

MÉTODOS Y ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

Edwing Neir García Bastidas¹

edwingptamen@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4498-5480>

Institución Educativa Eduardo Santos de Neiva

Colombia

Recibido: 01/04/2025

Aprobado: 03/06/2025

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo analizar el impacto de estrategias innovadoras en la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria, centrándose en la metacognición, la gamificación, la modelización matemática y el uso de juegos digitales. Para ello, se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura en bases de datos académicas como Google Académico, Dialnet, Redalyc y SciELO, aplicando criterios de inclusión y exclusión. Se consideraron estudios publicados entre 2018 y 2024 que presentan evidencia empírica sobre la implementación de estas estrategias en el aula, excluyendo aquellos que no abordaran su efectividad o que se enfocaran en otros niveles educativos. Desde un enfoque cualitativo, se analizaron los estudios seleccionados para identificar tendencias, desafíos y beneficios en la aplicación de estas metodologías. Los resultados indican que la metacognición fortalece la autorregulación del aprendizaje y mejora el desempeño en la resolución de problemas matemáticos. La gamificación y los juegos digitales aumentan la motivación y la participación de los estudiantes, aunque su impacto depende del acceso a infraestructura tecnológica y de la capacitación docente para su implementación. La modelización matemática, por su parte, facilita la comprensión de conceptos abstractos mediante su aplicación en contextos reales, pero enfrenta limitaciones debido a la resistencia al cambio metodológico en algunas instituciones. Estas estrategias tienen un alto potencial para mejorar la enseñanza de las

¹ Docente de secundaria en la Institución Educativa Eduardo Santos de Neiva y docente universitario catedrático en la Universidad Surcolombiana. Además, se desempeña como docente en el Instituto de Estudios del Estado (ESAP), donde contribuye a la formación académica en diversas áreas. Su labor docente y su interés en la investigación educativa se centran en el uso de tecnologías y metodologías innovadoras para el aprendizaje.

matemáticas, pero su adopción requiere superar barreras institucionales y metodológicas. Para ello, es fundamental fortalecer la formación docente, invertir en equipos y redes que faciliten el acceso a recursos tecnológicos en diversos contextos educativos, y desarrollar instrumentos de evaluación que permitan medir su impacto a largo plazo en el aprendizaje.

Palabras clave: Enseñanza, matemáticas, métodos de enseñanza, educación secundaria.

METHODS AND STRATEGIES OF TEACHING MATHEMATICS FOR THE IMPROVEMENT OF LEARNING IN SECONDARY EDUCATION

ABSTRACT

The present study aims to analyze the impact of innovative strategies on teaching mathematics in secondary education, focusing on metacognition, gamification, mathematical modeling, and the use of digital games. To this end, a systematic literature review was conducted in academic databases such as Google Scholar, Dialnet, Redalyc, and SciELO, applying inclusion and exclusion criteria. Studies published between 2018 and 2024 that present empirical evidence on the implementation of these strategies in the classroom were considered, excluding those that did not address their effectiveness or that focused on other educational levels. Using a qualitative approach, the selected studies were analyzed to identify trends, challenges, and benefits in the application of these methodologies. The results indicate that metacognition strengthens self-regulation of learning and improves performance in mathematical problem-solving. Gamification and digital games increase student motivation and engagement, although their impact depends on access to technological infrastructure and teacher training for their implementation. Mathematical modeling, for its part, facilitates the understanding of abstract concepts through its application in real-life contexts, but faces limitations due to resistance to methodological change in some institutions. These strategies have great potential to improve mathematics teaching, but their adoption requires overcoming institutional and methodological barriers. To achieve this, it is essential to strengthen teacher training, invest in equipment and networks that facilitate access to technological

resources in diverse educational contexts, and develop assessment tools that measure their long-term impact on learning.

Keywords: Teaching, mathematics, teaching methods, secondary education.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas ha sido un área fundamental en la formación académica de los estudiantes, ya que proporciona herramientas esenciales para la resolución de problemas, el desarrollo del pensamiento lógico y la toma de decisiones en diversos contextos. A lo largo de la historia, diferentes metodologías han surgido con el objetivo de optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que los estudiantes adquieran conocimientos matemáticos, los comprendan y los apliquen en su vida cotidiana. Según Schoenfeld (1992), el aprendizaje de las matemáticas debe ir más allá de la memorización de reglas y fórmulas, promoviendo en los estudiantes una actitud analítica y reflexiva que les permita abordar problemas desde múltiples perspectivas. Esto resalta la necesidad de enfoques metodológicos innovadores que favorezcan una enseñanza significativa y contextualizada.

Uno de los enfoques más influyentes en la enseñanza de las matemáticas es el constructivismo, desarrollado por Piaget (1970), quien sostiene que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen su conocimiento a partir de sus experiencias previas. En este sentido, el aprendizaje matemático no se limita a la recepción pasiva de información, sino que implica la formulación de hipótesis, la

experimentación y la construcción progresiva de conceptos. Para que el estudiante pueda asimilar nuevos conocimientos matemáticos, es fundamental que pase por un proceso de equilibrio, donde reorganiza sus esquemas cognitivos mediante la interacción con su entorno. Este enfoque implica que los docentes diseñen actividades didácticas basadas en la exploración, la manipulación de materiales concretos y la resolución de problemas reales, favoreciendo así un aprendizaje más significativo y duradero.

Por otro lado, la teoría sociocultural de Vygotsky (1978) enfatiza el papel fundamental que desempeñan el lenguaje y la interacción social en el aprendizaje de las matemáticas. Vygotsky introduce el concepto de la "Zona de Desarrollo Próximo" (ZDP), la cual se refiere al espacio entre lo que un estudiante puede hacer por sí mismo y lo que puede lograr con la ayuda de un tutor o de sus pares más avanzados. En este contexto, la enseñanza de las matemáticas debe ser un proceso mediado, donde el docente actúe como facilitador del aprendizaje mediante estrategias de andamiaje que ayuden a los estudiantes a alcanzar niveles superiores de comprensión. Según Wertsch (1985), el uso del diálogo y la interacción social en el aula permite que los estudiantes interioricen conceptos matemáticos, dado que el pensamiento se desarrolla a través del lenguaje y la comunicación con otros. De este modo, la enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva sociocultural implica la transmisión de conocimientos y la construcción compartida del aprendizaje en un entorno colaborativo.

La importancia de la enseñanza de las matemáticas radica en su capacidad para desarrollar habilidades cognitivas superiores que son esenciales en diversos ámbitos de la vida. Según Bishop (1988), las matemáticas fortalecen el razonamiento lógico y la resolución de problemas, además de estructurar el pensamiento y la toma de decisiones. En esta misma línea, Schoenfeld (1992) sostiene que una enseñanza matemática efectiva debe fomentar la autonomía del estudiante, permitiéndole abordar problemas complejos con confianza y flexibilidad. Una formación matemática adecuada favorece el desempeño académico, sino que también amplía la capacidad de análisis, argumentación y creatividad, aspectos fundamentales para el desarrollo profesional y personal en un mundo cada vez más orientado hacia la tecnología y la innovación.

Desde una perspectiva didáctica, el enfoque que se utilice en la enseñanza de las matemáticas influye directamente en la calidad del aprendizaje. Skemp (1976) distingue entre el aprendizaje instrumental, basado en la memorización de reglas y procedimientos, y el aprendizaje relacional, que implica la comprensión profunda de los conceptos y su interconexión. Según Freudenthal (1991), el aprendizaje matemático debe ser un proceso en el que los estudiantes construyan significados a partir de la exploración y el descubrimiento, evitando la simple repetición mecánica de algoritmos. De esta manera, se promueve una enseñanza en la que los estudiantes transfieren conocimientos a nuevos contextos, fortaleciendo su capacidad de abstracción y pensamiento crítico. Un enfoque basado en la comprensión relacional permite que las

matemáticas sean percibidas como un conjunto coherente de ideas interconectadas, en lugar de un conjunto de reglas aisladas.

En diferentes entornos educativos, las estrategias de enseñanza de las matemáticas varían según las necesidades de los estudiantes y los recursos disponibles. En contextos rurales, donde el aprendizaje suele vincularse a la experiencia directa, los enfoques basados en la resolución de problemas cotidianos resultan particularmente adecuados. Según D'Ambrosio (2001), el uso de situaciones del entorno en la enseñanza matemática favorece una conexión significativa entre los contenidos abstractos y la realidad del estudiante. Por ejemplo, el análisis de patrones en la agricultura o la medición en actividades comerciales locales son un recurso valioso para fortalecer la comprensión de conceptos matemáticos. En contraste, en contextos urbanos con acceso a tecnologías avanzadas, estrategias como el uso de software educativo y simulaciones interactivas han demostrado mejorar la motivación y el rendimiento académico (Tall, 2013). Estas herramientas permiten visualizar conceptos abstractos y facilitan el aprendizaje autónomo, promoviendo el desarrollo de habilidades matemáticas.

En el contexto de la educación inclusiva, es fundamental adoptar estrategias didácticas diferenciadas que permitan atender la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje. Según Tomlinson (2001), la enseñanza diferenciada implica ajustar el contenido, el proceso y el producto del aprendizaje para responder a las necesidades individuales de los estudiantes. En el caso de las matemáticas, la implementación de

materiales manipulativos, el uso de representaciones visuales y la enseñanza multisensorial facilitan la comprensión de conceptos abstractos en estudiantes con necesidades educativas especiales (Gersten et al., 2009). Esto destaca la importancia de diseñar estrategias flexibles y adaptativas que permitan a todos los estudiantes desarrollar su potencial matemático sin barreras de acceso al conocimiento.

Desde el punto de vista de las teorías del aprendizaje, la enseñanza de las matemáticas debe ir más allá de la transmisión de conocimientos para fomentar el desarrollo del pensamiento matemático y la capacidad de resolución de problemas. Según Polya (1945), la enseñanza por descubrimiento guía a los estudiantes en la formulación de preguntas, la exploración de patrones y la aplicación de estrategias cognitivas en la resolución de problemas matemáticos, permitiendo que los estudiantes desarrollen autonomía en su aprendizaje, mejorando su capacidad de análisis y adaptación a nuevas situaciones. Los principios matemáticos fortalecen el razonamiento lógico y promueve una actitud activa y reflexiva ante los retos propios del área.

Por otro lado, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1968) subraya la importancia de conectar los nuevos conocimientos matemáticos con los esquemas previos de los estudiantes. Para Ausubel, la enseñanza de las matemáticas debe organizarse de manera estructurada y contextualizada, asegurando que los estudiantes logren integrar los conceptos en su estructura cognitiva. Esto implica el uso de organizadores previos, ejemplos concretos y estrategias de andamiaje que faciliten la construcción del conocimiento de manera progresiva. Un enfoque basado en el

aprendizaje significativo permite que los estudiantes comprendan las relaciones entre los distintos conceptos matemáticos y puedan transferirlos a contextos reales con mayor facilidad.

La enseñanza de las matemáticas es un campo en constante evolución que demanda la implementación de metodologías y estrategias alineadas con las necesidades del contexto educativo. La combinación de enfoques teóricos y prácticos sustentados por autores reconocidos permite diseñar propuestas didácticas que transmitan conocimientos matemáticos y desarrollen habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y aplicación del conocimiento en la vida cotidiana. Para lograr una enseñanza acertada, es fundamental considerar la diversidad del alumnado, integrar estrategias que favorezcan el aprendizaje inclusivo y fomentar un ambiente que motive a los estudiantes a explorar y construir su conocimiento matemático de manera significativa.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se enuncia que este artículo es una revisión sistemática de enfoque cualitativo cuyo propósito es analizar y sintetizar las metodologías de enseñanza de las matemáticas en la educación formal secundaria, basándose en estudios previos publicados en revistas científicas indexadas. Su objetivo principal es identificar, describir y comparar los enfoques pedagógicos empleados en este nivel educativo, evaluando su impacto en el aprendizaje de los estudiantes y su aplicabilidad en diversos contextos. En este sentido, la investigación se orienta a

responder la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los métodos de enseñanza de las matemáticas más utilizados en la educación secundaria formal y qué impacto tienen en el aprendizaje de los estudiantes?

METODOLOGÍA

Este estudio se enmarca dentro de una revisión sistemática con enfoque cualitativo. Para la selección de los documentos, se establecieron criterios de inclusión que contemplaron artículos publicados en revistas científicas indexadas, con rigurosidad metodológica y que abordaran estrategias pedagógicas implementadas en este nivel educativo. Los artículos se ubicaron en Google Académico, Dialnet, Science y Redalyc. Se excluyeron aquellos estudios que carecieran de un marco teórico fundamentado, que no estuvieran directamente vinculados a la enseñanza de las matemáticas o que se enfocaran exclusivamente en educación primaria o superior. Luego de un proceso de búsqueda, selección y análisis, se incluyeron 15 artículos que cumplieron con los criterios definidos, permitiendo una visión integral sobre las metodologías aplicadas en la enseñanza de las matemáticas y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes de secundaria.

RESULTADOS

En la revisión del estado del arte, presentada en la tabla 1, se describen los distintos métodos aplicados en la enseñanza de las matemáticas. Entre ellos, destacan enfoques innovadores como la gamificación, el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la modelización matemática y las estrategias metacognitivas, los cuales han sido incorporados en diversos escenarios educativos para fortalecer la comprensión, la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. Asimismo, se evidencia la importancia de integrar estos métodos en el currículo escolar, permitiendo a los docentes diversificar sus estrategias pedagógicas. Además, los estudios analizados resaltan la necesidad de un acompañamiento docente que garantice la correcta implementación de estas metodologías, asegurando su efectividad en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 1. Métodos de enseñanza de las matemáticas en educación secundaria

No	Año	Autor		Título	Método de enseñanza de las matemáticas
1	2022	Ríos Cabot	y	Integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en secundaria	Uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)
2	2020	Vilchez Ramón	y	Eficacia del modelo de clase invertida en la enseñanza de la matemática en secundaria	Clase invertida
3	2023	Matamoro		Plan de pizarra y su impacto en el aprendizaje de matemáticas en secundaria	Plan de pizarra

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4	2023	Cueva	Gamificación como estrategia para la enseñanza de las matemáticas en secundaria	Gamificación
5	2023	Gajardo	Análisis de libros de texto de matemática en educación secundaria	Análisis de libros de texto
6	2023	Herrera	Impacto del programa NICAMATE en el aprendizaje de matemáticas en secundaria	Aprendizaje amigable de matemáticas (NICAMATE)
7	2023	Zambrano y Cornejo	Gamificación en la enseñanza de las matemáticas y su impacto en el aprendizaje significativo	Gamificación
8	2023	Merlo	Incidencia de las TIC en la enseñanza de las matemáticas	Uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)
9	2023	Collantes y Benavides	Retroalimentación reflexiva en el aprendizaje de las matemáticas	Retroalimentación reflexiva
10	2023	Salomón et al.	Revisión sistemática sobre educación STEM en Latinoamérica	Educación STEM y tecnología
11	2024	Ordoñez y Sánchez	Estrategias metacognitivas para la enseñanza de las matemáticas	Estrategias metacognitivas
12	2024	Molina	Integración de la gamificación y alfabetización digital en la enseñanza de las matemáticas	Gamificación y alfabetización digital
13	2024	Ledezma et al.	Modelización matemática en la formación de profesores de secundaria en Panamá	Modelización matemática
14	2024	Gubaro et al.	Juegos serios digitales en la enseñanza de la matemática en Iberoamérica	Juegos serios digitales
15	2024	Reyes	Gamificación digital en la enseñanza de la Matemática en primaria	Gamificación digital

Fuente. García, 2025.

ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS SOBRE LOS MÉTODOS APLICADOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

En primer lugar, el estudio de Ríos y Cabot (2022) resalta la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas a nivel de educación secundaria. A través de una reflexión teórica, los autores enfatizan cómo la sistematización de experiencias educativas puede contribuir a la cualificación de la práctica docente, especialmente en el contexto colombiano. Además, se subraya la pertinencia de estas herramientas digitales en la adquisición de competencias matemáticas y en la optimización de los procesos de enseñanza-aprendizaje. No obstante, aunque el estudio aporta una visión amplia sobre el tema, no profundiza en las dificultades que pueden surgir en la implementación de las TIC, como la falta de acceso a dispositivos y conectividad en ciertos entornos educativos.

Por otro lado, la investigación de Vilchez y Ramón (2020) examina la eficacia del modelo de clase invertida en la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de quinto grado de secundaria. A diferencia del estudio anterior, este trabajo adopta una metodología mixta con un diseño pre-experimental, lo que permite obtener datos concretos sobre el impacto de esta estrategia. En este sentido, los resultados evidencian que más del 65% de los estudiantes lograron niveles de desempeño entre excelente y bueno, y más del 70% expresaron una alta satisfacción con el método aplicado.

Asimismo, el estudio destaca que la clase invertida promueve el aprendizaje autónomo y significativo. Sin embargo, al igual que en el caso de las TIC, no se abordan en profundidad los posibles desafíos de implementación, como la disponibilidad de recursos tecnológicos y la capacitación docente necesaria para aplicar esta metodología de manera efectiva.

Así mismo, el estudio de Matamoro (2023) aborda la estrategia del "plan de pizarra", implementada por el Ministerio de Educación de Nicaragua dentro del programa NICAMATE. A diferencia de los estudios previos, este trabajo se enfoca en una metodología didáctica estructurada que organiza los contenidos en niveles conceptuales, procedimentales y aplicativos. En este contexto, los resultados obtenidos a partir de observaciones y pruebas objetivas demuestran que esta estrategia facilita el aprendizaje significativo y el dominio de los contenidos matemáticos por parte de los estudiantes. No obstante, aunque se resalta su efectividad dentro del sistema educativo nicaragüense, no se examina su aplicabilidad en otros contextos o su impacto en estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje.

El estudio de Cueva (2023) resalta la creciente importancia de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas dentro del contexto educativo peruano. A través de un análisis de contenido basado en la metodología PRISMA, se evidencia que la gamificación incrementa la motivación y el compromiso de los estudiantes, mejorando su rendimiento académico y desarrolla competencias profesionales clave. A diferencia de otros enfoques metodológicos, la gamificación introduce elementos lúdicos que

transforman el aprendizaje en una experiencia interactiva y significativa. Sin embargo, el estudio no profundiza en los posibles desafíos de implementación, como la resistencia al cambio por parte de algunos docentes o la necesidad de formación en el diseño de estrategias gamificadas.

Por otro lado, la investigación de Gajardo (2023) se centra en el análisis de libros de texto de matemáticas en educación secundaria, utilizando un enfoque de revisión sistemática basado en la declaración PRISMA. A través del análisis de 12 estudios seleccionados en bases de datos como SciELO, WoS y Scopus, se destaca la escasez de investigaciones sobre este tema, lo que sugiere una línea de estudio en desarrollo. A diferencia de Cueva (2023), cuyo estudio enfatiza estrategias dinámicas e innovadoras, Gajardo examina el papel de los materiales didácticos tradicionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante, el estudio no aborda el impacto de la digitalización y la creciente incorporación de recursos multimedia en la educación matemática, lo que podría enriquecer su análisis.

En la misma línea de innovación pedagógica, el estudio de Herrera (2023) analiza el impacto del programa NICAMATE en la enseñanza de las matemáticas en Nicaragua. A diferencia de los estudios previos, este trabajo adopta un enfoque mixto y se basa en datos empíricos obtenidos a través de encuestas, entrevistas y registros académicos. Sus resultados reflejan que el programa ha contribuido al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes y ha sido clave en la transformación de la enseñanza de

las matemáticas en la región. Sin embargo, el estudio no considera comparaciones con otras metodologías innovadoras ni explora posibles limitaciones del programa, como su escalabilidad a nivel nacional o los recursos requeridos para su implementación sostenida.

Otro referente es la investigación de Zambrano y Cornejo (2023) refuerza la relevancia de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas, destacando su papel en la creación de ambientes motivadores y colaborativos que fomentan el aprendizaje significativo. A diferencia de Cueva (2023), cuyo estudio se basa en una revisión del estado del arte, este trabajo adopta un enfoque cualitativo con un diseño narrativo de tópico para explorar la gamificación en distintos contextos, incluyendo la enseñanza durante la pandemia. Sus hallazgos subrayan la necesidad de integrar estrategias gamificadas en las clases de matemáticas para aumentar el interés y la participación de los estudiantes. Sin embargo, el estudio no profundiza en los aspectos técnicos y pedagógicos de la implementación de la gamificación, ni en su efectividad comparada con otras metodologías activas.

El artículo de Merlo (2023) analiza el impacto de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, destacando su papel en la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. A través de una revisión bibliográfica, se identifica que las TIC han mejorado la interacción entre docentes, contenidos y estudiantes, promoviendo una enseñanza más accesible, interactiva y efectiva. Además, se resalta su contribución a la resolución de problemas y a la personalización del aprendizaje. A diferencia de otros

estudios que se centran en metodologías específicas como la gamificación (Cueva, 2023; Zambrano & Cornejo, 2023), este trabajo aborda una perspectiva más amplia sobre la integración de la tecnología en la educación matemática. Sin embargo, no profundiza en los desafíos de implementación, como la capacitación docente o el acceso desigual a los recursos tecnológicos.

En este contexto, la investigación de Collantes y Benavides (2023) examina la retroalimentación reflexiva en el aprendizaje de las matemáticas, enfatizando la importancia de combinar el conocimiento pedagógico con el conocimiento disciplinar del docente. Mediante un análisis de artículos científicos en bases de datos indexadas, se concluye que para que la retroalimentación sea efectiva, es necesario emplear herramientas específicas como la escalera de Wilson y contar con evidencias de aprendizaje. A diferencia del estudio de Merlo (2023), que se enfoca en la incorporación de TIC, este estudio aborda la evaluación como un proceso clave en la enseñanza de las matemáticas, lo que lo acerca más al análisis de materiales didácticos realizado por Gajardo (2023). No obstante, el estudio no profundiza en estrategias específicas para mejorar la retroalimentación en distintos niveles educativos ni en la resistencia de los docentes a modificar sus enfoques evaluativos.

Del mismo modo, el estudio de Salomón et al. (2023) ofrece una revisión sistemática sobre la educación STEM en Latinoamérica, destacando la integración de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas como un enfoque clave para preparar a los

estudiantes ante los desafíos del futuro. Sus hallazgos subrayan la importancia del uso de herramientas tecnológicas y proyectos educativos de robótica para mejorar la comprensión y motivación en STEM. Este estudio se diferencia de los anteriores al centrarse en la enseñanza interdisciplinaria de las matemáticas dentro del marco STEM, alineándose con la tendencia de innovación pedagógica observada en investigaciones como las de Cueva (2023) y Merlo (2023). Sin embargo, no aborda en profundidad las dificultades de implementación de estos programas en distintos contextos educativos, especialmente en regiones con limitaciones de infraestructura y recursos.

Los estudios analizados refuerzan la importancia de la innovación en la enseñanza de las matemáticas a través de estrategias metacognitivas, gamificación, modelización matemática y juegos digitales. A continuación, se detallan los principales hallazgos y diferencias entre estos enfoques. El estudio de Ordoñez y Sánchez (2024) explora el papel de las estrategias metacognitivas en el aprendizaje significativo de las matemáticas en la educación secundaria ecuatoriana. Se destaca la importancia del pensamiento crítico, la toma de decisiones fundamentadas y el razonamiento matemático como medios para desarrollar autonomía en los estudiantes.

En comparación con otros estudios, este enfoque se diferencia por centrarse en la dimensión metacognitiva del aprendizaje matemático, alineándose con investigaciones sobre la importancia del pensamiento reflexivo en la educación (Collantes & Benavides, 2023). Sin embargo, no aborda en profundidad cómo estas estrategias pueden ser evaluadas o implementadas en distintos niveles educativos. El trabajo de Molina (2024)

se enfoca en la integración de la gamificación y la alfabetización digital en la enseñanza de matemáticas para estudiantes de cuarto grado en Bogotá. A través de un enfoque experimental, se identificaron deficiencias cognitivas y metodológicas en los estudiantes, proponiendo una estrategia didáctica que busca aumentar la participación e interés en el aprendizaje.

Otro método de enseñanza de las matemáticas es el expuesto en el trabajo de Gubaro et al. (2024), el cual, ofrece una revisión sistemática sobre el uso de juegos serios digitales en la enseñanza de matemáticas en Iberoamérica, enfatizando su impacto en el aprendizaje de conceptos complejos. Se identificó que los juegos con estrategias cognitivas avanzadas generan mejores resultados en la comprensión matemática. Además, el estudio resalta la importancia de la personalización de los juegos según el nivel de los estudiantes, el rol del docente como mediador del aprendizaje y la necesidad de desarrollar métricas de evaluación más precisas para medir su efectividad a largo plazo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

DISCUSIÓN

Los estudios analizados ofrecen información que conlleva a la reflexión sobre el uso de estrategias innovadoras en la enseñanza de las matemáticas y su impacto en el aprendizaje. Desde un enfoque teórico, la metacognición, la gamificación, la modelización matemática y los juegos digitales encuentran respaldo en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1968), que subraya la relevancia de establecer conexiones entre los conocimientos previos y los nuevos aprendizajes. En este sentido, las investigaciones revisadas destacan la necesidad de metodologías que promuevan la construcción activa del conocimiento, facilitando el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía y el compromiso con el proceso de aprendizaje. No obstante, la efectividad de estas estrategias depende en gran medida de la disposición institucional para adoptarlas y de la formación de los docentes en su implementación. Por ello, es esencial seguir investigando sobre mecanismos que permitan superar estas barreras y avanzar hacia una enseñanza de las matemáticas más equitativa y accesible para todos los estudiantes.

En el ámbito de la educación secundaria, el estudio de Ordoñez y Sánchez (2024) resalta el papel fundamental de las estrategias metacognitivas en el fortalecimiento del aprendizaje significativo. La metacognición, entendida como la capacidad de

autorregular el propio aprendizaje (Flavell, 1979), es clave para que los estudiantes puedan reflexionar sobre su razonamiento matemático y mejorar su desempeño académico. Sin embargo, uno de los principales desafíos radica en la ausencia de estrategias concretas para evaluar la efectividad de estas metodologías en diversos entornos educativos. En este sentido, futuras investigaciones podrían centrarse en el diseño de instrumentos de evaluación que permitan medir con precisión el impacto de la metacognición en el aprendizaje matemático. Asimismo, resulta esencial analizar cómo la incorporación de estas estrategias puede articularse de manera sostenible en los planes de estudio, garantizando que los docentes reciban capacitación y recursos suficientes para su aplicación efectiva.

La gamificación y la incorporación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, exploradas por Molina (2024) y Reyes (2024), evidencian el potencial de los entornos interactivos para aumentar la motivación de los estudiantes. Según Deterding et al. (2011), la gamificación en el ámbito educativo fortalece la motivación intrínseca, un hallazgo que coincide con los resultados de ambos estudios. No obstante, a pesar de sus beneficios en la participación y el interés de los estudiantes, persisten limitaciones en su implementación, como la falta de acceso a tecnología y la preparación insuficiente del personal docente para utilizar estos recursos. Además, es importante considerar cómo la gamificación puede adaptarse a diferentes contextos socioculturales, ya que el nivel de familiaridad con la tecnología y las actitudes hacia el

aprendizaje pueden influir significativamente en su impacto. En este sentido, la personalización de estas herramientas en función de las características del alumnado es un factor clave para garantizar su efectividad.

En lo que respecta a la formación docente, la investigación de Ledezma et al. (2024) enfatiza la relevancia de la modelización matemática como estrategia pedagógica en la enseñanza. Este enfoque se encuentra alineado con la teoría de la cognición situada de Lave y Wenger (1991), la cual sostiene que el aprendizaje es más efectivo cuando se desarrolla en contextos reales y significativos. Sin embargo, los hallazgos del estudio revelan que los docentes enfrentan dificultades en la comprensión y aplicación de la modelización, lo que pone de manifiesto la necesidad de programas de formación más estructurados que permitan su integración efectiva en la enseñanza. Asimismo, se requiere mayor apoyo institucional para que los docentes puedan experimentar con metodologías innovadoras sin enfrentar limitaciones administrativas o de infraestructura. En este sentido, la colaboración entre instituciones educativas y organismos de formación docente es importante para lograr establecer estrategias que conlleven a mejorar las dificultades del proceso de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

El uso de juegos digitales como recurso en la enseñanza de las matemáticas ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar la comprensión de conceptos complejos, como lo evidencia el estudio de Gubaro et al. (2024). Según Gee (2003), los videojuegos educativos pueden facilitar el aprendizaje al ofrecer entornos interactivos que fomentan la exploración y el desarrollo autónomo del conocimiento. No obstante,

una de las principales limitaciones identificadas en la revisión sistemática es la escasez de estudios longitudinales que analicen el impacto a largo plazo de estos juegos en el desarrollo del pensamiento matemático. Además, es necesario profundizar en la forma en que estos recursos pueden ajustarse a distintos niveles de competencia matemática, asegurando que sean accesibles para todos los estudiantes sin generar desigualdades en el aula. En este sentido, futuras investigaciones podrían centrarse en la creación de mecanismos de seguimiento que evalúen la evolución del aprendizaje a lo largo del tiempo y su relación con el uso de juegos digitales.

Uno de los puntos en común entre los estudios revisados es la necesidad de adaptar las estrategias pedagógicas a las características y necesidades específicas de los estudiantes. Investigaciones previas (Bransford, Brown & Cocking, 2000) han demostrado que el aprendizaje es más efectivo cuando se personaliza y se basa en los estilos cognitivos individuales. En este sentido, si bien las estrategias metacognitivas, la gamificación, la modelización y los juegos digitales han demostrado ser herramientas eficaces, es fundamental tener en cuenta la diversidad del estudiantado para optimizar su impacto. La diferenciación pedagógica y la enseñanza adaptativa pueden jugar un papel clave en este proceso, permitiendo que cada estudiante avance según su propio ritmo y desarrolle sus habilidades de manera personalizada. Asimismo, es recomendable que las metodologías utilizadas en el aula sean flexibles y permitan ajustes dinámicos en función de las necesidades del grupo.

La incorporación de estas estrategias en la enseñanza de las matemáticas requiere cambios metodológicos y una transformación en la cultura pedagógica de los docentes. Como señala Fullan (2007), la innovación educativa no debe limitarse a la introducción de nuevas tecnologías, sino que debe implicar una modificación en la concepción del aprendizaje y en la forma en que los profesores diseñan sus prácticas pedagógicas. En este contexto, los estudios revisados destacan la importancia de fortalecer la formación docente en metodologías activas que permitan una implementación efectiva de estas estrategias. Para ello, las instituciones educativas deben garantizar espacios de formación continua, así como oportunidades para la experimentación e intercambio de experiencias entre docentes. Este enfoque colaborativo puede facilitar la adopción de enfoques innovadores y contribuir a la mejora de la enseñanza de las matemáticas de manera sostenida.

Por último, aunque los estudios revisados proporcionan evidencia valiosa sobre enfoques innovadores en la enseñanza de las matemáticas, aún existen vacíos en la literatura que requieren ser abordados. En particular, es necesario ampliar la investigación sobre la evaluación del impacto de las estrategias metacognitivas, la gamificación y los juegos digitales en diferentes niveles educativos, así como examinar la viabilidad y sostenibilidad de estas metodologías en contextos con recursos limitados. Además, es fundamental que futuras investigaciones exploren el papel de la equidad en la implementación de estas estrategias, garantizando que todos los estudiantes, independientemente de su contexto socioeconómico, tengan acceso a experiencias de

aprendizaje innovadoras y de calidad. De esta manera, se podrá avanzar hacia un modelo educativo más inclusivo y equitativo que responda a los desafíos actuales de la enseñanza de las matemáticas.

CONCLUSIONES

Ante los métodos de enseñanza de las matemáticas, se evidencia la necesidad de incorporar estrategias innovadoras que favorezcan un aprendizaje más significativo y motivador. La metacognición, la gamificación, la modelización matemática y los juegos digitales han demostrado ser enfoques efectivos, pero su implementación aún enfrenta obstáculos relacionados con la falta de infraestructura tecnológica, la capacitación docente y la adecuación a distintos contextos educativos. Para garantizar su éxito, es fundamental establecer estrategias que faciliten su integración en la práctica pedagógica.

La metacognición se consolida como una herramienta clave para fortalecer la autorregulación del aprendizaje en matemáticas, permitiendo a los estudiantes reflexionar sobre su proceso de pensamiento y mejorar su desempeño académico. Sin embargo, persisten desafíos en cuanto a la evaluación de su impacto y su inclusión en el currículo escolar de manera estructurada. En este sentido, es esencial el desarrollo de mecanismos de medición más precisos y la capacitación docente para su implementación eficaz.

Por su parte, la gamificación y los juegos digitales han mostrado un impacto positivo en la motivación y el interés de los estudiantes por las matemáticas. No obstante, su efectividad puede variar según el acceso a la tecnología, la formación de los docentes y las características socioculturales de los estudiantes. Para maximizar sus beneficios, es necesario diseñar estrategias que permitan su adaptación a distintos niveles de aprendizaje y garantizar su accesibilidad en contextos con recursos limitados.

La modelización matemática se presenta como un enfoque valioso para conectar los conceptos matemáticos con situaciones reales, favoreciendo un aprendizaje contextualizado. Sin embargo, los estudios analizados reflejan una brecha en la preparación de los docentes para aplicar esta metodología de manera efectiva. En este sentido, es necesario fortalecer los programas de formación docente, promoviendo metodologías activas y brindando espacios de experimentación pedagógica que faciliten la apropiación de esta estrategia.

Finalmente, aunque las estrategias innovadoras han demostrado su potencial para transformar la enseñanza de las matemáticas, es necesario profundizar en investigaciones que evalúen su impacto a largo plazo. La sostenibilidad y escalabilidad de estas metodologías en distintos entornos educativos requieren mayor atención, al igual que el aseguramiento de condiciones equitativas para su implementación. Es fundamental garantizar que todos los estudiantes, independientemente de su contexto socioeconómico, puedan beneficiarse de enfoques pedagógicos que potencien su aprendizaje.

REFERENCIAS

- Ausubel, D. P. (1968). Educational psychology: A cognitive view. Holt, Rinehart & Winston.
- Gersten, R., Beckmann, S., Clarke, B., Foegen, A., Marsh, L., Star, J. R., & Witzel, B. (2009). Assisting students
- Collantes-Rodríguez, R., & Benavides-Carranza, V. J. (2023). Retroalimentación como Comunicación Reflexiva en el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(2), 172-183.
- Cueva-Cáceres, J. (2023). Gamificación: Un recurso que promueve las competencias matemáticas en la educación peruana. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(2), 209-221.
- Gajardo-Villacura, C., Garrido-Cheuquiente, Y., Herrera-González, C., & Díaz-Levicoy, D. (2023). Análisis de libros de texto de matemática en educación secundaria: una revisión sistemática. *Revista Chilena de Educación Científica*, 24(1), 1-13.
- Gubaro, M., Sanz, C. V., & Artola, V. (2024). Juegos Serios Educativos Digitales Orientados a la Enseñanza de la Matemática en Educación Secundaria. In XXX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(La Plata, 7 al 11 de octubre de 2024).
- Herrera-Castrillo, C. J. (2023). Impacto del proyecto para el aprendizaje amigable de matemática en educación secundaria. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 6(1), 11-28.
- Ledezma, C., Morales-Maure, L., & Font, V. (2024). Experiencia educativa en modelización para docentes de matemática en Panamá. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 19(1), 58-70.
- Matamoro, R. F. J. (2023). Plan de Pizarra como metodología activa del aprendizaje significativo y amigable en Matemáticas para la educación secundaria en Nicaragua. *Revista Científica Estelí*, (45), 108-130.
- Merlo, C. A. N. (2023). Enseñanza de las Matemáticas Mediadas por las TIC. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 8796-8812.

- Molina-Linares, D. F. (2024). Aplicación de la alfabetización digital gamificada para potenciar habilidades matemáticas en primaria. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(1), 412-422.
- Ordóñez-Barberán, P. S., & Sánchez-Godoy, D. D. (2024). Estrategias metacognitivas para la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria. *Multiverso journal*, 4(6), 19-28.
- Polya, G. (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
- Reyes, J. E. C. (2024). La enseñanza de la Matemática a través de la gamificación digital. *Simbiosis*, 4(8), 91-104.
- Ríos, D. D. J. R., & Cabot, E. A. (2022). La integración de Tecnologías en la práctica educativa de docentes de Matemáticas del nivel secundario. *Revista Varela*, 22(62), 145-153.
- Salomón, N. R. D., Barros, V. H. V., Barrera, F. J. V., Zambrano, W. D. J. A., & Valarezo, F. L. E. (2023). Educación STEM: Una revisión de enfoques interdisciplinarios y mejores prácticas para fomentar habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2). struggling with mathematics: Response to intervention (Rtl) for elementary and middle schools. National Center for Education Evaluation and Regional Assistance.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to Differentiate Instruction in Mixed-Ability Classrooms*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Vilchez Guizado, J., & Ramón Ortiz, J. Á. (2020). Clase invertida: implicancias en el desarrollo de competencias matemáticas en educación secundaria. *Conrado*, 16(76), 225-233.
- Zambrano, V. R. J., & Cornejo-Zambrano, J. K. (2023). La Construcción de las Matemáticas a partir de los Recursos de Gamificación. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(2), 138-142.