica revisada señala que los entornos gamificados generan mayores niveles de interés, atención y compromiso por parte de los estudiantes, debido a la incorporación de elementos interactivos, retroalimentación inmediata y desafíos progresivos. Estas características contribuyen a transformar la experiencia de aprendizaje, pasando de un modelo tradicional centrado en la transmisión de contenidos a uno más dinámico y participativo. En concordancia con estos hallazgos, la experiencia docente analizada muestra que el uso de plataformas como Edpuzzle, Quizizz y Kahoot favorece la interacción constante de los estudiantes con el contenido, lo que contribuye a mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos y fortalecer el aprendizaje significativo.

En cuanto al tercer objetivo específico, orientado a explorar las percepciones y experiencias de los docentes respecto al uso de entornos gamificados y tecnologías inteligentes, los resultados muestran una valoración generalmente positiva sobre su potencial pedagógico. El docente entrevistado reconoce que estas herramientas permiten dinamizar las clases, incrementar la participación estudiantil y ofrecer retroalimentación inmediata, aspectos que resultan difíciles de lograr mediante métodos tradicionales. Asimismo, destaca que la inteligencia artificial facilita la generación de actividades, cuestionarios y ejercicios de manera más rápida, optimizando el tiempo de planificación docente. No obstante, también se identifican ciertas preocupaciones relacionadas con la dependencia tecnológica, la necesidad de capacitación docente y el tiempo requerido para diseñar experiencias de aprendizaje adecuadamente estructuradas.

Finalmente, en relación con el cuarto objetivo, enfocado en identificar barreras y factores facilitadores para la implementación de la gamificación avanzada con inteligencia artificial en contextos educativos ecuatorianos y latinoamericanos, los resultados revelan que uno de los principales desafíos continúa siendo la brecha digital. La limitada infraestructura tecnológica en algunas instituciones educativas, así como el acceso desigual a dispositivos y conectividad, puede dificultar la implementación equitativa de estas estrategias. Sin embargo, también se identifican factores facilitadores importantes, como el aumento del acceso a dispositivos móviles, la mejora progresiva de la conectividad y el creciente interés de docentes y estudiantes por incorporar tecnologías digitales en los procesos educativos.

Los resultados del estudio permiten concluir que la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial representa una estrategia pedagógica con alto potencial para fortalecer la motivación, el compromiso y el rendimiento académico en la educación matemática. No obstante, su implementación efectiva requiere no solo de herramientas tecnológicas, sino también de un diseño pedagógico adecuado, formación docente continua y condiciones institucionales que favorezcan la innovación educativa. En este sentido, la integración equilibrada entre tecnología, pedagogía y contexto educativo se presenta como un elemento clave para aprovechar plenamente los beneficios de la gamificación con inteligencia artificial en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

REFERENCIAS

- Alastruey, C. (2021). Estado de la cuestión de la inteligencia artificial y los sistemas de aprendizaje autónomo. *Sociología y tecnociencia: Revista digital de sociología del sistema tecnocientífico*, *XI*(2), 182-195. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8155421>
- Altamiirano, M., Ponce, R., & Salgado, N. (2025). Gamificación y analítica de aprendizaje: un enfoque basado en IA para potenciar la motivación y el rendimiento académico. *CONNECTIVIDAD*, *VI*(4), 1-15. doi:<https://doi.org/10.37431/conectividad.v6i4.345>
- Aparicio, W. (2023). La Inteligencia Artificial y su Incidencia en la Educación: Transformando el Aprendizaje para el Siglo XXI. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 217 - 226. doi:<https://doi.org/10.51660/ripic.v3i2.133>
- Araujo, J. (2025). La inteligencia artificial una realidad del siglo XXI al servicio de la odontología forense. *Acta Bioclínica*, 121-157. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10075776>
- Benitez, L. (2024). La gamificación para mejorar las competencias TIC. *MEMORIA III Encuentro Internacional de Docentes Investigadores*, 61. Obtenido de <https://revistas.usfx.bo/index.php/meidi/article/view/1198>

- Berrocal, C. (2024). Fundamentos Teóricos sobre la Gamificación sin Recursos Digitales en el Fortalecimiento de la Inteligencia Lógico-Matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, VIII(2), 3860-3878. doi: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10803
- Berrones, L., Espinoza, L., Congacha, A., & Moyano, M. (2023). La gamificación en el aprendizaje significativo de las asignaturas de educación básica. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, VIII(7), 240-262. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9234519>
- Buendía, G., Tasayco, A., & Menacho, A. (2025). Gamificación y tecnología en la educación infantil: una revisión sistemática. *Revista InveCom*, 1-8. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.14549138>
- Cabrera, B. (2025). El constructivismo en la enseñanza de las matemáticas: una revisión narrativa de su aplicación en el aula. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, IX(16), 596 - 608. doi:<https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/621>
- Cabrera, C., & Román, W. (2025). Tendencias y desafíos de la gamificación e inteligencia artificial en la educación: revisión sistemática. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, IX(39), 2971-2988. doi:<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i39.1098>
- Chávez, M., & Pinedo, I. (2025). La gamificación en educación matemática: Revisión sistemática sobre los retos y lecciones aprendidas por profesores de educación secundaria. *Inclusión Y Desarrollo*, XII(1), 75-90. doi:<https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.12.1.2025.%p>
- Espinoza, M., Loayza, C., Romero, D., & González, D. (2025). Inteligencia artificial en la educación agrícola: un análisis de los modelos de aprendizaje personalizado. *Multidisciplinary Latin American Journal*, 431-447. doi:<https://doi.org/10.62131/MLAJ-V3-N1-021>
- Guerrero, R. (2024). Nuevo Paradigma de la Investigación: Oportunidades y desafíos del uso de las herramientas de inteligencia artificial para la elaboración y publicación de productos. *Revista Criminología Y Ciencias Forenses: Ciencia, Justicia Y Sociedad*, 1-5. Obtenido de <https://cf-cjs.uicui.edu.mx/ojs/index.php/CJS/article/view/51/38>
- Laverde, E., & Armas, M. (2024). Inteligencia artificial y gamificación: Una Estrategia para potenciar el pensamiento lógico - matemático en educación. *Polo del Conocimiento*, IX(11), 1444-1463. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v9i11.8391>
- Laverde, E., Chacón, M., Chacón, A., & Illescas, S. (2024). Gamificación y aprendizaje de Matemáticas: Uso de la IA para crear juegos educativos. *Polo del Conocimiento*, IX(9), 1313-1328. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v9i9.7997>
- Muñoz, M., & Gudiño, R. (2025). La Inteligencia Artificial (IA) como Parte de la Gamificación en el Aprendizaje Experimental. *Ibero Ciencias - Revista Científica Y Académica*, IV(3), 4176-4186. doi:<https://doi.org/10.63371/ic.v4.n3.a333>
- Navarro, C., Pérez, I., & Femia, P. (2021). La gamificación en el ámbito educativo español: revisión sistemática. *Retos*, XLII, 507-516. doi:<https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87384>
- Pinzón, J. (2024). Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel en el desarrollo de estrategias de aprendizaje hacia un pensamiento crítico. *Ciencia Latina*, VIII(3), 8858 -8868. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12041