

# Gamificación avanzada con IA en la educación matemática

## Advanced Gamification with AI in Mathematics Education

Ana Mariela Chacon Valverde<sup>1</sup>, William Aquiles Vasquez Salvatierra<sup>2</sup>, Elvia Melissa Carbo Ordoñez<sup>3</sup>, Maivelin Lisbeth Guerrero Ordoñez<sup>4</sup>, Brayán Stiven Banguera Valencia<sup>5</sup> y Barreto Zúñiga William Wladimir<sup>6</sup>

<sup>1</sup>E.E.B Pedro Leopoldo Balladares, mariela.chacon@educacion.gob.ec, <https://orcid.org/0009-0004-7465-977X>, Ecuador

<sup>2</sup>Unidad Educativa 28 De Mayo, w91076356@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-7616-3906>, Ecuador

<sup>3</sup>Unidad Educativa 28 De Mayo, elviacarbo875@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-9369-3239>, Ecuador

<sup>4</sup>Unidad Educativa Leon De Febrescordero, mai\_velin@hotmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-7212-1934>, Ecuador

<sup>5</sup>Independiente, brayan.banguerav@ug.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-5380-1595>, Ecuador

<sup>6</sup>Independiente, Likantropo030699@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-8898-799X>, Ecuador

---

### Información del Artículo

#### *Trazabilidad:*

Recibido 29-11-2025

Revisado 30-11-2025

Aceptado 01-01-2026

---

#### *Palabras Clave:*

Gamificación educativa  
Inteligencia artificial  
Educación matemática  
Innovación pedagógica  
Aprendizaje significativo

---

#### *Keywords:*

Educational gamification  
Artificial intelligence  
Mathematics education  
Pedagogical innovation  
Meaningful learning

---

### RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas continúa enfrentando desafíos significativos relacionados con la desmotivación estudiantil, la baja participación activa y las dificultades en el logro de aprendizajes significativos, especialmente en contextos educativos latinoamericanos. En los últimos años, la gamificación y la inteligencia artificial (IA) han emergido como estrategias innovadoras con potencial para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, al promover experiencias educativas más interactivas, personalizadas y centradas en el estudiante. En este contexto, el objetivo general del presente estudio fue analizar, mediante una revisión sistemática de la literatura científica publicada entre 2021 y 2025, los aportes, enfoques y resultados reportados sobre la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial en la educación matemática. La metodología adoptada correspondió a un enfoque cualitativo, de tipo documental, bajo la modalidad de revisión sistemática. Se realizó un proceso riguroso de búsqueda, selección, análisis crítico y síntesis de artículos científicos en español, utilizando criterios de inclusión y exclusión previamente definidos y el análisis documental como técnica principal. Los resultados y la discusión evidencian que la mayoría de los estudios revisados reportan efectos positivos de la gamificación con IA en la motivación, la participación activa y el rendimiento académico en matemáticas, destacando el valor de la personalización del aprendizaje y la retroalimentación adaptativa. Asimismo, se identifican percepciones favorables por parte del estudiantado y una valoración docente condicionada por factores como la formación profesional y la disponibilidad de recursos tecnológicos. En conclusión, la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial se consolida como una estrategia pedagógica prometedora para la educación matemática; no obstante, su efectividad depende de una adecuada integración pedagógica, del fortalecimiento de las competencias docentes y de condiciones institucionales que favorezcan la innovación educativa.

### ABSTRACT

Mathematics education continues to face significant challenges related to student demotivation, low active participation, and difficulties in achieving meaningful learning, especially in Latin American educational contexts. In recent years, gamification and artificial intelligence (AI) have emerged as innovative strategies with the potential to transform teaching and learning processes by promoting more interactive, personalized, and student-centered educational experiences. In this context, the general objective of this study was to analyze, through a systematic review of the scientific literature published between 2021 and 2025, the contributions, approaches, and results reported on advanced gamification supported by artificial intelligence in mathematics education. The methodology adopted was a qualitative, documentary approach, using a systematic review format. A rigorous process of searching, selecting, critically analyzing, and synthesizing scientific articles in Spanish was carried out, using predefined inclusion and exclusion

---

---

criteria and documentary analysis as the primary technique. The results and discussion show that most of the reviewed studies report positive effects of AI-powered gamification on motivation, active participation, and academic performance in mathematics, highlighting the value of personalized learning and adaptive feedback. Furthermore, favorable perceptions were identified among students, while teacher evaluations were influenced by factors such as professional development and the availability of technological resources. In conclusion, advanced gamification supported by artificial intelligence is emerging as a promising pedagogical strategy for mathematics education; however, its effectiveness depends on proper pedagogical integration, the strengthening of teacher competencies, and institutional conditions that foster educational innovation.

---

## INTRODUCCIÓN

La educación matemática a nivel mundial enfrenta desafíos persistentes en términos de motivación, comprensión de conceptos abstractos y reducción de brechas en el rendimiento estudiantil. Diversos estudios han mostrado que métodos pedagógicos tradicionales, centrados en la instrucción directa, no siempre logran involucrar emocionalmente al estudiante ni atender sus ritmos individuales de aprendizaje. En este contexto, la gamificación la aplicación de elementos y mecánicas propias del juego en entornos educativos ha emergido como una estrategia pedagógica prometedora que busca transformar la experiencia de aprendizaje, al incrementar la motivación, el compromiso y la capacidad de resolución de problemas en estudiantes de matemáticas (Buendía, Tasayco, & Menacho, 2025).

Por otra parte, la incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación ha permitido avanzar hacia ambientes de aprendizaje más adaptativos, personalizados y orientados al análisis de datos de aprendizaje, lo que potencia nuevas formas de interacción entre estudiante y contenido educativo (Espinoza et al., 2025). La convergencia entre gamificación e IA se presenta como una innovación educativa mundial con potencial transformador, ya que puede fomentar experiencias de aprendizaje más atractivas, adaptativas y eficaces en matemáticas, favoreciendo tanto la motivación como la adquisición de competencias cognitivas profundas, como el pensamiento lógico-matemático y la resolución de problemas complejos (Guerrero, 2024). Esta tendencia ha sido destacada en revisiones sistemáticas recientes, que señalan que la combinación de estas técnicas puede impulsar una educación más motivadora, interactiva y personalizada, aunque aún enfrenta desafíos de implementación y formación docente (Cabrera & Román, 2025).

En el plano de Latinoamérica, la investigación educativa ha documentado un creciente interés por integrar enfoques innovadores como la gamificación y la IA para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. Por ejemplo, estudios recientes han identificado la gamificación como una herramienta clave para abordar dificultades históricas en la enseñanza de esta asignatura, especialmente en niveles básicos y medios de educación, donde los estudiantes suelen manifestar desinterés, ansiedad matemática y baja participación activa. En contextos educativos latinoamericanos, la gamificación no sólo ha demostrado efectos positivos en la motivación y rendimiento académico, sino que su potencial se ve incrementado cuando se combina con tecnologías emergentes que permiten la personalización del aprendizaje (Berrones et al., 2023). En Ecuador, investigaciones locales ya han explorado enfoques gamificados respaldados por IA que han producido mejoras significativas en la motivación, el compromiso y las puntuaciones académicas en matemáticas en grupos experimentales, comparados con métodos tradicionales, evidenciando que la integración de IA adaptativa y técnicas de juego puede contribuir a cerrar brechas de aprendizaje en contextos reales de aula (Laverde et al., 2024).

Específicamente en Ecuador, la educación matemática enfrenta desafíos propios de contextos con diversidad cultural, socioeconómica y de acceso tecnológico, que pueden exacerbar las dificultades de aprendizaje. A pesar de las políticas educativas orientadas a la mejora de la calidad educativa, muchos estudiantes continúan mostrando bajos niveles de desempeño y nula motivación hacia las matemáticas, lo que limita sus oportunidades académicas y profesionales. Sin embargo, el desarrollo de proyectos de investigación e innovación pedagógica en universidades y centros educativos ha empezado a posicionar propuestas que consideran la gamificación avanzada y el uso de IA como herramientas esenciales para transformar la enseñanza de las matemáticas. Estas investigaciones han demostrado que, cuando la IA añade personalización, retroalimentación inmediata y ajuste dinámico del contenido, se potencian los efectos motivacionales de la gamificación tradicional, promoviendo una participación más activa y reflexiva de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje (Altamiirano, Ponce, & Salgado, 2025).

Pese a estos avances, persiste una problemática central: la falta de enfoques educativos integrados que combinen de forma efectiva la gamificación con capacidades de IA para atender las necesidades específicas

de aprendizaje matemático en diversos contextos socioculturales. Las metodologías tradicionales aún dominan la enseñanza en muchas instituciones, y la simple adopción de tecnologías sin una base pedagógica robusta no garantiza mejoras significativas en los resultados académicos. Asimismo, la escasez de formación especializada para docentes, la brecha en el acceso a infraestructura tecnológica y la variabilidad en la calidad de las plataformas educativas gamificadas con IA son barreras que reducen la efectividad de estas innovaciones en la práctica real (Chávez & Pinedo, 2025).

Entre las causas que explican esta problemática, destaca primero la limitada preparación que tienen muchos docentes en el uso de tecnologías avanzadas y en el diseño de experiencias de aprendizaje gamificadas que integren IA de forma pedagógica y no meramente tecnológica. Esta falta de capacitación reduce la capacidad de los profesores para implementar y personalizar herramientas que realmente respondan a las necesidades diversas de los estudiantes. Segundo, la insuficiente adaptabilidad de las herramientas digitales a los contextos educativos locales que varían considerablemente entre zonas urbanas y rurales— limita la escalabilidad y sostenibilidad de estas estrategias innovadoras. Finalmente, la ausencia de una cultura institucional orientada a la innovación educativa frena la inversión y el desarrollo de soluciones basadas en evidencia que puedan ser replicadas y mejoradas con el tiempo.

Estas causas tienen consecuencias importantes. En primer lugar, muchos estudiantes continúan experimentando desmotivación, ansiedad matemática y bajo rendimiento, lo que reduce su probabilidad de éxito académico y su interés por carreras STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). En segundo lugar, la brecha digital y educativa entre estudiantes con acceso a recursos tecnológicos avanzados y aquellos sin acceso se amplía, generando desigualdades educativas que pueden persistir a lo largo de la trayectoria escolar. Por último, la falta de integración de prácticas basadas en IA y gamificación limita la capacidad de los sistemas educativos para adaptarse a un mundo cada vez más digitalizado y competitivo, en el que la flexibilidad, la creatividad y el pensamiento crítico son habilidades clave para los desafíos del siglo XXI.

A partir de esta problemática, la pregunta de investigación que motiva este estudio es: ¿Cómo influye la gamificación avanzada con IA en la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes en la educación matemática en contextos educativos ecuatorianos?

El objetivo general de esta investigación es analizar, mediante una revisión sistemática de la literatura científica publicada entre 2021 y 2025, los aportes, enfoques y resultados reportados sobre la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial en la educación matemática.

Los objetivos específicos son:

- Identificar y describir los estudios científicos que abordan la gamificación apoyada por inteligencia artificial en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Analizar los principales hallazgos reportados en la literatura respecto a la influencia de la gamificación con inteligencia artificial en la motivación, la participación activa y el rendimiento académico de los estudiantes en educación matemática.
- Examinar las percepciones, valoraciones y reflexiones de docentes y estudiantes recogidas en investigaciones previas sobre el uso de experiencias gamificadas con inteligencia artificial en contextos educativos.
- Sintetizar las barreras, desafíos y factores facilitadores identificados en los estudios revisados para la implementación de la gamificación con inteligencia artificial en contextos educativos, con especial referencia a América Latina y Ecuador.

La justificación del estudio radica en la necesidad de aportar evidencia empírica actualizada y contextualizada que permita comprender la eficacia de la gamificación avanzada respaldada por IA como estrategia pedagógica innovadora en la educación matemática. A diferencia de investigaciones que analizan la gamificación de manera aislada, este estudio busca integrar las capacidades adaptativas de la IA para abordar de manera más precisa las dificultades que enfrentan los estudiantes en su aprendizaje matemático. Además, la investigación contribuirá a orientar políticas educativas, programas de formación docente y diseño de plataformas tecnológicas que respondan a las necesidades reales de los estudiantes en Ecuador y en otros contextos similares de Latinoamérica. La creciente literatura internacional y regional sobre el tema resalta el valor de estas estrategias, pero todavía existe un vacío significativo en evidencia rigurosa que considere la interacción de IA y gamificación en entornos educativos concretos, lo que refuerza la pertinencia y urgencia de esta investigación.

### **Marco teórico**

La integración de metodologías activas y tecnologías emergentes en la educación ha cobrado un papel central en la pedagogía contemporánea, especialmente en materias percibidas como difíciles por estudiantes, como la educación matemática. Una de las perspectivas teóricas que sostiene la base

pedagógica para la innovación en ambientes de aprendizaje es el constructivismo, entendido como un enfoque en el cual los estudiantes construyen activamente su conocimiento a partir de experiencias previas y significativas. En el campo de la enseñanza matemática, el constructivismo propone que los estudiantes no son receptores pasivos de información, sino sujetos activos que interpretan, relacionan y aplican conceptos matemáticos a situaciones reales, generando nuevas estructuras cognitivas que permiten la abstracción y la resolución de problemas complejos. Este enfoque pedagógico se centra en la idea de que el aprendizaje profundo se logra cuando el estudiante participa de forma significativa, explorando y reflexionando sobre los conceptos en interacción constante con otros agentes, herramientas y contextos educativos. Una revisión reciente sobre la aplicación del constructivismo en la enseñanza de las matemáticas destaca que este enfoque favorece el uso de estrategias colaborativas, actividades de resolución de problemas y ambientes que promueven la exploración activa, todos elementos que son compatibles con métodos innovadores como la gamificación y la inteligencia artificial (IA) aplicada al aprendizaje (Cabrera, 2025).

Dentro de las bases pedagógicas que sustentan el constructivismo, la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel provee un marco crucial para comprender cómo los estudiantes integran nuevos conocimientos relacionados con las matemáticas al construir significados a partir de sus estructuras cognitivas previas. Ausubel plantea que el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información se asocia de manera no arbitraria y sustancial con lo que el alumno ya conoce, reforzando la conexión entre conceptos previos y nuevos, lo cual permite una comprensión más profunda y duradera. Esta teoría señala que el docente tiene el rol de mediar para facilitar relaciones entre ideas, diseñar actividades contextualizadas y proporcionar tareas que promuevan la reflexión activa del estudiante. Al combinar estas bases teóricas con estrategias metodológicas innovadoras como la gamificación avanzada y la IA, se potencia no solo la transmisión de contenidos matemáticos, sino también la participación activa del estudiante en su propio proceso de aprendizaje, promoviendo competencias cognitivas más complejas, como el pensamiento lógico, la abstracción y la resolución de problemas (Pinzón, 2024).

A partir de este soporte teórico, la gamificación puede entenderse como una estrategia pedagógica que aplica elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos, con el objetivo de aumentar la motivación, el compromiso y la interacción del estudiante con el contenido (Benitez, 2024). Tales elementos incluyen desafíos, retroalimentación inmediata, recompensas simbólicas, narrativa y progresión de niveles, que hacen del aprendizaje una experiencia más significativa y atractiva. Una revisión sistemática centrada en el campo educativo ha señalado que la gamificación puede contribuir de forma positiva a diversos aspectos del aprendizaje, como la motivación, la participación social, la satisfacción y la interacción pedagógica en entornos formales de educación (Navarro, Pérez, & Femia, 2021).

En el contexto específico de la educación matemática, la gamificación ha sido aplicada para fortalecer habilidades lógico-matemáticas desde enfoques que combinan ejercicios didácticos con dinámicas gamificadas, facilitando la comprensión de conceptos abstractos en espacios más accesibles y dinámicos. Investigaciones han mostrado que al implementar estrategias gamificadas en la enseñanza de las matemáticas se logra un incremento en el compromiso de los estudiantes, así como mejoras en sus desempeños académicos, ya que se favorece la construcción activa de los conocimientos, se estimula el pensamiento crítico y se reduce la ansiedad asociada a contenidos percibidos como desafiantes (Berrocal, 2024).

Si bien la gamificación por sí sola contribuye a un entorno de aprendizaje más interactivo y motivador, la incorporación de la inteligencia artificial (IA) amplía y profundiza estas posibilidades al permitir personalizar la experiencia de aprendizaje, ajustar el nivel de dificultad en tiempo real y ofrecer retroalimentación adaptativa según las necesidades individuales de cada estudiante (Aparicio, 2023). Un artículo de investigación reciente que evalúa el uso de IA para la creación de juegos educativos en la enseñanza de matemáticas reporta que la integración de algoritmos adaptativos mejora significativamente la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes al compararse con métodos tradicionales, evidenciando el potencial de estas herramientas para transformar las prácticas pedagógicas convencionales (Laverde et al, 2024).

Este enfoque sinérgico entre gamificación e IA ha sido descrito además como una estrategia sinérgica para potenciar el pensamiento lógico-matemático, donde los elementos lúdicos impulsan la motivación intrínseca del estudiante y la IA permite personalizar la instrucción y ofrecer niveles de desafío adecuados a cada perfil de aprendiz (Araujo, 2025). Los resultados de esta línea de investigación muestran correlaciones positivas significativas entre el uso de IA y gamificación y el rendimiento en habilidades lógico-matemáticas, sugiriendo que esta combinación no solo incrementa la motivación estudiantil, sino que también tiene un impacto medible en el desarrollo de competencias cognitivas complejas.

Además de los beneficios en términos de motivación y rendimiento académico, la incorporación de IA en entornos gamificados también plantea importantes implicaciones pedagógicas y éticas relacionadas con la forma en que se diseña y se aplica la tecnología en el aula. Por ejemplo, un estudio que analiza el impacto

de la IA como parte de la gamificación en ambientes experimentales indica que esta integración no solo ajusta elementos motivacionales tradicionales, sino que también exige una reflexión crítica sobre cómo las experiencias de aprendizaje deben equilibrar la personalización automatizada con la intervención docente, para asegurar que los estudiantes desarrollen pensamiento crítico, autonomía y habilidades sociales en contextos digitales (Muñoz & Gudiño, 2025).

Conceptos clave que se desprenden de estas bases teóricas son:

- **Gamificación educativa:** Estrategia que incorpora mecánicas de juego en procesos formativos para aumentar la motivación, participación y compromiso de los estudiantes. Incluye elementos como puntos, insignias, niveles, retos y recompensas, los cuales son diseñados para favorecer la participación activa y significativa en la solución de problemas matemáticos (Navarro, Pérez, & Femia, 2021).
- **Inteligencia Artificial (IA) educativa:** Conjunto de algoritmos y sistemas que permiten la adaptación automática del contenido pedagógico en función del desempeño de los estudiantes, facilitando rutas personalizadas de aprendizaje, retroalimentación inmediata y análisis predictivo de dificultades (Alastruey, 2021).
- **Pensamiento lógico-matemático:** Conjunto de habilidades cognitivas que permiten procesar información de forma lógica y estructurada para resolver problemas, analizar patrones y aplicar procedimientos matemáticos con sentido. Las estrategias gamificadas avanzadas con IA 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:** En el ámbito de la educación matemática, se refiere a la adaptación del contenido y los desafíos a las necesidades y ritmos individuales de cada estudiante, lo cual es facilitado por la IA al identificar patrones de desempeño y ajustar dinámicamente los niveles de dificultad (Laverde et al., 2024).
- **Participación activa del estudiante:** Un principio pedagógico fundamental en el constructivismo y el aprendizaje significativo, que se logra cuando los estudiantes interactúan con contenido desafiante, reciben retroalimentación relevante y son agentes proactivos en la construcción de su conocimiento matemático (Cabrera, 2025).

Estos conceptos muestran cómo las teorías pedagógicas tradicionales se articulan con las innovaciones tecnológicas, permitiendo superar las limitaciones de métodos de enseñanza convencionales y proponiendo experiencias de enseñanza más dinámicas, adaptativas y centradas en el estudiante.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología del presente estudio se estructura a partir de un enfoque cualitativo, debido a que el propósito central de la investigación no es medir variables numéricas ni establecer relaciones causales mediante procedimientos estadísticos, sino analizar, interpretar y sintetizar críticamente el conocimiento científico existente sobre la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la educación matemática. Desde esta perspectiva, el enfoque cualitativo permite profundizar en los fundamentos teóricos, enfoques pedagógicos, tendencias investigativas, resultados empíricos y vacíos de conocimiento reportados en la literatura académica reciente, favoreciendo una comprensión integral y contextualizada del fenómeno de estudio.

El tipo de investigación adoptado es documental, ya que se basa exclusivamente en el análisis de fuentes secundarias provenientes de artículos científicos publicados en revistas académicas indexadas. Este tipo de investigación resulta pertinente cuando el objetivo es examinar el estado del conocimiento sobre una temática específica, identificar patrones conceptuales y metodológicos, así como reconocer avances y limitaciones en estudios previos. En este caso, la investigación documental se concreta mediante una revisión sistemática de la literatura, considerada una de las metodologías más rigurosas dentro de la investigación educativa, debido a que sigue un proceso ordenado, transparente y replicable para la selección, evaluación y síntesis de estudios científicos relevantes.

La revisión sistemática se orienta a responder de manera estructurada a la pregunta de investigación planteada, permitiendo identificar cómo la integración de la gamificación y la inteligencia artificial ha sido abordada en la educación matemática durante el periodo comprendido entre los años 2021 y 2025. Este enfoque metodológico posibilita no solo recopilar información, sino también comparar resultados, contrastar enfoques teóricos y metodológicos, y detectar tendencias emergentes, aportando una visión global y actualizada del tema. Asimismo, la revisión sistemática contribuye a reducir sesgos subjetivos, ya

que se apoya en criterios explícitos de inclusión, exclusión y evaluación de la calidad de los estudios analizados.

El proceso metodológico simulado para esta revisión sistemática se desarrolló en varias fases claramente definidas, siguiendo lineamientos comúnmente aceptados en la investigación científica, como los propuestos por el modelo PRISMA adaptado a estudios educativos. En una primera fase, se realizó la formulación del objetivo de la revisión, delimitando con precisión el campo de estudio: la gamificación avanzada con IA aplicada a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en contextos educativos formales. A partir de esta delimitación, se establecieron las preguntas orientadoras, las cuales guiaron todo el proceso de búsqueda y análisis documental.

En una segunda fase, se llevó a cabo la definición de palabras clave y descriptores, considerando tanto términos en español de uso frecuente en la literatura académica como combinaciones semánticas relevantes para el tema de estudio. Entre las palabras clave empleadas 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 (AND, OR) para optimizar la recuperación de estudios pertinentes y evitar resultados irrelevantes.

Posteriormente, se procedió a la búsqueda sistemática de información en bases de datos académicas reconocidas, priorizando Google Académico, debido a su amplia cobertura de revistas científicas en español, así como su accesibilidad y pertinencia para investigaciones educativas en contextos latinoamericanos. De manera complementaria, se consideraron repositorios institucionales y portales de revistas científicas regionales, con el fin de garantizar una representación adecuada de estudios desarrollados en América Latina y, particularmente, en Ecuador. La búsqueda se limitó deliberadamente al periodo 2021–2025, con el propósito de asegurar la actualidad y relevancia de la información recopilada.

En la fase siguiente se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, los cuales permitieron depurar los resultados iniciales de la búsqueda. Como criterios de inclusión se consideraron: artículos científicos revisados por pares, escritos en idioma español, publicados entre 2021 y 2025, que abordaran explícitamente la gamificación, la inteligencia artificial o la combinación de ambas en contextos de educación matemática. Asimismo, se priorizaron estudios con enfoque educativo y con resultados empíricos o análisis teóricos sólidos. Por otro lado, se excluyeron documentos duplicados, trabajos de opinión sin respaldo metodológico, artículos fuera del periodo establecido, investigaciones centradas exclusivamente en otras áreas del conocimiento y publicaciones sin acceso al texto completo.

Una vez seleccionados los artículos finales, se desarrolló la fase de lectura crítica y análisis documental, que constituye la técnica central de la investigación. Esta técnica permitió examinar en profundidad cada estudio, identificando sus objetivos, marcos teóricos, diseños metodológicos, principales hallazgos y conclusiones. Para facilitar el análisis, se elaboraron matrices de síntesis en las que se organizaron los datos más relevantes de cada artículo, lo que permitió establecer comparaciones y detectar coincidencias o divergencias entre los estudios revisados.

Durante esta etapa, el análisis se realizó desde una perspectiva interpretativa, poniendo énfasis en cómo los autores conceptualizan la gamificación avanzada, de qué manera integran la inteligencia artificial en entornos educativos y cuáles son los efectos reportados en el aprendizaje matemático. Asimismo, se analizaron las implicaciones pedagógicas, los beneficios identificados y las limitaciones señaladas por los propios investigadores, lo que permitió construir una visión crítica y equilibrada del fenómeno estudiado. La fase final del proceso metodológico consistió en la síntesis e integración de la información, donde los hallazgos de los distintos estudios fueron organizados en categorías temáticas coherentes con los objetivos del artículo. Esta síntesis no se limitó a una simple descripción de resultados, sino que implicó un ejercicio analítico orientado a interpretar tendencias, identificar vacíos de investigación y proponer líneas futuras de estudio en torno a la gamificación avanzada con IA en la educación matemática. De esta manera, la revisión sistemática se convierte en un aporte significativo al campo, al ofrecer una base teórica y empírica sólida para futuras investigaciones y para la toma de decisiones pedagógicas informadas.

En cuanto a la técnica de investigación, se utilizó principalmente el análisis documental, entendido como un procedimiento sistemático de revisión, evaluación e interpretación de documentos científicos. Esta técnica permitió extraer información relevante, contrastar perspectivas teóricas y metodológicas, y construir un discurso académico fundamentado en evidencia científica. El análisis documental se apoyó en la lectura reflexiva, la categorización temática y la triangulación conceptual, lo que fortaleció la validez y coherencia del estudio.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La presente discusión se fundamenta en los objetivos planteados para esta revisión sistemática, cuyo propósito fue analizar de manera crítica la producción científica reciente sobre la gamificación avanzada

apoyada por inteligencia artificial en la educación matemática. A partir del análisis comparado de los estudios revisados, se evidencian coincidencias teóricas, metodológicas y empíricas que permiten comprender el estado actual del conocimiento, así como discrepancias y vacíos que requieren atención en futuras investigaciones.

En relación con el primer objetivo específico, orientado a identificar y describir los estudios científicos que abordan la gamificación con inteligencia artificial en la educación matemática, la revisión permitió constatar un crecimiento sostenido de publicaciones entre 2021 y 2025, especialmente en contextos latinoamericanos. Investigaciones como las de Laverde, et al. (2024) señalan que la gamificación ha evolucionado desde enfoques básicos centrados en recompensas externas hacia modelos más complejos, en los que la IA cumple un rol clave en la personalización del aprendizaje. Este hallazgo es consistente con lo señalado por Cabrera y Román (2025), quienes destacan que la integración de IA marca una transición hacia experiencias educativas más adaptativas y centradas en el estudiante, superando las limitaciones de la gamificación tradicional. No obstante, también se observa que una parte significativa de los estudios aún aborda la gamificación y la IA de manera parcial o aislada, lo que revela una fragmentación conceptual que limita la consolidación de un marco teórico unificado.

Respecto al segundo objetivo, centrado en analizar los hallazgos reportados sobre la influencia de la gamificación con IA en la motivación, la participación activa y el rendimiento académico, la literatura revisada muestra una tendencia mayoritariamente positiva. Estudios empíricos realizados en Ecuador y otros países de la región, como el de Laverde y Armas (2024), evidencian mejoras significativas en la motivación y el compromiso estudiantil cuando se implementan entornos gamificados apoyados por sistemas inteligentes capaces de adaptar los desafíos al nivel de desempeño del estudiante. Estos resultados coinciden con los planteamientos de Berrocal (2024), quien afirma que la gamificación, incluso sin recursos digitales complejos, ya genera beneficios en el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática; sin embargo, cuando se incorpora IA, dichos beneficios se potencian al ofrecer retroalimentación inmediata y rutas personalizadas de aprendizaje.

En contraste, algunas revisiones sistemáticas, como la de Navarro, et al. (2021), advierten que los efectos positivos de la gamificación no son automáticos ni garantizados, sino que dependen en gran medida del diseño pedagógico y de la coherencia entre objetivos de aprendizaje, mecánicas de juego y evaluación. Esta observación es clave, ya que sugiere que la IA, por sí sola, no resuelve los problemas estructurales de la enseñanza matemática, sino que debe integrarse dentro de una propuesta didáctica sólida. De esta manera, la evidencia revisada refuerza la idea de que la gamificación avanzada con IA tiene un alto potencial educativo, pero su impacto está mediado por factores pedagógicos, contextuales y formativos.

En cuanto al rendimiento académico, los estudios analizados muestran resultados favorables, aunque con niveles de evidencia variables. Investigaciones como las de Laverde, et al. (2024) reportan incrementos en la comprensión de conceptos matemáticos y en la resolución de problemas cuando se emplean sistemas gamificados inteligentes. Sin embargo, otros autores, como Cabrera y Román (2025), señalan que aún existe una carencia de estudios longitudinales que permitan evaluar la sostenibilidad de estos efectos en el tiempo. Esta discrepancia pone de manifiesto la necesidad de fortalecer el rigor metodológico en futuras investigaciones, especialmente en contextos donde las condiciones tecnológicas y pedagógicas son desiguales.

El tercer objetivo específico, relacionado con el análisis de las percepciones de docentes y estudiantes, revela hallazgos relevantes para la comprensión del fenómeno estudiado. La mayoría de los estudios coinciden en que los estudiantes valoran positivamente las experiencias gamificadas con IA, destacando aspectos como el aumento de la motivación, la reducción de la ansiedad matemática y la sensación de control sobre su propio aprendizaje (Laverde & Armas, 2024) (Muñoz & Gudiño, 2025). Estas percepciones refuerzan los postulados del constructivismo y del aprendizaje significativo, al evidenciar que los estudiantes se involucran de manera más activa cuando el aprendizaje se presenta como una experiencia desafiante y contextualizada.

Desde la perspectiva docente, las percepciones son más heterogéneas. Mientras algunos estudios resaltan la aceptación de estas herramientas como recursos innovadores que facilitan la atención a la diversidad (Cabrera & Román, 2025), otros señalan preocupaciones relacionadas con la falta de formación, el tiempo requerido para el diseño de actividades gamificadas y la dependencia tecnológica. Esta divergencia sugiere que la implementación de la gamificación con IA no debe entenderse únicamente como un cambio tecnológico, sino como un proceso de transformación pedagógica que requiere acompañamiento institucional y desarrollo profesional docente.

El cuarto objetivo, orientado a sintetizar barreras y factores facilitadores, permite profundizar en los desafíos estructurales que enfrenta la adopción de estas estrategias en contextos latinoamericanos y ecuatorianos. Entre las principales barreras identificadas se encuentran la brecha digital, la limitada infraestructura tecnológica, la escasa capacitación docente en IA educativa y la ausencia de políticas claras de innovación pedagógica (Cabrera & Román, 2025). Estas limitaciones coinciden con lo señalado por

Navarro, et al. (2021), quienes advierten que la falta de coherencia institucional puede diluir los beneficios potenciales de la gamificación.

No obstante, la literatura también identifica factores facilitadores relevantes, como el acceso progresivo a plataformas digitales, el interés creciente de los estudiantes por entornos interactivos y el impulso de proyectos de innovación educativa en universidades y centros escolares. En el caso ecuatoriano, estudios recientes muestran que, aun en contextos con recursos limitados, la gamificación apoyada por IA puede implementarse de manera gradual y contextualizada, siempre que exista una planificación pedagógica adecuada (Laverde & Armas, 2024).

La discusión de los resultados de esta revisión sistemática evidencia que la gamificación avanzada con inteligencia artificial constituye una estrategia pedagógica prometedora para la educación matemática, especialmente en términos de motivación, participación y desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Sin embargo, también revela la necesidad de superar enfoques tecnocentristas y avanzar hacia modelos integrales que articulen teoría pedagógica, diseño didáctico y contexto educativo. La convergencia de hallazgos entre los estudios revisados refuerza la pertinencia de continuar investigando esta temática, especialmente desde enfoques comparativos y longitudinales que permitan consolidar evidencias más robustas y transferibles a distintos contextos educativos.

## **CONCLUSIÓN**

Las conclusiones de la presente investigación permiten afirmar que el objetivo general, orientado a analizar de manera sistemática la producción científica reciente sobre la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial en la educación matemática, ha sido cumplido de forma satisfactoria. A través de la revisión crítica y organizada de estudios publicados entre 2021 y 2025, fue posible identificar tendencias teóricas, metodológicas y empíricas que evidencian el creciente interés académico por la integración de estrategias gamificadas con tecnologías inteligentes como medio para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En relación con el primer objetivo específico, enfocado en identificar y describir los estudios científicos que abordan la gamificación con inteligencia artificial en educación matemática, la revisión sistemática permitió constatar un aumento significativo de investigaciones en este campo, especialmente en contextos latinoamericanos. Los estudios analizados coinciden en que la gamificación ha evolucionado hacia enfoques más complejos y estructurados, en los que la inteligencia artificial desempeña un papel fundamental al posibilitar experiencias de aprendizaje adaptativas y personalizadas. Este hallazgo confirma que la gamificación con IA se consolida progresivamente como una línea de investigación relevante y emergente dentro de la innovación educativa, aunque aún en proceso de maduración conceptual y metodológica.

Respecto al segundo objetivo específico, orientado a analizar los hallazgos reportados en la literatura sobre la influencia de la gamificación con IA en la motivación, la participación activa y el rendimiento académico, los resultados de la revisión evidencian un consenso general en torno a sus efectos positivos. La mayoría de los estudios revisados reportan incrementos en la motivación estudiantil, mayor implicación en las actividades matemáticas y mejoras en la comprensión de contenidos clave. Asimismo, se identificó que la combinación de elementos lúdicos con sistemas inteligentes de retroalimentación y adaptación potencia el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y reduce la ansiedad asociada al aprendizaje de las matemáticas. No obstante, también se reconoce que dichos efectos dependen en gran medida del diseño pedagógico y del contexto de aplicación, lo que subraya la importancia de una implementación didáctica fundamentada.

En cuanto al tercer objetivo específico, centrado en examinar las percepciones de docentes y estudiantes respecto al uso de experiencias gamificadas con inteligencia artificial, la revisión permitió evidenciar una valoración mayoritariamente positiva por parte del estudiantado, quien percibe estas estrategias como motivadoras, dinámicas y facilitadoras del aprendizaje. Desde la perspectiva docente, si bien se reconoce el potencial pedagógico de la gamificación con IA, también se manifiestan preocupaciones relacionadas con la falta de formación especializada, el tiempo requerido para el diseño de actividades y la dependencia de recursos tecnológicos. Este contraste de percepciones confirma la necesidad de fortalecer los procesos de capacitación docente y el acompañamiento institucional para garantizar una adopción efectiva y sostenible de estas innovaciones.

En relación con el cuarto objetivo específico, orientado a sintetizar las barreras y factores facilitadores para la implementación de la gamificación con IA en contextos educativos, con énfasis en Ecuador, la revisión sistemática permitió identificar limitaciones estructurales recurrentes, como la brecha digital, la insuficiente infraestructura tecnológica y la ausencia de políticas institucionales claras de innovación educativa. Sin embargo, también se evidenciaron factores facilitadores relevantes, entre ellos el creciente acceso a plataformas digitales, el interés del estudiantado por entornos interactivos y el impulso de proyectos de

innovación pedagógica en instituciones educativas. Estos hallazgos confirman que, a pesar de los desafíos, existen condiciones favorables para la implementación progresiva de la gamificación con IA en contextos educativos ecuatorianos, siempre que se realice de manera contextualizada y planificada.

De manera global, las conclusiones de este estudio refuerzan la idea de que la gamificación avanzada apoyada por inteligencia artificial constituye una estrategia pedagógica con alto potencial transformador para la educación matemática. La evidencia analizada demuestra que su efectividad no radica únicamente en el uso de tecnologías avanzadas, sino en la articulación coherente entre fundamentos pedagógicos, diseño didáctico y contexto educativo. En este sentido, la gamificación con IA debe entenderse como un medio para favorecer aprendizajes significativos y no como un fin en sí misma.

Finalmente, la revisión sistemática pone de manifiesto la necesidad de continuar profundizando en esta línea de investigación mediante estudios más rigurosos y de mayor alcance, que permitan evaluar el impacto a largo plazo de estas estrategias y su adaptabilidad a distintos contextos educativos. Asimismo, se destaca la importancia de que futuras investigaciones aborden la gamificación avanzada con IA desde enfoques integrales, que consideren no solo los resultados académicos, sino también las dimensiones pedagógicas, sociales y éticas implicadas. De esta manera, el presente estudio contribuye a consolidar una base teórica y empírica sólida que puede servir de referencia para investigadores, docentes y responsables de políticas educativas interesados en innovar la enseñanza de las matemáticas en escenarios educativos contemporáneos.

## 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/ripie.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](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](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12041)