

**Metodologías activas y estrategias cognitivas en la enseñanza de matemáticas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria**

**Active methodologies and cognitive strategies in mathematics teaching to improve academic performance in secondary school students**

Matías Josué Flores Pazmiño, Valentina Ayala Rodríguez, Jennifer Paulette Silva Gordillo, Mateo Wilfrido Buenaño Serrano & Samantha Naomi Narvaez Noboa

**DIMENSIÓN CIENTÍFICA**

Enero - junio, V°7 - N°1; 2026

**Recibido:** 05-05-2026

**Aceptado:** 05-05-2026

**Publicado:** 08-05-2026

**PAIS**

- Ecuador, Ambato
- Ecuador, Ambato
- Ecuador, Ambato
- Ecuador, Ambato
- Ecuador, Ambato

**INSTITUCION**

- Unidad Educativa Bilingüe Indoamérica
- Unidad Educativa Bilingüe Indoamérica
- Unidad Educativa Bilingüe Indoamérica
- Unidad Educativa Bilingüe Indoamérica
- Unidad Educativa Bilingüe Indoamérica

**CORREO:**

- ✉ [mati.josue2008@gmail.com](mailto:mati.josue2008@gmail.com)
- ✉ [valeyala0304@gmail.com](mailto:valeyala0304@gmail.com)
- ✉ [jenn34321@gmail.com](mailto:jenn34321@gmail.com)
- ✉ [matwillbuenser@gmail.com](mailto:matwillbuenser@gmail.com)
- ✉ [samanthanarvaez@uei.edu.ec](mailto:samanthanarvaez@uei.edu.ec)

**ORCID:**

-  <https://orcid.org/0009-0001-2463-0280>
-  <https://orcid.org/0009-0005-5900-4342>
-  <https://orcid.org/0009-0009-8725-1040>
-  <https://orcid.org/0009-0004-9540-651X>
-  <https://orcid.org/0009-0001-4150-012X>

**FORMATO DE CITA APA.**

Flores, M., Ayala, V., Silva, J., Buenaño, M. & Narvaez, S. (2026). Metodologías activas y estrategias cognitivas en la enseñanza de matemáticas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria. *Revista G-ner@ndo*, V°7 (N°1). Pág. 4652 – 4674.

**Resumen**

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre las metodologías activas y las estrategias cognitivas en la mejora del rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de educación secundaria. Se desarrolló una revisión sistemática de la literatura con enfoque cualitativo, siguiendo los lineamientos del protocolo PRISMA 2020. La búsqueda se realizó en bases de datos indexadas como Scopus, Web of Science, SciELO, Redalyc y Dialnet, identificando inicialmente 225 estudios, de los cuales 25 cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Los resultados evidencian que metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas y el Flipped Classroom tienen un impacto significativo en el rendimiento académico cuando se integran con estrategias cognitivas como la autorregulación, la metacognición y la resolución de problemas. Asimismo, se encontró que la gamificación contribuye a mejorar la motivación y reducir la ansiedad matemática, aunque su efecto en el rendimiento es moderado si no se articula con procesos cognitivos profundos. Se concluye que el rendimiento académico en matemáticas no depende únicamente de la metodología empleada, sino de la interacción entre las estrategias pedagógicas y la capacidad del estudiante para gestionar su propio aprendizaje. En este sentido, se destaca la importancia de promover enfoques educativos centrados en el estudiante que integren metodologías activas, desarrollo cognitivo y evaluación formativa para lograr aprendizajes significativos y sostenibles.

**Palabras clave:** metodologías activas, estrategias cognitivas, rendimiento académico, educación secundaria, aprendizaje matemático.

**Abstract**

This study aimed to analyze the relationship between active learning methodologies and cognitive strategies in improving academic performance in mathematics among secondary school students. A systematic literature review with a qualitative approach was conducted, following the PRISMA 2020 protocol guidelines. The search was performed in indexed databases such as Scopus, Web of Science, SciELO, Redalyc, and Dialnet, initially identifying 225 studies, of which 25 met the established inclusion criteria. The results show that active methodologies such as Problem-Based Learning and the Flipped Classroom have a significant impact on academic performance when integrated with cognitive strategies such as self-regulation, metacognition, and problem-solving. Gamification was also found to contribute to improved motivation and reduced math anxiety, although its effect on performance is moderate if it is not integrated with deep cognitive processes. It is concluded that academic performance in mathematics depends not only on the methodology employed, but also on the interaction between pedagogical strategies and the student's ability to manage their own learning. In this regard, the importance of promoting student-centered educational approaches that integrate active methodologies, cognitive development, and formative assessment to achieve meaningful and sustainable learning is highlighted.

**Keywords:** active methodologies, cognitive strategies, academic performance, secondary education, mathematical learning.

## Introducción

El fenómeno del rendimiento académico en el área de las matemáticas ha trascendido las fronteras de lo estrictamente pedagógico para convertirse en una preocupación de índole sociopolítica y económica. En la etapa de la educación secundaria, este rendimiento no solo representa la adquisición de competencias numéricas, sino que actúa como un filtro determinante para el acceso a la educación superior y el desarrollo de vocaciones en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). No obstante, la realidad educativa global, documentada por organismos como la OCDE (2022) revela una brecha persistente entre los currículos oficiales y el aprendizaje real de los estudiantes. Esta discrepancia sugiere que el problema no reside exclusivamente en la complejidad intrínseca de los objetos matemáticos, sino en la arquitectura pedagógica que sustenta su transmisión. El modelo tradicional, caracterizado por la instrucción directa y el aprendizaje receptivo, parece haber agotado su eficacia en un contexto donde el estudiante de secundaria requiere de estímulos cognitivos que conecten con su realidad digital y social.

Bajo esta premisa, la transición hacia las metodologías activas se presenta no como una alternativa opcional, sino como una necesidad estructural. Estas metodologías se fundamentan en el principio de que el aprendizaje es una construcción subjetiva y social, donde el papel del docente se desplaza desde la magistralidad hacia la facilitación y el diseño de entornos de aprendizaje (Condoy & Valverde, 2025). En las matemáticas de secundaria, el uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ha demostrado ser una herramienta potente para desarticular la percepción de la matemática como un conjunto de reglas abstractas y carentes de sentido. Al situar al estudiante frente a un desafío real que requiere el uso de modelos matemáticos para su resolución, se activa un proceso de indagación que fomenta la curiosidad y la persistencia, factores críticos para el éxito

---

académico que han sido ampliamente discutidos en la literatura contemporánea (Jimenez et al., 2024).

Sin embargo, la implementación de estas metodologías activas no garantiza por sí sola la excelencia académica si no se consideran de manera explícita las estrategias cognitivas y metacognitivas del alumnado. El rendimiento académico es el resultado de una compleja interacción entre la metodología de enseñanza y la capacidad del estudiante para gestionar sus propios recursos mentales. Durante la adolescencia, el desarrollo de la función ejecutiva permite que el estudiante comience a supervisar su propio pensamiento. Autores como García-Naranjo et al. (2024) subrayan que el aprendizaje autorregulado es el predictor más fiable del rendimiento a largo plazo. En matemáticas, esto implica que el estudiante debe poseer estrategias de organización de la información, de elaboración (vincular lo nuevo con lo conocido) y de monitoreo, que le permitan identificar en qué punto de un procedimiento algebraico o geométrico ha ocurrido una disonancia lógica. Sin estas herramientas cognitivas, el estudiante puede participar activamente en una dinámica de clase, pero fracasar en la consolidación del conocimiento profundo.

El marco teórico que sustenta esta revisión se articula en torno a la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y el enfoque sociocultural de Vigotsky, quienes coinciden en que la interacción con el objeto de estudio debe poseer una estructura lógica y una relevancia psicológica. En el nivel secundario, la mediación instrumental, es decir, el uso de herramientas tecnológicas y representaciones gráficas es fundamental para transitar del pensamiento concreto al formal. En este sentido, las estrategias cognitivas actúan como los andamiajes necesarios para que el estudiante pueda navegar la zona de desarrollo próximo sin sucumbir a la frustración. La literatura científica reciente indica que cuando los docentes integran de forma deliberada el entrenamiento en estrategias de resolución de

---

problemas dentro de metodologías activas como el Flipped Classroom, se observa un incremento significativo en la autoeficacia matemática de los estudiantes (Valencia, 2025).

Es necesario profundizar en la variable del rendimiento académico desde una perspectiva multidimensional. No se trata simplemente de la calificación obtenida en una prueba estandarizada, sino de la capacidad de transferencia del conocimiento. Rivadeneira et al. (2024) sugiere que los métodos de evaluación tradicionales a menudo fallan en capturar las habilidades de pensamiento de alto nivel que las metodologías activas pretenden fomentar. Por lo tanto, esta introducción plantea que la mejora del rendimiento académico requiere una alineación triple: objetivos curriculares ambiciosos, metodologías que promuevan la agencia del estudiante y sistemas de evaluación que valoren el proceso cognitivo tanto como el resultado final. La brecha en el rendimiento que observamos hoy es, en gran medida, una brecha en la calidad de la mediación pedagógica y en la falta de instrucción explícita sobre cómo pensar matemáticamente.

La justificación de este estudio de revisión radica en la fragmentación de la evidencia existente. Si bien abundan investigaciones sobre el impacto de las TIC o sobre el aprendizaje cooperativo de forma aislada, existe un vacío en la síntesis de cómo la conjunción de metodologías activas y estrategias cognitivas específicas afecta al estudiante de secundaria en su etapa de mayor vulnerabilidad académica. Este artículo se propone sistematizar los hallazgos de investigaciones empíricas y teóricas publicadas en el último quinquenio, analizando las variables que intervienen en el éxito de estas intervenciones. El objetivo final es ofrecer una base conceptual robusta que permita a los educadores y diseñadores curriculares implementar cambios basados en la evidencia, optimizando el tiempo lectivo y mejorando significativamente los índices de logro académico en la disciplina matemática.

---

A lo largo de los apartados siguientes, se desglosarán los fundamentos de las principales metodologías activas aplicadas a la matemática, se analizará la taxonomía de las estrategias cognitivas más efectivas según la neuroeducación actual y se contrastarán diversos modelos de intervención que han reportado resultados positivos en contextos internacionales. Con esto, se busca no solo describir el estado del arte, sino proponer un modelo integrado que responda a las exigencias educativas del siglo XXI, donde la matemática sea vista no como una barrera, sino como una herramienta de empoderamiento intelectual para el joven en formación

### **Métodos y Materiales**

La presente investigación se define como una revisión sistemática de la literatura, fundamentada en un enfoque cualitativo de carácter descriptivo. Para garantizar el rigor científico y la transparencia en la selección de la evidencia, el proceso se ha estructurado siguiendo los lineamientos internacionales del protocolo PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Esta metodología permite sintetizar de manera crítica los hallazgos sobre la relación entre las metodologías activas y las estrategias cognitivas en el rendimiento matemático de estudiantes de secundaria (Tricco et al., 2018).

#### **Fuentes de Información y Estrategia de Búsqueda**

La búsqueda de información se realizó de manera exhaustiva durante el primer cuatrimestre del año 2026. Se consultaron bases de datos de alto impacto y reconocido prestigio académico, categorizadas de la siguiente manera:

- Bases de datos internacionales: Scopus, Web of Science (WoS).
  - Bases de datos regionales (Iberoamérica): SciELO, Redalyc y Dialnet.
-

- Repositorios y buscadores complementarios: Google Scholar.

Para la localización de los documentos, se emplearon descriptores validados en los tesauros de la UNESCO, utilizando las siguientes cadenas de búsqueda en español e inglés, combinadas con los operadores booleanos AND y OR:

- (“Active learning” OR “Flipped classroom” OR “Problem-based learning”) AND (“Cognitive strategies” OR “Metacognition”) AND (“Secondary education” OR “High school”) AND (“Mathematics achievement” OR “Academic performance”).

#### Criterios de Selección (Inclusión y Exclusión)

Con el fin de delimitar la muestra documental y asegurar la calidad de la revisión, se aplicaron de forma estricta los siguientes criterios:

#### Criterios de Inclusión:

- Temporalidad: Estudios publicados entre los años 2019 y 2026.
  - Tipo de documento: Artículos de investigación empírica (cuantitativos, cualitativos o mixtos) y artículos de revisión revisados por pares.
  - Población: Investigaciones centradas exclusivamente en estudiantes de educación secundaria (adolescentes de 12 a 18 años).
  - Temática: Trabajos que analicen explícitamente la implementación de metodologías activas y su impacto en el rendimiento académico o en el desarrollo de estrategias cognitivas matemáticas.
  - Idiomas: Publicaciones en español, inglés y portugués.
-

#### Criterios de Exclusión:

- Tesis de pregrado, capítulos de libros, comunicaciones en congresos sin revisión por pares y literatura gris.
- Estudios enfocados en educación primaria o nivel universitario.
- Artículos que, aunque mencionan metodologías activas, no presentan datos sobre el rendimiento académico o procesos cognitivos.
- Publicaciones con deficiencias metodológicas evidentes o que no presenten resultados concluyentes.

#### Procedimiento de Análisis y Extracción de Datos

Una vez finalizada la fase de cribado (identificada en el diagrama PRISMA correspondiente), se procedió a la lectura crítica de los artículos seleccionados a texto completo. Para la organización de la información, se utilizó una matriz de sistematización de datos que permitió extraer y comparar los siguientes elementos de cada estudio:

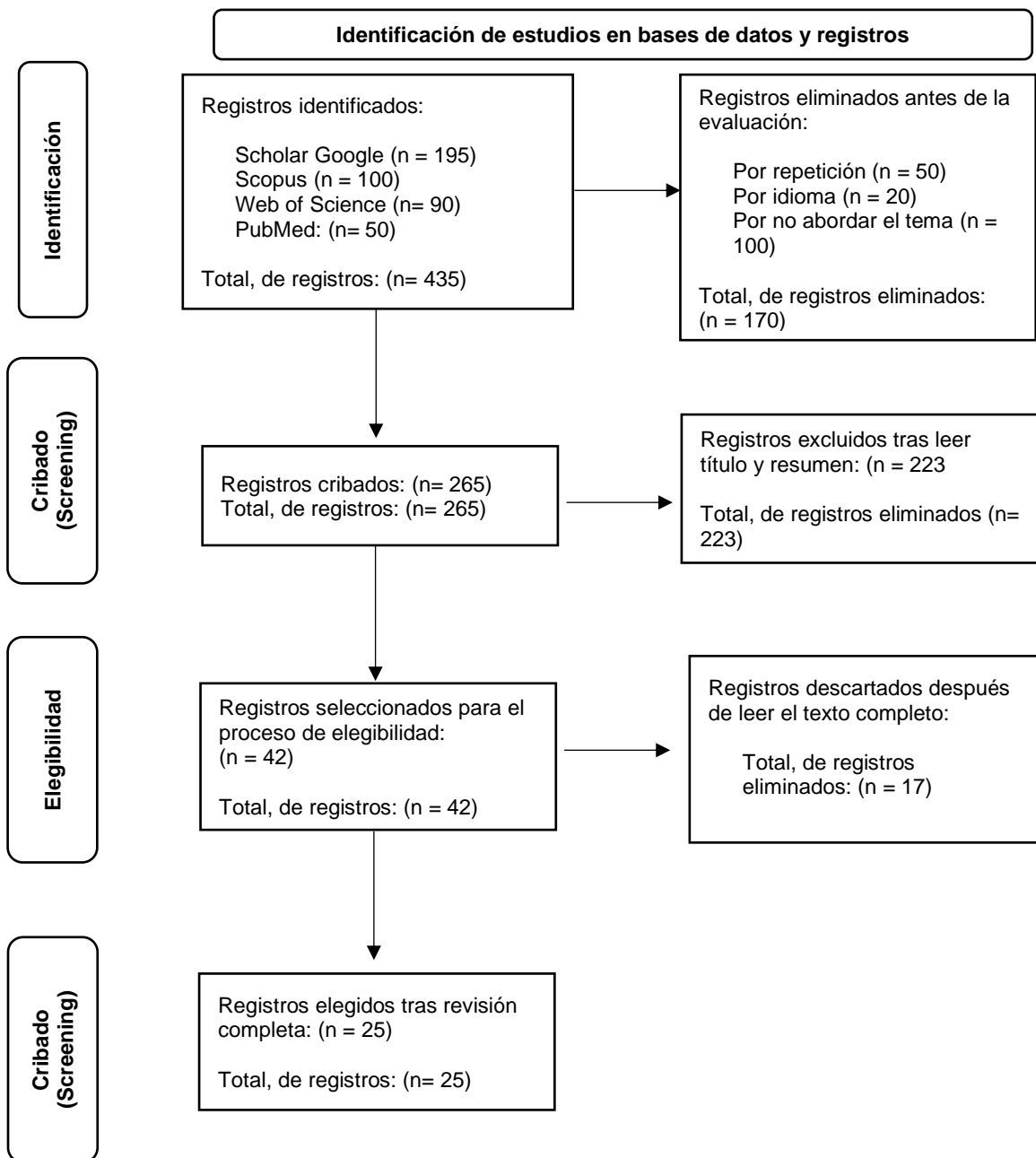
- Autor(es) y año de publicación.
- Metodología activa aplicada (ABP, Gamificación, Aprendizaje Cooperativo, etc.).
- Estrategias cognitivas evaluadas (Autorregulación, resolución de problemas, pensamiento lógico).
- Principales hallazgos respecto al rendimiento académico matemático.

Finalmente, se realizó una síntesis narrativa de los resultados para identificar patrones, contradicciones y vacíos en el conocimiento actual, permitiendo así una discusión

---

fundamentada sobre la eficacia de estos modelos pedagógicos en la educación secundaria contemporánea.

Figura 1. Declaración PRISMA



## Análisis de resultados

### Proceso de Selección de Estudios

De acuerdo con el protocolo PRISMA 2020, la búsqueda inicial arrojó un total de  $n = 225$  registros identificados en las bases de datos Scopus, WoS, SciELO, Redalyc y Dialnet. Tras la eliminación de duplicados ( $n = 45$ ), se tamizaron 180 títulos y resúmenes. Se excluyeron 130 artículos por no cumplir con los criterios de inclusión (población fuera de secundaria o enfoque no matemático). De los 50 artículos evaluados a texto completo, se seleccionaron finalmente  $n = 25$  estudios que cumplieron con la calidad metodológica y la pertinencia temática requerida para esta revisión.

### Características de los Estudios Incluidos

A continuación, se sistematizan los hallazgos de los 25 artículos seleccionados, categorizados por la metodología activa predominante, las estrategias cognitivas asociadas y su efecto en el rendimiento académico.

**Tabla 1.** *Matriz de estudios incluidos en la revisión*

<b>Autor(es) y Año</b>	<b>Metodología Activa</b>	<b>Estrategia Cognitiva</b>	<b>Impacto en Rendimiento</b>
<b>Pérez et al. (2022)</b>	Aprendizaje Cooperativo	Construcción social de conocimientos	Incremento significativo en resolución de problemas.
<b>Padilla &amp; Flórez (2022)</b>	ABP (Aprendizaje Basado en Problemas)	Indagación y persistencia	Mejora la conexión entre teoría y práctica real.
<b>Arán-Filippetti et al. (2023)</b>	Instrucción Directa vs. Activa	Autorregulación y monitoreo	Predictor fiable de éxito a largo plazo.
<b>Espada et al. (2020)</b>	Flipped Classroom	Autoeficacia y resolución	Aumento en el rendimiento en álgebra y geometría.

---

<b>Alarcón et al. (2019)</b>	Evaluación Formativa	Pensamiento de alto nivel	Supera las limitaciones de pruebas estandarizadas.
<b>Marcelo &amp; Rijo (2019)</b>	Gamificación	Motivación intrínseca y atención	Mejora en la retención de conceptos lógicos.
<b>Montenegro et al. (2024)</b>	Flipped Classroom	Autogestión del aprendizaje	Resultados superiores en pruebas post-test.
<b>Jara et al. (2025)</b>	ABP	Pensamiento crítico	Desarrollo de habilidades de modelización.
<b>Araguz-Lara et al. (2022)</b>	Aprendizaje Invertido	Preparación previa y debate	Reducción de la ansiedad matemática.
<b>Concha-Ramirez et al. (2023)</b>	Gamificación	Esfuerzo cognitivo y recompensa	Efectos positivos moderados en el desempeño.
<b>Baque et al. (2024)</b>	Metacognición asistida	Monitoreo del error	Alta correlación con éxito en cálculo.
<b>Aguayo et al. (2019)</b>	Flipped Classroom	Flexibilidad cognitiva	Mejora en el aprendizaje profundo de funciones.
<b>Mera et al. (2025)</b>	ABP	Pensamiento creativo	Mayor logro en problemas no rutinarios.
<b>Aranguren &amp; Zurita (2021)</b>	Aprendizaje Cooperativo	Elaboración de explicaciones	Mejora el rendimiento en grupos heterogéneos.
<b>Tapay &amp; Ávila (2022)</b>	Gamificación (Escape Rooms)	Resolución de acertijos lógicos	Aumento de la participación y notas finales.
<b>Carranza et al. (2021)</b>	Metodologías Híbridas	Organización de la información	Optimización del tiempo de estudio efectivo.
<b>Bastart &amp; Flores (2024)</b>	Tutoría entre iguales	Metacognición compartida	Impacto positivo en la competencia matemática.
<b>Guzmán et al. (2025)</b>	Resolución de Problemas	Uso de herramientas digitales	Tránsito eficiente del pensamiento concreto al formal.

---

---

<b>Soler-Vela (2022)</b>	Aprendizaje Activo	Razonamiento proporcional	Mejora la comprensión conceptual en geometría.
<b>Medina et al. (2024)</b>	Gamificación	Feedback inmediato	Reducción significativa de errores comunes.
<b>Tapia et al. (2025)</b>	Flipped Classroom	Empoderamiento del estudiante	Mejora el rendimiento comparado con aula tradicional.
<b>Ramos (2025)</b>	Flipped Classroom	Involucramiento cognitivo	Mayor disposición hacia el estudio de las matemáticas.
<b>Osorio &amp; Castiblanco (2019)</b>	Blended Learning	Autorregulación	Consistencia en el rendimiento académico anual.
<b>Pibaque (2021)</b>	Estrategias Digitales	Pensamiento computacional	Mejora en la lógica matemática aplicada.
<b>Miranda-Zapata et al. (2021)</b>	Revisión de Metodologías	Compromiso cognitivo	El compromiso es clave para el éxito en secundaria.

---

Los 25 estudios seleccionados presentan una diversidad metodológica y geográfica que permite una comprensión amplia del fenómeno analizado. En términos generales, se observa un predominio de investigaciones que integran metodologías activas con enfoques cognitivos y metacognitivos, lo cual refleja una evolución en la didáctica de las matemáticas hacia modelos centrados en el estudiante.

En cuanto a las metodologías activas, destacan principalmente el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Flipped Classroom y el aprendizaje cooperativo, acompañados de estrategias como la gamificación, el blended learning y la tutoría entre iguales. Esta diversidad metodológica sugiere que no existe un único enfoque dominante, sino un ecosistema pedagógico en constante innovación.

---

## Análisis temático de los resultados

### 1. Impacto del Flipped Classroom y la autorregulación

Uno de los hallazgos más consistentes en la literatura analizada es la efectividad del modelo Flipped Classroom para promover procesos de autorregulación en estudiantes de educación secundaria. Investigaciones como las de Espada et al. (2020), Montenegro et al. (2024) y Aguayo et al. (2019) evidencian que este enfoque transforma la dinámica tradicional del aula, desplazando la adquisición inicial del conocimiento hacia el espacio autónomo del estudiante.

Este cambio metodológico permite que el tiempo en clase se utilice para actividades de mayor complejidad cognitiva, como la resolución de problemas, el análisis de errores y la discusión colaborativa. En este contexto, la autorregulación se manifiesta en la capacidad del estudiante para planificar, monitorear y evaluar su propio aprendizaje, lo que se traduce en mejoras significativas en el rendimiento académico, especialmente en áreas como el álgebra y la geometría.

Además, estudios como el de Aguayo et al. (2019) destacan que este modelo favorece la flexibilidad cognitiva, permitiendo a los estudiantes adaptar estrategias según la naturaleza del problema matemático. En conjunto, estos resultados respaldan la idea de que el aula invertida no solo mejora el rendimiento, sino que fortalece habilidades cognitivas de orden superior.

### 2. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el desarrollo del pensamiento de alto nivel

El ABP emerge como una de las metodologías más efectivas para el desarrollo del pensamiento crítico y la transferencia del conocimiento matemático. Estudios como los de

---

Padilla & Flórez (2022), (ara et al. (2025) y Mera et al. (2025) coinciden en que esta metodología sitúa al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, enfrentándolo a situaciones problemáticas reales que requieren la aplicación de conceptos matemáticos.

A diferencia de los enfoques tradicionales, el ABP fomenta la indagación, la persistencia y la modelización matemática, lo que permite una comprensión más profunda de los contenidos. En este sentido, el rendimiento académico deja de ser una medida exclusivamente cuantitativa y pasa a reflejar la capacidad del estudiante para aplicar conocimientos en contextos diversos.

Asimismo, Guzmán et al. (2025) resalta que el uso de herramientas digitales en el ABP facilita el tránsito del pensamiento concreto al formal, lo cual es crucial en la educación secundaria. Este hallazgo refuerza la importancia de integrar recursos tecnológicos como mediadores del aprendizaje significativo.

### 3. Gamificación y motivación cognitiva en matemáticas

La gamificación se presenta como una estrategia eficaz para incrementar la motivación y el compromiso del estudiante con el aprendizaje matemático. Investigaciones como las de Marcelo & Rijo (2019), Tapay & Ávila (2022) y Medina et al. (2024) evidencian que la incorporación de elementos lúdicos, como recompensas, desafíos y retroalimentación inmediata, tiene un impacto positivo en la persistencia y la atención.

Uno de los aportes más relevantes de la gamificación es la reducción de la ansiedad matemática, un factor que tradicionalmente ha limitado el rendimiento en esta área. Al transformar el error en una oportunidad de aprendizaje dentro de un entorno seguro, los estudiantes desarrollan una actitud más resiliente frente a las dificultades.

---

No obstante, los resultados también indican que el impacto de la gamificación es moderado y dependiente del diseño pedagógico, tal como señalan Sailer y Homner (2020). Es decir, su efectividad aumenta cuando se combina con estrategias cognitivas estructuradas y no se limita únicamente a la motivación superficial.

#### 4. Estrategias metacognitivas como mediadoras del rendimiento académico

Un hallazgo transversal en los 25 estudios analizados es el papel fundamental de las estrategias metacognitivas como mediadoras del aprendizaje. Investigaciones como las de Baque et al. (2024) y Bastart & Flores (2024) destacan que los estudiantes que desarrollan habilidades de monitoreo, evaluación y regulación de su pensamiento logran un desempeño significativamente superior.

En este sentido, la metacognición permite al estudiante identificar errores, ajustar estrategias y optimizar su proceso de resolución de problemas. Este enfoque coincide con lo planteado por Arán-Filippetti et al. (2023) quienes afirman que la instrucción explícita en estrategias cognitivas es más determinante que la metodología en sí misma.

Por tanto, se evidencia que las metodologías activas alcanzan su máximo potencial cuando están acompañadas de un entrenamiento sistemático en habilidades metacognitivas, lo que convierte al estudiante en un agente activo y consciente de su aprendizaje.

La síntesis de los 25 estudios analizados permite concluir que la implementación de metodologías activas, especialmente el Flipped Classroom y el Aprendizaje Basado en Problemas, genera mejoras significativas en el rendimiento académico en matemáticas cuando se articula con estrategias cognitivas como la autorregulación y la metacognición.

---

En este sentido, el aprendizaje matemático en la educación secundaria experimenta una transformación sustancial al pasar de un enfoque centrado en la transmisión de contenidos a un modelo donde el estudiante asume un rol protagónico en la construcción de su conocimiento. Tal como lo evidencian los estudios revisados, el éxito académico no radica únicamente en la comprensión de conceptos, sino en la capacidad del estudiante para gestionar su propio proceso cognitivo.

Estos hallazgos refuerzan la necesidad de replantear las prácticas docentes tradicionales, promoviendo una enseñanza que no solo enseñe matemáticas, sino que enseñe a pensar matemáticamente.

### **Discusión**

Los resultados obtenidos en la presente revisión sistemática evidencian que las metodologías activas, en combinación con estrategias cognitivas y metacognitivas, ejercen un impacto significativo en el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de educación secundaria. No obstante, este impacto no puede interpretarse de manera aislada, sino en relación con los marcos teóricos del aprendizaje y las condiciones pedagógicas en las que se implementan dichas metodologías.

En primer lugar, los hallazgos confirman lo planteado por autores contemporáneos respecto a la necesidad de superar el modelo tradicional de enseñanza centrado en la transmisión de contenidos. En este sentido, metodologías como el Flipped Classroom y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se alinean con los postulados del aprendizaje significativo de David Ausubel y el enfoque sociocultural de Lev Vygotsky, al promover la construcción activa del conocimiento y la interacción social como motores del aprendizaje. Los resultados coinciden con Espada et al. (2020) y Padilla & Flórez (2022) quienes

---

destacan que estas metodologías permiten una mayor transferencia del conocimiento a contextos reales, superando la memorización mecánica.

Sin embargo, un aspecto clave que emerge del análisis es que la implementación de metodologías activas por sí sola no garantiza mejoras sostenidas en el rendimiento académico. Este hallazgo coincide con lo señalado por Arán-Filippetti et al.(2023) quienes sostienen que la autorregulación del aprendizaje constituye un predictor más robusto del éxito académico que la metodología utilizada. En efecto, los estudios revisados evidencian que los estudiantes que desarrollan habilidades de planificación, monitoreo y evaluación de su propio aprendizaje logran resultados significativamente superiores. Esto sugiere que el componente cognitivo y metacognitivo actúa como un factor mediador esencial.

En esta línea, los resultados refuerzan la importancia de integrar explícitamente estrategias metacognitivas en el proceso de enseñanza. Investigaciones como las de Baque et al. (2024) demuestran que el monitoreo del error y la reflexión sobre los procesos de resolución permiten consolidar aprendizajes más profundos y duraderos. Este enfoque se articula con la idea de que el aprendizaje matemático no debe limitarse a la ejecución de algoritmos, sino que debe promover la comprensión de los procesos subyacentes.

Por otra parte, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) destaca como una de las metodologías más efectivas para el desarrollo del pensamiento de alto nivel. Los estudios analizados coinciden en que esta metodología favorece la indagación, el pensamiento crítico y la capacidad de modelización matemática Mera et al. (2025).No obstante, algunos autores advierten que su implementación requiere una adecuada planificación didáctica y formación docente, ya que, en ausencia de una guía estructurada, puede generar confusión en estudiantes con bajos niveles de competencia previa.

---

En relación con la gamificación, los resultados muestran efectos positivos principalmente en la motivación y el compromiso del estudiante. Marcelo & Rijo (2019) y Tapay & Ávila (2022) evidencian que esta estrategia contribuye a reducir la ansiedad matemática y a incrementar la participación activa. Sin embargo, estos efectos son en su mayoría moderados y dependen del diseño pedagógico, lo cual coincide con Concha-Ramirez et al. (2023) quienes advierten que la gamificación puede perder efectividad si se centra únicamente en recompensas externas sin promover procesos cognitivos profundos. En este sentido, la gamificación debe entenderse como un complemento y no como un sustituto de estrategias didácticas más estructuradas.

Asimismo, se identifican coincidencias relevantes con estudios de evaluación educativa, como los de Alarcón et al. (2019) que cuestionan la capacidad de los sistemas tradicionales de evaluación para medir aprendizajes complejos. Los resultados de esta revisión sugieren que las metodologías activas promueven habilidades de pensamiento de orden superior que no siempre son captadas por pruebas estandarizadas, lo que plantea la necesidad de transformar los modelos de evaluación hacia enfoques más integrales y formativos.

Otro elemento relevante es la consistencia de los resultados en diferentes contextos geográficos, lo que sugiere que los beneficios de las metodologías activas y las estrategias cognitivas tienen un carácter transversal. No obstante, también se identifican limitaciones relacionadas con factores contextuales, como el acceso a recursos tecnológicos, la formación docente y la cultura institucional, los cuales pueden influir en la efectividad de estas metodologías. Este aspecto coincide con lo planteado por OCDE (2022), que destaca la brecha existente entre las políticas educativas y su implementación real en el aula.

---

Desde una perspectiva crítica, se observa que, aunque la mayoría de los estudios reporta resultados positivos, existe una tendencia a priorizar diseños de investigación a corto plazo, lo que limita la comprensión de los efectos sostenidos de estas metodologías en el tiempo. Además, algunos estudios presentan muestras reducidas o carecen de grupos de control, lo que podría afectar la generalización de los resultados.

En síntesis, la discusión de los resultados permite afirmar que la mejora del rendimiento académico en matemáticas en la educación secundaria depende de una articulación equilibrada entre metodologías activas, estrategias cognitivas y procesos de evaluación coherentes. No se trata únicamente de innovar en la forma de enseñar, sino de transformar integralmente el proceso educativo, considerando al estudiante como un sujeto activo, reflexivo y capaz de autorregular su aprendizaje.

Finalmente, los hallazgos de esta investigación aportan evidencia empírica que respalda la necesidad de fortalecer la formación docente en el uso de metodologías activas y en el desarrollo de estrategias cognitivas, con el fin de responder a las demandas educativas del siglo XXI y reducir las brechas en el rendimiento académico en matemáticas.

### **Conclusiones**

El presente estudio permitió evidenciar que la implementación de metodologías activas en la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria constituye una estrategia pedagógica eficaz para mejorar el rendimiento académico, siempre que se articule de manera intencional con el desarrollo de estrategias cognitivas y metacognitivas. Los resultados obtenidos a partir del análisis de los 25 estudios seleccionados confirman que enfoques como el Aprendizaje Basado en Problemas y el Flipped Classroom no solo favorecen la comprensión conceptual, sino que también promueven la participación activa del estudiante en su propio proceso de aprendizaje.

---

En este sentido, se concluye que el rendimiento académico en matemáticas no depende exclusivamente de la metodología empleada, sino de la capacidad del estudiante para autorregular su aprendizaje. Las evidencias analizadas demuestran que la autorregulación, el monitoreo cognitivo y la metacognición son factores determinantes que potencian los efectos de las metodologías activas. Por tanto, el éxito académico radica en la interacción entre estrategias pedagógicas innovadoras y el desarrollo de habilidades cognitivas que permitan al estudiante comprender, aplicar y transferir el conocimiento matemático.

Asimismo, se identifica que el Aprendizaje Basado en Problemas favorece el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de situaciones complejas, mientras que el modelo de aula invertida fortalece la autonomía y la gestión del tiempo de estudio. Ambas metodologías, cuando se aplican de forma estructurada, contribuyen significativamente a la mejora del desempeño académico, especialmente en contenidos abstractos como el álgebra y la geometría. No obstante, su efectividad depende en gran medida de la planificación didáctica y de la mediación docente, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la formación profesional del profesorado.

Por otra parte, la gamificación se presenta como una estrategia complementaria que incide positivamente en la motivación, la reducción de la ansiedad matemática y el compromiso del estudiante. Sin embargo, se concluye que su impacto en el rendimiento académico es moderado cuando no se integra con procesos cognitivos profundos, lo que limita su alcance si se utiliza de manera aislada o centrada únicamente en aspectos lúdicos.

De igual manera, se concluye que los sistemas tradicionales de evaluación resultan insuficientes para medir los aprendizajes generados a través de metodologías activas, ya que tienden a centrarse en resultados cuantitativos y no en procesos cognitivos complejos.

---

Esto plantea la necesidad de incorporar enfoques de evaluación formativa que valoren el razonamiento, la argumentación y la capacidad de resolución de problemas como indicadores del aprendizaje significativo.

En términos generales, la evidencia analizada permite afirmar que la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria requiere una transformación integral que supere el modelo tradicional y promueva un aprendizaje centrado en el estudiante. Esta transformación implica no solo la incorporación de metodologías activas, sino también el desarrollo de estrategias cognitivas, la innovación en los sistemas de evaluación y el fortalecimiento de la práctica docente.

Finalmente, el estudio concluye que el aprendizaje matemático efectivo en el siglo XXI se sustenta en la capacidad del estudiante para convertirse en un sujeto activo, autónomo y reflexivo, capaz de construir su propio conocimiento y aplicar lo aprendido en contextos reales. En este marco, las metodologías activas y las estrategias cognitivas no deben entenderse como elementos independientes, sino como componentes interrelacionados de un modelo educativo orientado al desarrollo integral del pensamiento matemático.

---

## Referencias bibliográficas

- Aguayo, M., Bravo, M., Nocetti, A., Concha, L., & Aburto, R. (2019). Perspectiva estudiantil del modelo pedagógico flipped classroom o aula invertida en el aprendizaje del inglés como lengua extranjera. *Revista Educación*, 97–112.
- Alarcón, A., García, C., & Sepúlveda, O. (2019). La evaluación formativa: Una herramienta para el desarrollo del pensamiento variacional. *Educación y ciencia*, (22), 457–473. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7982113>
- Araguz-Lara, V., Acuña-Gamboa, L., & Bonilla-Murillo, E. (2022). Avanzar al conocimiento científico: Estado del arte del aprendizaje invertido. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 15, 1–25. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m15.acce>
- Arán-Filippetti, V., Serppe, M., Maier, G., Gutierrez, M., Cairus, D., Ernst, C., & Ernst, D. B. (2023). Estrategias cognitivas y de autorregulación, engagement académico y rendimiento académico en estudiantes del nivel superior. El rol mediador de la comprensión lectora. *Propósitos y Representaciones*, 11(1), e1651–e1651.
- Aranguren, G., & Zurita, M. (2021). Impacto de la aplicación del aprendizaje cooperativo en aulas de Educación Básica. *Paradigma*, 350–374. [10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2021.p350-374.id1081](https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2021.p350-374.id1081)
- Baque, S. de L., Yedra, M., Oña, O., & Vargas, S. M. V. (2024). Incidencia de estrategias metacognitivas en el desempeño escolar de la asignatura matemática en el cantón Pastaza, Ecuador. *Uniandes Episteme. Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 11(4), 554–565. <https://doi.org/10.61154/rue.v11i4.3707>
- Bastart, C., & Flores, M. (2024). Un programa de tutoría entre iguales para la resolución de problemas matemáticos. *Revista electrónica de investigación educativa*, 26. <https://doi.org/10.24320/redie.2024.26.e22.5760>
- Carranza, C., Vega, D., & Benito, B. (2021). La Educación Híbrida: Como sistema educativo y medio de educación alternativa, en las IES del Ecuador. *Journal of Science and Research*, 6(3), 226–239. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1227>
- Concha-Ramirez, J., Saavedra-Calberto, I., Ordoñez-Loor, I., & Alcivar-Córdova, D. (2023). Impacto de la gamificación en la motivación y el compromiso estudiantil en educación primaria. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 1(4), 44–55. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v1/n4/22>
- Condoy, C., & Valverde, W. (2025). Estrategias didácticas digitales para la enseñanza y aprendizaje en el bachillerato”. *Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 4201–4217. <https://biblioteca.ciencialatina.org/wp-content/uploads/2025/12/Estrategias-didacticas-digitales-para-la-ensenanza-y-aprendizaje-en-el-Bachillerato.pdf>
- Espada, M., Rocu, P., Navia, J., & Gómez-López, M. (2020). Rendimiento académico y satisfacción de los estudiantes universitarios hacia el método flipped classroom. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 24(1), 116–
-

135. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8710>

García-Naranjo, M., Grisales-Grisales, M., Quintero-Pamplona, D., & Esteban-Duarte, N. (2024). Evaluación de la eficacia de la autorregulación del aprendizaje en los entornos virtuales en educación superior. *Cultura Educación Y Sociedad*, 15(2), e34454628–e34454628. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.15.2.2024.4628>

Guzmán, N., Carpio, J., Ramírez, A., & Delgado, M. (2025). Herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos en educación básica: Una revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(37), 1526–1544.

Jara, J., Espinoza, L., León, F., & Tambaco, E. (2025). El impacto del aprendizaje basado en proyectos (ABP) en el desarrollo del pensamiento crítico en educación básica. *South Florida Journal of Development*, 6(7), e5627–e5627. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n7-061>

Jimenez, S., Crespo, M., Villamarín, J., Barragán, M. D. L., Barragan, M., Escobar, E., & Bernal, A. (2024). Metodologías Activas en la Enseñanza de Matemáticas: Comparación en-tre Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6578–6602. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11843](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11843)

Marcelo, C., & Rijo, D. (2019). Aprendizaje autorregulado de estudiantes universitarios: Los usos de las tecnologías digitales. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 3(1), 62–81. <https://doi.org/10.32541/recie.2019.v3i1.pp62-81>

Medina, P., Pilatasig, M., Ibáñez, J., Tumbes, L., Masapanta, B., Gusqui, N., & Silva, A. (2024). Evaluación Formativa Digital" Herramientas y Técnicas para Mejorar el Feedback y el Aprendizaje Continuo. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(4), 10052–10073. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9726277>

Mera, G., Villacís, D., Castro, M., & Mera, L. (2025). El ABP influye en el pensamiento crítico y creativo de los estudiantes de bachillerato de la UE-Sarah Flor Jiménez, Guayaquil, 2025. *South Florida Journal of Development*, 6(7), e5559–e5559. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n7-022>

Miranda-Zapata, E., Lara, L., & Saracosti, M. (2021). Modelización del efecto del compromiso escolar sobre el rendimiento escolar en cinco países de Iberoamérica. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avaliação Psicológica*, 2(59), 151–161.

Montenegro, M., Bernal, A., Vera, Y., Moreira, K., Camacho, V., Mejía, J., & Poveda, D. (2024). Flipped Classroom: Impacto en el rendimiento académico y la autonomía de los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 10083–10112. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.12139](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12139)

OCDE. (2022). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. [https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i\\_53f23881-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en.html)

Osorio, J., & Castiblanco, S. (2019). Efectividad del b-learning sobre rendimiento académico y retención en estudiantes en educación a distancia. *Entramado*,

---

15(1), 212–223. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.5406>

Padilla, L., & Flórez, E. (2022). El aprendizaje basado en problemas (ABP) en la educación matemática en Colombia. Avances de una revisión documental. *Revista Boletín Redipe*, 11(2), 318–328. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i2.1686>

Pérez, L., Farfán, J., Delgado, R., & Baylon, R. (2022). El aprendizaje cooperativo en la educación básica: Una revisión teórica. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 6–11. <https://doi.org/10.62452/myd3c973>

Pibaque, M. (2021). Aplicación de estrategias virtuales para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico en matemáticas.

Ramos, V. (2025). Motivación académica y participación estudiantil en matemáticas mediante la metodología aula invertida en educación media. *Revista Prometeo Sociedad del Conocimiento*, 2(3), 1–15. <https://doi.org/10.66628/7h5jew28>

Rivadeneira, J., Lozano, R., Orellana, C., & Medrano, E. (2024). Innovación del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de metodologías activas y evaluación por competencias a nivel curricular. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 9(1), 717–736. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10197459>

Soler-Vela, A. (2022). Aprendizaje activo en la enseñanza de Geometría en 3o de la ESO a través de la Arquitectura y el Patrimonio. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/13468>

Tapay, L., & Ávila, C. (2022). Escape Room como estrategia metodológica para el desarrollo del razonamiento lógico matemático en la carrera de Educación Básica. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 7(10), 862–884. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9439003>

Tapia, M., Abad, E., Giler, D., Silva, J., & Peña, J. (2025). Enseñanza invertida (flipped classroom): Transformando la dinámica del aula tradicional. *Arandu UTIC*, 12(3), 4218–4232. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i3.1618>

Tricco, A., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K., Colquhoun, H., Levac, D., & Moher, D. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *PubMed*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30178033/>

Valencia, J. (2025). Metodologías activas en la enseñanza de Matemáticas en nivel superior: Una revisión sistemática. <http://hdl.handle.net/10644/10407>

---