

## Análisis teórico de las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos complejos en estudiantes de bachillerato

### Theoretical analysis of metacognitive strategies in solving complex mathematical problems in high school students

Santiago Jeampier Ochoa Mendoza [0009-0000-6625-7165] Mónica María González Samaniego [0000-0002-9306-8914]  
Julissa Mercedes Moran Goyes [0009-0009-8052-8457]

Facultad de Posgrados, Escuela de Educación, Maestría en Educación con Mención en Docencia e Investigación en Educación Superior, Universidad Estatal de Milagro.

[sochoam5@unemi.edu.ec](mailto:sochoam5@unemi.edu.ec) [mecheverriav2@unemi.edu.ec](mailto:mecheverriav2@unemi.edu.ec) [jmorang2@unemi.edu.ec](mailto:jmorang2@unemi.edu.ec)

#### CITA EN APA:

Ochoa Mendoza, S. J., González Samaniego, M. M., & Moran Goyes, J. M. (2026). Análisis teórico de las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos complejos en estudiantes de bachillerato. *Tesla Revista Científica*, 6(2).

<https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/710>

Recibido: 2026-08-11

Aceptado: 2026-08-16

Publicado: 2026-08-17

#### TESLA

Revista Científica

ISSN: 2796-9320



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

**Resumen.** La resolución de problemas matemáticos representa una de las competencias más relevantes dentro de la educación media, debido a que favorece el desarrollo del razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la capacidad para afrontar situaciones propias del contexto académico y cotidiano, sin embargo, diversos estudios evidencian que un número considerable de estudiantes de bachillerato presenta dificultades para comprender los enunciados, seleccionar procedimientos adecuados y evaluar críticamente las soluciones obtenidas, por lo tanto, las estrategias metacognitivas han adquirido un papel protagónico al permitir que los estudiantes planifiquen, supervisen y regulen conscientemente su propio proceso de aprendizaje. El presente artículo tiene como propósito analizar, desde una perspectiva teórica, la contribución de las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos complejos en estudiantes de bachillerato, para ello, se desarrolló una revisión documental de investigaciones científicas publicadas en revistas indexadas y repositorios académicos especializados relacionados con la metacognición, el pensamiento matemático y la resolución de problemas, consecuentemente, el análisis de la literatura muestra que la incorporación sistemática de procesos de planificación, monitoreo y evaluación fortalece el desempeño matemático, mejorando la comprensión de los problemas y favorece el desarrollo de habilidades de razonamiento y autorregulación, de igual manera, las investigaciones revisadas coinciden en señalar que las estrategias metacognitivas incrementan la autonomía del estudiante, promueven aprendizajes más significativos y facilitan la transferencia del conocimiento hacia nuevos contextos, es decir que, la evidencia disponible permite afirmar que la metacognición constituye un componente esencial para fortalecer la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el nivel de bachillerato.

**Palabras Clave:** Metacognición; estrategias metacognitivas; resolución de problemas matemáticos; pensamiento matemático; bachillerato.

**Abstract:** Mathematical problem-solving is one of the most important skills in secondary education because it fosters the development of logical reasoning, critical thinking, and the ability to cope with situations in both academic and everyday contexts. However, various studies show that a considerable number of high school students have difficulty understanding problem statements, selecting appropriate procedures, and critically evaluating the solutions obtained. Therefore, metacognitive strategies have become crucial, allowing students to consciously plan, monitor, and regulate their own learning process. This article aims to analyze, from a theoretical perspective, the contribution of metacognitive strategies to the resolution of complex mathematical problems in high school students. To this end, a literature review was conducted of scientific research published in indexed journals and specialized academic repositories related to metacognition, mathematical thinking, and problem-solving. Consequently, the literature analysis shows that the systematic incorporation of planning, monitoring, and evaluation processes strengthens mathematical performance, improving problem comprehension and fostering the development of reasoning and self-regulation skills. Similarly, the reviewed research agrees that metacognitive strategies increase student

autonomy, promote more meaningful learning, and facilitate the metacognition constitutes an essential component for strengthening the teaching and learning of mathematics at the high school level.

**Keywords:** Metacognition; metacognitive strategies; mathematical problem solving; mathematical thinking; high school

## 1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años la enseñanza de las matemáticas ha sufrido muchos cambios, el objetivo es que el aprendizaje sea más reflexivo, más significativo, teniendo como centro al estudiante. No se trata sólo de que los alumnos aprendan de memoria fórmulas o sigan pasos aprendidos de memoria, sino que es importante que sean capaces de interpretar información, analizar distintas formas de resolver un problema y tomar decisiones fundamentadas ante situaciones cada vez más complejas, de ahí que se considere que la habilidad para resolver problemas matemáticos es fundamental para que los estudiantes de bachillerato adquieran una formación integral (Chicaiza et al., 2025).

Sin embargo, estudios en educación matemática muestran que gran cantidad de alumnos tienen dificultades para resolver problemas que requieren pensar, analizar y reflexionar. Y no siempre es falta de conocimientos matemáticos, sino que a veces no disponen de los instrumentos para organizar sus ideas, controlar sus propios procesos y evaluar de forma crítica los resultados que obtienen, por eso, varios expertos coinciden en que no sólo se deben reforzar conceptos, sino que también se debe enseñar a los estudiantes a autorregular su aprendizaje.

Desde este punto de vista la metacognición, es decir, la capacidad de conocerse el propio modo de aprender ha suscitado un gran interés en la investigación didáctica, ser metacognitivo es planificar antes de empezar una tarea, supervisar el progreso que se va haciendo y evaluar al final si las estrategias que se utilizaron fueron realmente útiles, de esta forma, el alumno deja de ser un simple receptor de información y se convierte en un agente activo que reflexiona y aprende de su propia experiencia. Diversos estudios han hallado que esta autorregulación ayuda a mejorar el rendimiento matemático y a encarar problemas más difíciles (Velázquez-Tejeda & Goñi Cruz, 2024).

Por otra parte, la solución de problemas no consiste solamente en aplicar fórmulas o repetir procedimientos ya conocidos. Resolver significa entender el contexto, sacar la información que importa, elegir las estrategias correctas, seguir los pasos en orden y comprobar que la respuesta se ajusta a la situación original. Para todo esto hacen falta elevadas capacidades cognitivas que sólo se desarrollan cuando el estudiante tiene la costumbre de reflexionar y evaluar su propio desempeño.

Investigaciones recientes realizadas con estudiantes de bachillerato, evidencian que el fortalecimiento del pensamiento lógico y las habilidades metacognitivas, favorecen de manera importante la comprensión de los problemas, la elaboración de estrategias, la aplicación de los procedimientos

matemáticos y la verificación de los resultados obtenidos, asimismo, se indica que la enseñanza de la matemática no debe limitarse a la transmisión de contenidos, sino que debe incluir métodos que promuevan el razonamiento crítico y la capacidad de autorregular el aprendizaje (Ríos et al., 2025).

Además, según muchos expertos, el uso de estrategias metacognitivas ayuda al desarrollo del pensamiento crítico, aumenta la autonomía del estudiante y le permite aplicar los conocimientos adquiridos a la vida real, el aprendizaje ya no se centra únicamente en dar con la respuesta correcta, sino que valora el razonamiento seguido durante todo el proceso de resolución, en definitiva, se responde a lo que la educación demanda hoy, que los estudiantes sean capaces de analizar, argumentar y resolver problemas tanto en la escuela como en la vida cotidiana.

En este sentido, modelos como el de George Pólya sostienen que es indispensable seguir una secuencia ordenada para la resolución de problemas: comprender el problema, planificar la estrategia, ejecutar y, por último, revisar de forma crítica la solución, dichas etapas se acompañan de la metacognición, ya que obligan al estudiante a reflexionar sobre sus propias decisiones en cada paso (Díaz & Palomino, 2016).

Aunque se ha avanzado, todavía hay muchos salones de clase donde abundan los ejercicios repetitivos y la memorización, lo que impide desarrollar habilidades más complejas como la reflexión o la autorregulación. Por eso es fundamental explorar a fondo las estrategias metacognitivas como una alternativa para fortalecer el pensamiento matemático y ayudar a los estudiantes a enfrentar problemas complejos en el bachillerato (Sacalei-Freitas & Miranda-Rojas, 2025).

En resumen, el presente artículo intenta analizar cómo las estrategias metacognitivas facilitan la resolución de problemas matemáticos complejos en los estudiantes de bachillerato, revisando de forma crítica las investigaciones más recientes. El análisis que se presenta constituye una base teórica orientadora tanto para futuras investigaciones como para el diseño de estrategias didácticas orientadas al mejoramiento de la calidad del aprendizaje de las matemáticas.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Metacognición en el proceso de aprendizaje**

La metacognición constituye un proceso vinculado con la capacidad del estudiante para reconocer, comprender y regular la manera en que aprende. En el ámbito educativo, este concepto trasciende el conocimiento de contenidos específicos, pues implica que el estudiante pueda reflexionar sobre las estrategias que utiliza, valorar su utilidad y realizar ajustes cuando identifica dificultades durante una tarea. Desde esta perspectiva, la actividad metacognitiva supone una participación consciente en el propio proceso

de aprendizaje, en lugar de una ejecución exclusivamente mecánica de procedimientos previamente aprendidos.

En el campo de la educación matemática, la metacognición adquiere particular relevancia debido a las exigencias cognitivas asociadas con la comprensión y resolución de problemas. Thi-Nga et al. (2024), mediante un análisis bibliométrico de la producción científica sobre metacognición y educación matemática, identificaron que este campo ha experimentado un crecimiento considerable y que entre sus principales líneas de investigación se encuentran la resolución de problemas, el control metacognitivo, el aprendizaje de conceptos matemáticos y el rendimiento académico. Estos hallazgos permiten reconocer que el interés científico ya no se concentra únicamente en determinar cuánto aprende un estudiante, sino también en comprender cómo dirige y supervisa los procesos cognitivos que intervienen durante el aprendizaje matemático.

Esta perspectiva resulta especialmente importante cuando el estudiante se enfrenta a situaciones que no pueden solucionarse mediante la aplicación inmediata de una fórmula o un procedimiento conocido. En estos casos, la actividad matemática exige interpretar las condiciones del problema, recuperar conocimientos previos, establecer relaciones entre los datos disponibles y valorar diferentes posibilidades de solución. Por ello, la metacognición funciona como un mecanismo de regulación que acompaña el razonamiento y permite revisar las decisiones adoptadas conforme avanza la tarea. La evidencia sintetizada por Muncer et al. (2022) muestra precisamente una asociación entre metacognición y desempeño matemático durante la adolescencia, aunque la magnitud y características de esta relación pueden variar de acuerdo con los componentes metacognitivos considerados y con las formas utilizadas para evaluarlos.

Por otra parte, comprender la metacognición únicamente como supervisión cognitiva resultaría limitado. Tay et al. (2024) analizan el aprendizaje matemático desde la perspectiva de las experiencias metacognitivas y muestran que durante la realización de una tarea intervienen conocimientos, regulación y experiencias que pueden relacionarse de manera diferente con el rendimiento. En consecuencia, aprender matemáticas implica no solo decidir qué procedimiento utilizar, sino también reconocer las dificultades que surgen, valorar el avance alcanzado y modificar las acciones cuando la estrategia inicial no produce el resultado esperado.

La relación entre metacognición y aprendizaje también se vincula con la autorregulación. Davor et al. (2026) examinan esta interacción al estudiar el papel de la conciencia metacognitiva dentro de la relación entre aprendizaje autorregulado y logro matemático. Desde esta perspectiva, el estudiante deja de ocupar una posición exclusivamente receptiva y adquiere una función activa en la organización, supervisión y ajuste de su aprendizaje. La autorregulación, por tanto, no sustituye a la metacognición; ambas se articulan en la medida en que la conciencia sobre los propios procesos cognitivos proporciona información que permite tomar decisiones sobre cómo continuar aprendiendo.

En conjunto, la literatura revisada permite comprender la metacognición como un proceso dinámico que articula conciencia, reflexión y regulación del aprendizaje. Su relevancia en matemáticas radica en que posibilita que el estudiante examine no solamente el resultado alcanzado, sino también el camino seguido para obtenerlo. Esta característica adquiere especial importancia en el bachillerato, etapa en la que los problemas matemáticos incrementan progresivamente sus exigencias de razonamiento, integración de conocimientos y toma de decisiones. En consecuencia, el desarrollo de capacidades metacognitivas ofrece una base conceptual para comprender cómo los estudiantes pueden asumir un papel más autónomo y reflexivo frente a situaciones matemáticas complejas.

## **2.2 Estrategias metacognitivas en el aprendizaje matemático**

Las estrategias metacognitivas constituyen acciones conscientes mediante las cuales el estudiante organiza, supervisa y valora su actuación durante el aprendizaje. En matemáticas, su importancia se hace más evidente cuando la tarea exige algo más que reproducir un procedimiento conocido, puesto que el estudiante debe reconocer las características del problema, decidir cómo abordarlo y comprobar de manera progresiva si las decisiones adoptadas permiten aproximarse a una solución. En este sentido, la metacognición acompaña el razonamiento matemático y proporciona mecanismos para modificar una estrategia cuando esta resulta insuficiente o poco pertinente.

Entre las estrategias identificadas con mayor recurrencia en la literatura revisada se encuentran la planificación, el monitoreo y la evaluación. Velázquez-Tejeda y Goñi Cruz (2024) integran estos procesos dentro de un modelo de estrategia metacognitiva orientado al desarrollo de la resolución de problemas matemáticos. Su articulación resulta relevante porque permite comprender la resolución como un proceso organizado: inicialmente se examina la situación y se anticipan posibles vías de solución; durante su ejecución se supervisan las acciones realizadas; y posteriormente se valoran tanto el procedimiento seguido como el resultado obtenido. Por consiguiente, estas estrategias no deberían entenderse como acciones aisladas, sino como componentes relacionados dentro de una actuación matemática reflexiva.

La planificación interviene antes y durante las primeras decisiones asociadas con la resolución. Implica comprender qué demanda el problema, reconocer la información disponible, establecer un propósito y seleccionar una posible estrategia. Su valor no reside únicamente en ordenar pasos, sino en evitar que el estudiante inicie procedimientos sin haber comprendido previamente la situación planteada. Desde esta perspectiva, planificar supone anticipar el proceso de resolución y relacionar los conocimientos disponibles con las exigencias específicas de la tarea (Velázquez-Tejeda & Goñi Cruz, 2024).

El monitoreo, por su parte, permite mantener una supervisión consciente mientras se desarrolla la solución. El estudiante puede contrastar el avance obtenido con el objetivo inicialmente planteado, reconocer inconsistencias y reconsiderar las decisiones tomadas cuando identifica que el procedimiento no

conduce a una respuesta adecuada. Las experiencias metacognitivas estudiadas por Tay et al. (2024) permiten comprender que esta supervisión se encuentra vinculada con aquello que el estudiante percibe y reconoce durante la ejecución de una tarea matemática. De esta manera, el monitoreo convierte la resolución en un proceso susceptible de ajustes y no en una secuencia rígida que necesariamente debe mantenerse hasta el final.

La evaluación metacognitiva adquiere relevancia al valorar la coherencia del procedimiento y de la respuesta obtenida. No se limita a establecer si un resultado es correcto o incorrecto; también permite examinar las razones por las cuales una estrategia funcionó, reconocer errores y considerar alternativas que podrían resultar más eficientes frente a situaciones posteriores. Sacalei-Freitas y Miranda-Rojas (2025), al analizar habilidades metacognitivas vinculadas con el planteamiento y la resolución de problemas matemáticos, destacan la importancia de estos procesos reflexivos para comprender cómo se desarrolla la actuación del estudiante frente a las exigencias de una tarea.

A estos componentes se vincula la autorregulación, entendida en el contexto de esta investigación como la capacidad para ajustar de manera consciente las acciones de aprendizaje a partir de la información obtenida mediante la supervisión y valoración del propio desempeño. La evidencia analizada por Davor et al. (2026) relaciona la conciencia metacognitiva con el aprendizaje autorregulado y el logro matemático, mientras que Robayo-Torres et al. (2026) incorporan esta relación al estudio de entornos mediados por GeoGebra. Estos aportes amplían la comprensión de las estrategias metacognitivas al mostrar que la regulación del aprendizaje también puede desarrollarse en escenarios donde intervienen recursos tecnológicos y nuevas formas de interacción con los contenidos matemáticos.

Por tanto, planificación, monitoreo, evaluación y autorregulación conforman procesos complementarios cuya utilidad radica en permitir que el estudiante mantenga un mayor control sobre la manera en que aborda una situación matemática. La literatura revisada no plantea estas estrategias como una fórmula única aplicable de manera idéntica a cualquier problema; por el contrario, sus aportes permiten entenderlas como recursos que deben ajustarse a las características de la tarea, al conocimiento disponible y a las decisiones que surgen durante la resolución. Esta perspectiva resulta particularmente pertinente frente a problemas matemáticos complejos, en los que revisar el propio razonamiento puede ser tan importante como dominar los procedimientos necesarios para alcanzar una respuesta.

### **2.3 Resolución de problemas matemáticos complejos**

La resolución de problemas constituye una actividad central en el aprendizaje de las matemáticas porque exige movilizar conocimientos, interpretar información y establecer relaciones que permitan construir una respuesta fundamentada. Su valor educativo no se reduce a obtener un resultado correcto; el proceso seguido para alcanzarlo permite desarrollar formas de razonamiento que pueden utilizarse frente a

situaciones nuevas. En el bachillerato, esta capacidad adquiere especial importancia debido a que las actividades matemáticas demandan progresivamente una mayor integración de conceptos, procedimientos y decisiones durante la búsqueda de soluciones.

Un problema adquiere mayor complejidad cuando su solución no puede obtenerse mediante la aplicación inmediata de un algoritmo previamente conocido. En este tipo de situaciones, el estudiante necesita comprender las condiciones planteadas, distinguir los datos relevantes, relacionar conocimientos previos y explorar posibles procedimientos antes de seleccionar una alternativa. Chicaiza et al. (2025) destacan la importancia de las estrategias didácticas basadas en resolución de problemas para fortalecer el pensamiento matemático en estudiantes de bachillerato, lo que permite considerar esta actividad no solamente como una forma de comprobar conocimientos, sino también como un medio para desarrollar capacidades de análisis y razonamiento.

Desde otra perspectiva, la resolución de problemas guarda relación con el desarrollo del pensamiento crítico. Quishpe et al. (2023) señalan que enfrentar situaciones matemáticas que requieren análisis favorece procesos relacionados con la interpretación, el razonamiento y la valoración de posibles soluciones. Esto supone que el estudiante debe justificar las decisiones adoptadas y no limitarse a reproducir mecánicamente un procedimiento. Por ello, la resolución de problemas puede constituirse en un espacio de aprendizaje en el que los conocimientos matemáticos se articulan con capacidades para examinar información y valorar la pertinencia de una respuesta.

El razonamiento lógico representa igualmente un componente importante de este proceso. Ríos et al. (2025) relacionan el fortalecimiento del pensamiento lógico con una mejor capacidad para resolver problemas matemáticos en estudiantes de bachillerato. Esta relación resulta comprensible debido a que la resolución exige establecer conexiones entre datos, reconocer regularidades y construir secuencias coherentes de razonamiento. En consecuencia, las dificultades que enfrenta un estudiante ante un problema no necesariamente proceden únicamente de la ausencia de conocimientos conceptuales, sino también de la manera en que organiza y utiliza esos conocimientos frente a una situación determinada.

La literatura reciente amplía esta perspectiva al incorporar la modelización matemática. Zhang et al. (2024) analizaron la relación entre metacognición y habilidades de modelización matemática en estudiantes de secundaria, considerando además el papel mediador del pensamiento computacional. Sus hallazgos muestran que abordar situaciones matemáticas complejas implica capacidades que permiten representar el problema, organizar la información y desarrollar formas estructuradas de razonamiento. De esta manera, la complejidad no depende exclusivamente de la cantidad de operaciones requeridas, sino de las relaciones que el estudiante necesita establecer para transformar una situación en un problema susceptible de análisis matemático.

A su vez, Medina et al. (2025) vinculan el pensamiento matemático crítico con el desarrollo de competencias científicas a través de experiencias interdisciplinarias. Este planteamiento permite ampliar la resolución de problemas más allá de los ejercicios estrictamente disciplinares, puesto que el razonamiento matemático puede emplearse para interpretar situaciones relacionadas con otros campos del conocimiento. En estos escenarios, el estudiante necesita seleccionar información pertinente, establecer relaciones y argumentar las decisiones adoptadas, características que incrementan las exigencias cognitivas de la tarea.

Por consiguiente, la resolución de problemas matemáticos complejos puede comprenderse como un proceso que articula conocimientos disciplinares con razonamiento lógico, análisis crítico, modelización y toma de decisiones. Esta concepción permite diferenciarla de la resolución mecánica de ejercicios y resulta coherente con las necesidades formativas del bachillerato. Precisamente porque estos problemas admiten procesos de análisis más amplios y demandan decisiones durante su desarrollo, constituyen un escenario especialmente pertinente para estudiar la intervención de las estrategias metacognitivas.

## **2.4 Metacognición y resolución de problemas matemáticos**

La relación entre metacognición y resolución de problemas matemáticos se fundamenta en que el desempeño del estudiante no depende únicamente de los conocimientos que posee, sino también de la capacidad para utilizarlos de manera consciente frente a las exigencias de una tarea. Ante problemas que requieren explorar diferentes alternativas, el estudiante necesita reconocer qué recursos tiene disponibles, valorar la pertinencia de sus decisiones y modificar su actuación cuando el procedimiento seleccionado no conduce a una solución satisfactoria. En este sentido, la metacognición interviene como un componente regulador del razonamiento matemático y permite que la resolución se desarrolle como un proceso reflexivo y susceptible de ajustes.

La evidencia acumulada respalda esta relación desde diferentes aproximaciones metodológicas. El metaanálisis desarrollado por Muncer et al. (2022) identificó una asociación positiva entre metacognición y desempeño matemático durante la adolescencia. Este resultado resulta relevante para el presente estudio porque integra evidencia procedente de múltiples investigaciones y permite sostener que la relación entre ambas variables no se limita a experiencias educativas aisladas. No obstante, los propios resultados analizados muestran que dicha asociación debe interpretarse considerando las características de los componentes metacognitivos y los procedimientos utilizados para evaluarlos, lo que impide asumir que cualquier intervención metacognitiva producirá efectos idénticos en todos los estudiantes y contextos.

La evidencia derivada de intervenciones educativas complementa esta perspectiva. Sercenia y Prudente (2023), mediante un metaanálisis centrado en intervenciones pedagógicas basadas en metacognición, reportan efectos favorables sobre el logro matemático. Este aporte permite distinguir entre reconocer la existencia de una asociación y analizar las posibilidades educativas de promover

deliberadamente procesos metacognitivos. Así, el valor pedagógico de estas estrategias radica en generar oportunidades para que el estudiante examine su actuación, cuestione procedimientos y construya criterios que le permitan afrontar con mayor autonomía nuevas situaciones matemáticas.

Por otra parte, la relación entre metacognición y resolución de problemas no se manifiesta exclusivamente en el resultado final. Tay et al. (2024) muestran la importancia de considerar las experiencias metacognitivas que aparecen mientras el estudiante desarrolla una tarea matemática. Esta perspectiva permite comprender que durante la resolución pueden surgir valoraciones sobre la dificultad, el progreso alcanzado o la pertinencia de las acciones realizadas, las cuales proporcionan información relevante para continuar, modificar o abandonar una estrategia. Por ello, el análisis metacognitivo adquiere especial interés en problemas complejos, donde una primera vía de solución puede resultar insuficiente y exigir una reorganización del razonamiento.

Esta relación también puede observarse en tareas de mayor exigencia cognitiva. Zhang et al. (2024) encontraron vínculos entre la metacognición y las habilidades de modelización matemática en estudiantes de secundaria, incorporando el pensamiento computacional como mecanismo mediador. Estos resultados amplían la comprensión de la metacognición más allá de la resolución convencional de ejercicios, puesto que sugieren su participación en situaciones donde es necesario representar información, establecer relaciones y construir modelos para interpretar matemáticamente un problema. De este modo, la regulación del pensamiento adquiere relevancia cuando la solución requiere integrar diferentes capacidades y no únicamente ejecutar operaciones.

Los estudios desarrollados en contextos latinoamericanos aportan una perspectiva complementaria. Velázquez-Tejeda y Goñi Cruz (2024) plantean un modelo de estrategia metacognitiva orientado específicamente al desarrollo de la resolución de problemas matemáticos, mientras que Pinto Castellanos (2024) aborda la metacognición como una alternativa para mejorar este proceso dentro del aula. Aunque estos trabajos presentan características metodológicas distintas de los metaanálisis y estudios empíricos internacionales, convergen en reconocer que la reflexión sobre el propio procedimiento favorece una actuación matemática más consciente. Esta coincidencia resulta significativa porque muestra que la relación entre metacognición y resolución de problemas aparece tanto en investigaciones de alcance internacional como en propuestas desarrolladas en contextos educativos latinoamericanos.

Sin embargo, los hallazgos revisados también permiten evitar una interpretación excesivamente lineal. La metacognición no reemplaza el conocimiento matemático ni garantiza por sí sola una resolución correcta. Su contribución se produce en interacción con los conocimientos conceptuales, las habilidades de razonamiento y las características de la tarea. Por esta razón, su principal aporte consiste en proporcionar al estudiante recursos para examinar cómo utiliza aquello que sabe, reconocer las limitaciones de una estrategia y adoptar decisiones frente a las dificultades que aparecen durante el proceso. Esta consideración

resulta fundamental para comprender por qué dos estudiantes con conocimientos matemáticos semejantes pueden abordar de manera diferente una misma situación problemática.

En síntesis, la literatura analizada permite establecer que la metacognición y la resolución de problemas mantienen una relación estrecha, aunque condicionada por las características del estudiante, la tarea y el contexto educativo. Los metaanálisis aportan evidencia global sobre su asociación con el desempeño; los estudios empíricos permiten examinar los mecanismos que intervienen durante tareas específicas; y las investigaciones educativas muestran posibilidades para trasladar estos principios al aula. La integración de estas perspectivas proporciona el sustento teórico necesario para analizar las estrategias metacognitivas como recursos que favorecen una resolución de problemas matemáticos más consciente, flexible y reflexiva.

## **2.5 Autorregulación, pensamiento crítico y rendimiento matemático**

La contribución de la metacognición al aprendizaje matemático trasciende la selección de procedimientos para resolver una tarea específica. La literatura revisada muestra que sus efectos se relacionan con dimensiones más amplias del aprendizaje, entre ellas la autorregulación, el pensamiento crítico y el rendimiento matemático. Aunque estos componentes mantienen características particulares, su relación permite comprender cómo el estudiante puede asumir progresivamente un papel más activo frente a situaciones que requieren analizar información, tomar decisiones y valorar los resultados alcanzados.

La autorregulación implica una participación activa del estudiante en la conducción de su aprendizaje. En este proceso, la conciencia metacognitiva proporciona información sobre el propio desempeño que puede utilizarse para modificar decisiones y ajustar las acciones desarrolladas durante una tarea. Davor et al. (2026) analizaron precisamente la conciencia metacognitiva en la relación entre aprendizaje autorregulado y logro matemático, evidenciando la importancia de considerar estos procesos de manera articulada. Desde esta perspectiva, la metacognición favorece la autorregulación porque permite que el estudiante reconozca cómo está aprendiendo y utilice esa información para orientar posteriormente su actuación.

Esta relación adquiere particular interés cuando se incorporan recursos tecnológicos al aprendizaje de las matemáticas. Robayo-Torres et al. (2026) estudiaron el uso de GeoGebra como herramienta interactiva y su vinculación con procesos de autorregulación y metacognición durante la resolución de problemas matemáticos. Este aporte permite advertir que el desarrollo metacognitivo no depende exclusivamente de actividades tradicionales de aula, sino que también puede vincularse con entornos tecnológicos que faciliten la exploración, la comprobación de procedimientos y la revisión de las decisiones adoptadas. No obstante, el recurso tecnológico debe comprenderse como un medio que acompaña el proceso de aprendizaje y no como sustituto de la reflexión que corresponde realizar al estudiante.

Otra dimensión asociada con este proceso es el pensamiento crítico. Syaiful et al. (2022) analizaron un enfoque de aprendizaje metacognitivo dirigido al fortalecimiento de habilidades de pensamiento crítico mediante la educación matemática. En este contexto, la reflexión sobre las propias decisiones permite superar una actuación centrada exclusivamente en obtener respuestas, pues exige examinar la pertinencia de los procedimientos empleados y establecer razones que sustenten una determinada solución. Así, el pensamiento crítico y la metacognición convergen en la necesidad de que el estudiante valore la información disponible y cuestione la validez de las decisiones que adopta.

Desde el ámbito latinoamericano, Quishpe et al. (2023) también relacionan la resolución de problemas matemáticos con el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de bachillerato. A ello se suma el planteamiento de Medina et al. (2025), quienes vinculan el pensamiento matemático crítico con el fortalecimiento de competencias científicas mediante proyectos interdisciplinarios. La convergencia entre estos estudios permite comprender que el valor formativo de la resolución de problemas no se encuentra únicamente en el dominio de contenidos matemáticos, sino también en la posibilidad de desarrollar capacidades para interpretar, argumentar y valorar alternativas frente a situaciones que admiten distintos procesos de análisis.

En cuanto al rendimiento matemático, la evidencia disponible ofrece un respaldo particularmente relevante. El metaanálisis de Muncer et al. (2022) encontró una asociación positiva entre metacognición y desempeño matemático en adolescentes. De manera complementaria, Sercenia y Prudente (2023) analizaron la efectividad de intervenciones pedagógicas fundamentadas en metacognición y reportaron resultados favorables sobre el logro en matemáticas. La coincidencia entre ambos metaanálisis fortalece la evidencia sobre la relación entre metacognición y rendimiento; sin embargo, sus resultados deben interpretarse considerando las características de las intervenciones, los instrumentos utilizados y las diferencias entre los contextos educativos incluidos en las investigaciones.

La relación tampoco parece limitarse a tareas matemáticas convencionales. Zhang et al. (2024) encontraron vínculos entre metacognición y habilidades de modelización matemática en estudiantes de secundaria, con participación mediadora del pensamiento computacional. Este resultado resulta especialmente pertinente para el análisis de problemas complejos, debido a que muestra que la actividad metacognitiva puede relacionarse con capacidades necesarias para representar situaciones, estructurar información y construir soluciones mediante procesos de razonamiento de mayor exigencia.

En conjunto, estos hallazgos permiten identificar una relación complementaria entre las tres dimensiones analizadas. La autorregulación favorece una participación más consciente en el aprendizaje; el pensamiento crítico permite examinar y justificar las decisiones tomadas; y el rendimiento matemático constituye una manifestación observable del aprendizaje alcanzado. La metacognición puede actuar como un elemento articulador entre estos procesos al proporcionar al estudiante recursos para reconocer, valorar

y ajustar su propia actuación. No obstante, la evidencia revisada aconseja evitar una relación causal simplificada, puesto que el desempeño matemático también depende de factores cognitivos, pedagógicos y contextuales que interactúan con las capacidades metacognitivas.

## **2.6 Estrategias metacognitivas en estudiantes de bachillerato**

El bachillerato constituye un nivel educativo particularmente relevante para el desarrollo de estrategias metacognitivas, debido a que los estudiantes se enfrentan progresivamente a contenidos matemáticos que demandan mayores niveles de abstracción, razonamiento y articulación entre conocimientos previamente adquiridos. En este escenario, resolver una situación problemática requiere algo más que recordar conceptos o reproducir algoritmos; supone reconocer las condiciones de la tarea, seleccionar conocimientos pertinentes y valorar la coherencia de las decisiones adoptadas. Por ello, el fortalecimiento de capacidades para reflexionar sobre el propio proceso de resolución adquiere importancia dentro del aprendizaje matemático.

La evidencia centrada en adolescentes respalda esta relación. Muncer et al. (2022), mediante un metaanálisis sobre metacognición y desempeño matemático durante la adolescencia, identificaron una asociación positiva entre ambas variables. Este hallazgo resulta especialmente pertinente para el bachillerato, puesto que permite considerar la metacognición como una dimensión relacionada con el desempeño matemático en una etapa educativa caracterizada por tareas de creciente complejidad. Sin embargo, la evidencia también muestra que esta relación puede variar según la forma en que se conceptualizan y miden los procesos metacognitivos, aspecto que debe considerarse al trasladar los resultados de la investigación hacia la práctica educativa.

En contextos escolares latinoamericanos se identifican aportes que complementan esta evidencia. Chicaiza et al. (2025) destacan la utilización de estrategias didácticas basadas en resolución de problemas para fortalecer el pensamiento matemático en estudiantes de bachillerato, mientras que Quishpe et al. (2023) vinculan este tipo de actividades con el desarrollo del pensamiento crítico. Ambos planteamientos permiten reconocer que la resolución de problemas puede utilizarse como una situación de aprendizaje en la cual el estudiante analiza información, construye relaciones y fundamenta las decisiones empleadas para alcanzar una respuesta.

El pensamiento lógico también adquiere relevancia en este nivel educativo. Ríos et al. (2025) reportan una relación entre su fortalecimiento y la capacidad de resolver problemas matemáticos en estudiantes de bachillerato. Este aporte permite comprender que las dificultades en la resolución no deben atribuirse exclusivamente al desconocimiento de contenidos, ya que también interviene la capacidad para organizar información y establecer relaciones coherentes entre los elementos del problema. En este punto,

la metacognición aporta una dimensión complementaria al permitir que el estudiante examine cómo está desarrollando dicho razonamiento y reconozca cuándo necesita modificarlo.

Asimismo, los estudios internacionales muestran que las capacidades metacognitivas pueden vincularse con tareas matemáticas de mayor complejidad. Zhang et al. (2024), en su investigación con estudiantes de secundaria, identificaron relaciones entre metacognición, pensamiento computacional y habilidades de modelización matemática. Este hallazgo amplía la comprensión de las exigencias propias de la educación matemática en adolescentes, debido a que la resolución puede involucrar no solamente operaciones o procedimientos, sino también la representación de situaciones, la estructuración de información y la construcción de modelos que permitan interpretar problemas con diferentes niveles de complejidad.

La incorporación de recursos digitales representa otra posibilidad dentro de este escenario educativo. Robayo-Torres et al. (2026) analizaron los efectos del uso de GeoGebra sobre la autorregulación y los procesos metacognitivos durante la resolución de problemas matemáticos. Este tipo de evidencia permite considerar que los entornos tecnológicos pueden favorecer espacios de exploración y comprobación en los que el estudiante observe los efectos de sus decisiones y revise los procedimientos empleados. No obstante, el aporte pedagógico de estas herramientas depende de su articulación con actividades que promuevan reflexión y toma consciente de decisiones, y no exclusivamente de su utilización instrumental.

A partir de la evidencia revisada, las estrategias metacognitivas adquieren relevancia en bachillerato porque pueden contribuir a que el estudiante asuma una participación más consciente frente a las exigencias del aprendizaje matemático. Su incorporación no supone sustituir la enseñanza de conceptos, procedimientos o formas de razonamiento propias de la disciplina; por el contrario, busca complementar estos conocimientos mediante procesos que permitan al estudiante examinar cómo los utiliza. De esta forma, el aprendizaje matemático puede avanzar desde una ejecución predominantemente procedimental hacia una actuación en la que también intervienen la reflexión, la argumentación y la toma de decisiones.

En consecuencia, el análisis teórico desarrollado permite establecer una relación progresiva entre los conceptos centrales del estudio: la metacognición proporciona el marco para comprender la reflexión y regulación del aprendizaje; las estrategias metacognitivas permiten operacionalizar estos procesos durante una tarea; y la resolución de problemas matemáticos complejos constituye uno de los escenarios en los que dichas capacidades pueden manifestarse con mayor claridad. En estudiantes de bachillerato, esta articulación resulta especialmente relevante por las exigencias cognitivas propias de las tareas matemáticas y por la necesidad de favorecer aprendizajes que puedan utilizarse de manera flexible ante situaciones nuevas.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Enfoque y tipo de investigación**

La investigación se desarrolló mediante un enfoque cualitativo, debido a que estuvo orientada al análisis, interpretación y síntesis de evidencia científica relacionada con las estrategias metacognitivas y su contribución a la resolución de problemas matemáticos complejos en estudiantes de bachillerato. Este enfoque permitió examinar los aportes conceptuales y metodológicos presentes en las investigaciones seleccionadas, identificar coincidencias y diferencias entre sus hallazgos y establecer categorías de análisis vinculadas con los procesos metacognitivos y el aprendizaje matemático.

Por su naturaleza, el estudio correspondió a una investigación documental de alcance descriptivo-analítico, sustentada en la revisión de artículos científicos, metaanálisis, estudios bibliométricos, investigaciones empíricas, tesis de posgrado y documentos académicos relacionados con el objeto de estudio. La revisión no se limitó a describir individualmente las publicaciones recuperadas, sino que buscó integrar sus principales aportes para establecer relaciones entre metacognición, resolución de problemas, pensamiento crítico, autorregulación y rendimiento matemático.

El carácter descriptivo permitió organizar y caracterizar la evidencia disponible de acuerdo con aspectos como año de publicación, procedencia, tipo de investigación y principales aportes. A su vez, el componente analítico permitió contrastar los hallazgos de investigaciones desarrolladas en diferentes contextos educativos e identificar tendencias y convergencias en torno a la utilización de estrategias metacognitivas dentro de la educación matemática.

#### **3.2 Diseño metodológico**

Se empleó un diseño documental no experimental, debido a que no se manipularon variables ni se realizó una intervención directa con estudiantes. La unidad de análisis estuvo constituida por publicaciones académicas relacionadas con la metacognición y la resolución de problemas matemáticos, seleccionadas mediante criterios previamente establecidos y posteriormente examinadas de manera comparativa.

El proceso metodológico se organizó en etapas sucesivas que comprendieron la identificación de las fuentes de información, definición de los términos de búsqueda, recuperación inicial de documentos, aplicación de criterios de inclusión y exclusión, depuración de publicaciones, lectura de los textos seleccionados y sistematización de la información relevante. Posteriormente, los hallazgos fueron agrupados de acuerdo con categorías vinculadas con las estrategias metacognitivas identificadas, sus aportes al aprendizaje matemático y las tendencias observadas en la literatura revisada.

Para favorecer la transparencia del proceso de selección documental, se registraron las diferentes fases de identificación, depuración y selección de las publicaciones. Como resultado de la búsqueda inicial

se identificaron 58 documentos potencialmente relevantes. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, eliminar documentos duplicados y descartar aquellos que no presentaban una relación directa con el objetivo del estudio, se excluyeron 41 publicaciones. Finalmente, el corpus documental quedó conformado por 17 investigaciones, que constituyeron la base del análisis desarrollado en el artículo.

La selección de los estudios se representó mediante un diagrama de flujo basado en PRISMA, con la finalidad de mostrar de manera ordenada el tránsito desde la identificación inicial de las publicaciones hasta la conformación definitiva del corpus documental. Este procedimiento permitió hacer explícitas las decisiones adoptadas durante la selección de la evidencia y facilitar la comprensión del proceso seguido para obtener las investigaciones finalmente analizadas.

### **3.3 Bases de datos y fuentes de información**

Las fuentes utilizadas estuvieron constituidas por artículos científicos, metaanálisis, estudios bibliométricos, investigaciones empíricas, tesis de posgrado y documentos académicos relacionados con las estrategias metacognitivas, la resolución de problemas matemáticos, el pensamiento crítico, la autorregulación del aprendizaje y el rendimiento matemático. La selección de estas publicaciones respondió al propósito de integrar evidencia pertinente procedente de distintos contextos educativos y enfoques metodológicos.

Con respecto al período de publicación, se priorizaron investigaciones publicadas entre 2022 y 2026, con el propósito de incorporar evidencia científica reciente sobre metacognición, resolución de problemas matemáticos y aprendizaje autorregulado. De manera complementaria, se incluyeron dos investigaciones publicadas en 2015 y 2016, debido a su pertinencia para el objeto de estudio y a sus aportes sobre la aplicación de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación secundaria.

La búsqueda documental comprendió bases de datos académicas, plataformas editoriales, portales de revistas científicas y repositorios institucionales. Entre las principales fuentes consultadas se incluyeron SciELO, Dialnet, SpringerLink, Taylor & Francis Online, MDPI, International Journal of Instruction y Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. Mediante estos recursos se localizaron investigaciones relacionadas con metacognición, aprendizaje matemático, resolución de problemas, pensamiento crítico y autorregulación.

También se consultaron repositorios académicos e institucionales, entre ellos el Repositorio de la Universidad San Ignacio de Loyola (USIL), el Repositorio de la Universidad de los Llanos, el Sistema de Universidades Estatales del Caribe Colombiano y el Repositorio del National Institute of Education (NIE) de Singapur. Estos espacios permitieron incorporar tesis y trabajos académicos pertinentes para complementar la evidencia recuperada en las publicaciones científicas.

De manera adicional, se consideraron publicaciones disponibles en los portales de revistas latinoamericanas incluidas en el corpus documental, entre ellas Ciencia y Educación, Remulci, Prospherus, Sociedad & Tecnología, Páginas de Educación y la Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos. La incorporación de estas fuentes permitió integrar estudios latinoamericanos con investigaciones procedentes de otros contextos internacionales, favoreciendo posteriormente su comparación dentro del análisis documental.

La diversidad de las fuentes consultadas permitió reunir estudios con distintos diseños metodológicos, entre ellos investigaciones cualitativas y cuantitativas, estudios aplicados, revisiones documentales, metaanálisis y análisis bibliométricos. Esta heterogeneidad fue considerada durante la interpretación de los hallazgos, puesto que los resultados de cada publicación fueron analizados de acuerdo con su naturaleza metodológica y con su relación directa con el objetivo de la investigación.

### **3.4 Estrategia de búsqueda y criterios de selección**

La estrategia de búsqueda se estructuró a partir de términos relacionados directamente con las categorías centrales de la investigación. Para la recuperación de publicaciones se utilizaron descriptores en español e inglés, entre ellos: “metacognición”, “estrategias metacognitivas”, “resolución de problemas matemáticos”, “pensamiento matemático”, “autorregulación del aprendizaje”, “metacognition”, “metacognitive strategies”, “mathematical problem solving”, “mathematics education” y “self-regulated learning”. La utilización de términos en ambos idiomas permitió ampliar la localización de investigaciones desarrolladas en contextos latinoamericanos e internacionales.

Los descriptores se combinaron mediante los operadores booleanos AND y OR, adaptando las expresiones a las características de las plataformas y repositorios consultados. Entre las combinaciones utilizadas se incluyeron “metacognition AND mathematical problem solving”, “metacognitive strategies AND mathematics education”, “metacognition AND self-regulated learning AND mathematics” y “estrategias metacognitivas AND resolución de problemas matemáticos”. Posteriormente, los documentos recuperados fueron examinados considerando su correspondencia temática, disponibilidad del contenido y pertinencia para responder al objetivo del estudio.

La delimitación del corpus documental se realizó mediante criterios previamente definidos de pertinencia temática, contexto educativo, temporalidad, tipo de publicación, disponibilidad, idioma y duplicidad. Se priorizaron las investigaciones publicadas entre 2022 y 2026; no obstante, se conservaron los estudios de Huamaní Huanca (2015) y Díaz y Palomino (2016) por su relación directa con las estrategias metacognitivas aplicadas a la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación secundaria. La Tabla 1 sintetiza los criterios empleados durante este proceso.

**Tabla 1.** *Criterios de inclusión y exclusión aplicados en la selección documental*

| <b>Criterio</b>             | <b>Inclusión</b>                                                                                                                                                                     | <b>Exclusión</b>                                                                            |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pertinencia temática</b> | Estudios relacionados con metacognición, estrategias metacognitivas, resolución de problemas, autorregulación, pensamiento crítico o rendimiento matemático en educación matemática. | Estudios sin relación directa con las categorías centrales de la investigación.             |
| <b>Contexto educativo</b>   | Investigaciones principalmente en educación secundaria, bachillerato o poblaciones educativas comparables.                                                                           | Estudios desarrollados en contextos sin pertinencia para el objeto de investigación.        |
| <b>Temporalidad</b>         | Publicaciones de 2022-2026 y, excepcionalmente, dos antecedentes de 2015 y 2016 por su pertinencia temática.                                                                         | Literatura anterior al período priorizado sin aporte sustancial al objetivo del estudio.    |
| <b>Tipo de documento</b>    | Artículos científicos, investigaciones empíricas, metaanálisis, análisis bibliométricos, revisiones académicas y tesis pertinentes.                                                  | Documentos sin suficiente sustento académico o sin información pertinente para el análisis. |
| <b>Disponibilidad</b>       | Documentos con contenido suficiente para efectuar el análisis documental.                                                                                                            | Publicaciones cuyo contenido disponible no permitió verificar información relevante.        |
| <b>Idioma</b>               | Publicaciones en español e inglés.                                                                                                                                                   | Documentos en otros idiomas no incorporados al corpus.                                      |
| <b>Duplicidad</b>           | Una versión de cada investigación seleccionada.                                                                                                                                      | Registros duplicados.                                                                       |

*Nota.* Elaboración propia (2026).

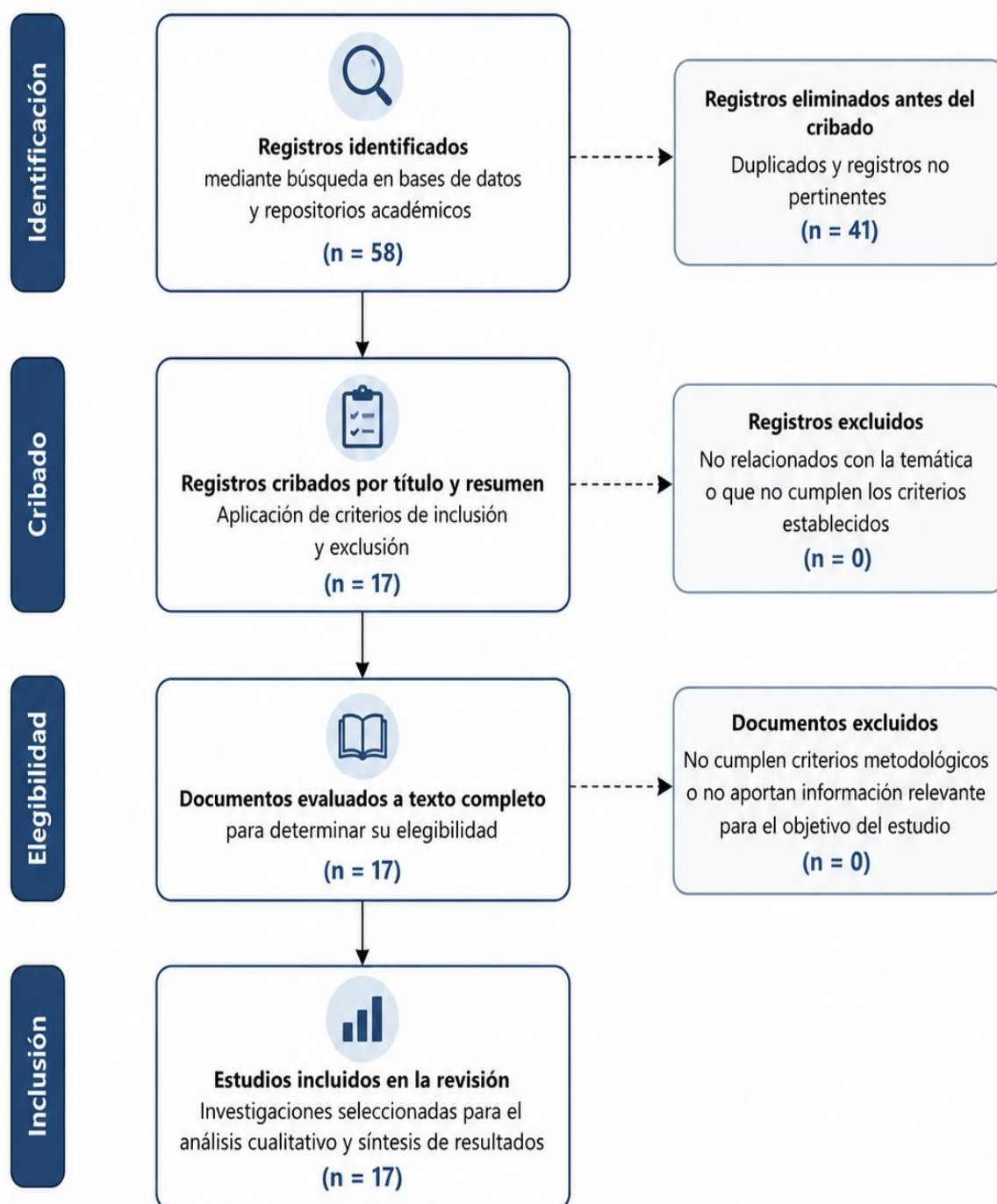
La aplicación de estos criterios permitió realizar una depuración progresiva de las publicaciones recuperadas. La selección no se determinó exclusivamente por la fecha de publicación, sino por la correspondencia de cada estudio con el objetivo de la investigación y por su capacidad para aportar evidencia teórica, metodológica o empírica sobre la relación entre metacognición y resolución de problemas matemáticos. De esta manera, los antecedentes de 2015 y 2016 se mantuvieron como excepciones justificadas, mientras que el núcleo de la evidencia analizada correspondió a literatura reciente.

### 3.5 Procedimiento de selección y análisis de la información

El procedimiento de selección documental se desarrolló de forma secuencial, considerando la identificación, revisión, depuración y selección definitiva de las publicaciones. En una primera etapa se recuperaron los documentos potencialmente relacionados con el objeto de estudio mediante los términos y combinaciones de búsqueda previamente establecidos. Posteriormente, se revisó su correspondencia con las categorías centrales de la investigación y se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión definidos en la Tabla 1.

Como resultado de este proceso se identificaron inicialmente 58 publicaciones potencialmente relevantes. Durante la fase de depuración se excluyeron 41 documentos, considerando la presencia de registros duplicados, la falta de correspondencia directa con el objetivo de la investigación y el incumplimiento de los criterios establecidos para la conformación del corpus documental. Finalmente, se seleccionaron 17 investigaciones, cuyos textos fueron examinados para extraer y sistematizar la información pertinente para el análisis.

El proceso de selección se representó mediante un diagrama de flujo basado en las fases de identificación, cribado y selección de estudios, con el propósito de transparentar la conformación del corpus documental. La Figura 1 resume el tránsito desde los registros inicialmente localizados hasta las investigaciones incorporadas al análisis.



**Figura 1.** Diagrama de Flujo de PRISMA de la selección de estudios.

**Nota.** Elaboración propia (2026).

Una vez definido el corpus documental, las 17 investigaciones fueron sometidas a un proceso de lectura analítica y sistematización. Para cada publicación se consideraron elementos como autoría, año, país o contexto de procedencia, tipo de estudio, población o ámbito educativo cuando correspondía y principales

aportes relacionados con el objeto de investigación. Esta organización permitió caracterizar la evidencia disponible y establecer posteriormente relaciones entre estudios desarrollados desde diferentes perspectivas metodológicas y contextos educativos.

El análisis de la información se efectuó mediante un procedimiento de categorización temática. A partir de la lectura comparativa de los estudios se identificaron contenidos recurrentes y relaciones conceptuales vinculadas con el objetivo de la investigación. Estos elementos fueron agrupados progresivamente en categorías relacionadas con las estrategias metacognitivas, la resolución de problemas matemáticos, la autorregulación del aprendizaje, el pensamiento crítico, el razonamiento matemático y el rendimiento académico.

La interpretación no se limitó a contabilizar la presencia de determinados conceptos en las publicaciones. Se contrastaron los aportes de los estudios con el propósito de reconocer convergencias, diferencias y particularidades derivadas de sus enfoques metodológicos y contextos de aplicación. De esta manera, los resultados procedentes de metaanálisis, investigaciones empíricas, estudios educativos, revisiones y análisis bibliométricos fueron considerados de acuerdo con la naturaleza de la evidencia que cada diseño podía aportar, evitando equiparar automáticamente sus alcances.

Finalmente, las categorías identificadas fueron integradas en matrices de síntesis que facilitaron la comparación entre investigaciones y la construcción de los resultados de la revisión. Este procedimiento permitió pasar de la descripción individual de las publicaciones hacia una interpretación conjunta de la evidencia, orientada a determinar de qué manera las estrategias metacognitivas contribuyen a la resolución de problemas matemáticos complejos en estudiantes de bachillerato.

### **3.6 Rigor metodológico**

El rigor metodológico de la investigación se sustentó en la aplicación uniforme de criterios de selección, la sistematización de la información y el contraste entre estudios procedentes de diferentes contextos y diseños metodológicos. Para mantener coherencia durante la revisión, las publicaciones seleccionadas fueron examinadas en función de categorías previamente relacionadas con el objetivo del estudio, evitando incorporar información que no guardara correspondencia directa con la metacognición y la resolución de problemas matemáticos.

La consistencia del análisis se fortaleció mediante la comparación de los hallazgos procedentes de distintas fuentes. En lugar de fundamentar las interpretaciones en una única investigación, se contrastaron estudios empíricos, metaanálisis, investigaciones educativas, análisis bibliométricos, revisiones y tesis. Este procedimiento permitió reconocer coincidencias y diferencias entre los resultados, considerando que el alcance de las conclusiones depende de las características metodológicas de cada investigación.

Asimismo, se mantuvo trazabilidad entre las publicaciones seleccionadas y las categorías utilizadas para organizar los resultados. Los aportes extraídos de los documentos fueron sistematizados de acuerdo con su relación con las estrategias metacognitivas, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la autorregulación y el desempeño matemático. De esta manera, las interpretaciones desarrolladas se sustentaron en la evidencia contenida en el corpus documental y no únicamente en apreciaciones generales sobre el fenómeno estudiado.

### **3.7 Consideraciones éticas**

La investigación se desarrolló mediante el análisis de fuentes documentales y no implicó intervención directa con seres humanos, aplicación de instrumentos, tratamiento de datos personales ni procedimientos experimentales. En consecuencia, el estudio no generó riesgos asociados con la participación de estudiantes u otros sujetos de investigación.

Durante el proceso de revisión se respetaron los principios de integridad académica mediante la identificación y citación de las fuentes utilizadas, procurando diferenciar los aportes de los autores consultados de las interpretaciones derivadas del presente estudio. La información recuperada fue empleada con fines exclusivamente académicos y se evitó alterar el sentido de los resultados comunicados en las investigaciones originales.

## **4.- RESULTADOS**

### **4.1 Caracterización de las investigaciones analizadas**

La revisión documental permitió conformar un corpus de 17 investigaciones relacionadas con la metacognición, las estrategias metacognitivas y la resolución de problemas matemáticos. Los estudios seleccionados presentan diversidad temporal, geográfica y metodológica, lo que permitió analizar el fenómeno desde perspectivas complementarias y contrastar los aportes generados en contextos latinoamericanos con evidencia procedente de otras regiones.

En cuanto a la distribución temporal, las publicaciones analizadas se concentran principalmente entre 2022 y 2026, período en el que se observa una mayor presencia de investigaciones relacionadas con metacognición, autorregulación, pensamiento crítico, rendimiento y resolución de problemas matemáticos. Los trabajos de Huamaní Huanca (2015) y Díaz y Palomino (2016) constituyen antecedentes complementarios que permiten reconocer la presencia previa de estrategias metacognitivas aplicadas a la educación matemática, mientras que los estudios recientes amplían su análisis hacia variables como modelización matemática, pensamiento computacional, experiencias metacognitivas y utilización de herramientas digitales.

La procedencia de las investigaciones evidencia igualmente un campo de estudio desarrollado en diferentes contextos educativos. En América Latina se identificaron trabajos procedentes de Ecuador, Perú, Colombia, Cuba y Uruguay, mientras que la evidencia internacional incorporó investigaciones desarrolladas en Reino Unido, Indonesia, Filipinas, Singapur, Vietnam, China y Croacia. Esta diversidad permitió contrastar aproximaciones educativas regionales con estudios empíricos, metaanálisis y análisis bibliométricos de mayor alcance.

Desde el punto de vista metodológico, el corpus incluye investigaciones educativas, estudios empíricos y cuantitativos, trabajos descriptivos y aplicados, revisiones documentales y académicas, tesis de posgrado, metaanálisis y un análisis bibliométrico. Esta heterogeneidad resulta relevante porque permite examinar el objeto de estudio desde distintos niveles de evidencia: mientras algunos trabajos analizan experiencias o intervenciones educativas concretas, otros sintetizan resultados procedentes de múltiples investigaciones o examinan tendencias internacionales de producción científica.

**Tabla 2.** *Caracterización de las investigaciones incluidas en la revisión documental*

| Autor(es)                       | Año  | País        | Tipo de estudio            | Principal aporte                                                                                           |
|---------------------------------|------|-------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Huamaní Huanca                  | 2015 | Perú        | Investigación educativa    | Fortalecimiento de la resolución de problemas mediante estrategias metacognitivas en educación secundaria. |
| Díaz y Palomino                 | 2016 | Colombia    | Tesis de maestría          | Desarrollo de competencias para la resolución de problemas desde un enfoque metacognitivo.                 |
| Muncer et al.                   | 2022 | Reino Unido | Metaanálisis               | Evidencia internacional de la relación entre metacognición y rendimiento matemático.                       |
| Syaiful et al.                  | 2022 | Indonesia   | Investigación educativa    | Aprendizaje metacognitivo para fortalecer el pensamiento crítico en matemáticas.                           |
| Quishpe et al.                  | 2023 | Ecuador     | Revisión documental        | Resolución de problemas como estrategia para desarrollar el pensamiento crítico.                           |
| Sercenia y Prudente             | 2023 | Filipinas   | Metaanálisis               | Eficacia de las intervenciones metacognitivas en el aprendizaje matemático.                                |
| Pinto Castellanos               | 2024 | Colombia    | Investigación educativa    | Metacognición para mejorar la comprensión y resolución de problemas matemáticos.                           |
| Tay et al.                      | 2024 | Singapur    | Investigación teórica      | Experiencias metacognitivas y regulación del aprendizaje matemático.                                       |
| Thi-Nga et al.                  | 2024 | Vietnam     | Análisis bibliométrico     | Tendencias internacionales sobre metacognición en educación matemática.                                    |
| Velázquez-Tejeda y Goñi Cruz    | 2024 | Uruguay     | Investigación educativa    | Modelo metacognitivo basado en planificación, monitoreo y evaluación.                                      |
| Zhang et al.                    | 2024 | China       | Investigación empírica     | Relación entre metacognición, modelización matemática y desempeño estudiantil.                             |
| Chicaiza et al.                 | 2025 | Ecuador     | Revisión bibliográfica     | Estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento matemático.                                          |
| Medina et al.                   | 2025 | Perú        | Revisión académica         | Pensamiento matemático crítico y desarrollo de competencias científicas.                                   |
| Ríos et al.                     | 2025 | Ecuador     | Investigación cuantitativa | Influencia del pensamiento lógico en la resolución de problemas matemáticos.                               |
| Sacalei-Freitas y Miranda-Rojas | 2025 | Cuba        | Investigación descriptiva  | Habilidades metacognitivas durante la resolución de problemas matemáticos.                                 |
| Davor et al.                    | 2026 | Croacia     | Investigación educativa    | Autorregulación y rendimiento matemático en contextos educativos.                                          |
| Robayo-Torres et al.            | 2026 | Ecuador     | Investigación aplicada     | Uso de GeoGebra para fortalecer procesos metacognitivos y autorregulación.                                 |

*Nota.* Elaboración propia (2026).

Los estudios latinoamericanos presentan una orientación predominantemente educativa y aplicada, con énfasis en estrategias de aula, pensamiento crítico, razonamiento lógico y resolución de problemas. En contraste, una parte de la evidencia internacional incorpora diseños con mayor capacidad de síntesis o análisis relacional, como los metaanálisis de Muncer et al. (2022) y Sercenia y Prudente (2023), el análisis bibliométrico de Thi-Nga et al. (2024) y el estudio de Zhang et al. (2024) sobre metacognición, pensamiento computacional y modelización matemática. Estas diferencias metodológicas no representan resultados contradictorios; más bien, permiten observar el fenómeno desde niveles de análisis distintos.

La convergencia entre ambos grupos de investigaciones resulta particularmente relevante. Los trabajos latinoamericanos muestran cómo los procesos metacognitivos pueden incorporarse a situaciones educativas concretas, mientras que los estudios internacionales aportan evidencia más amplia sobre su asociación con el rendimiento, la regulación del aprendizaje y otras capacidades matemáticas. En conjunto, los hallazgos sugieren que la contribución de la metacognición no se restringe a una metodología o contexto específico, aunque su aplicación educativa debe considerar las características de los estudiantes, las tareas matemáticas y las condiciones pedagógicas en las que se desarrolla el aprendizaje.

## **4.2 Estrategias metacognitivas identificadas en la literatura**

El análisis comparativo de las investigaciones permitió identificar cuatro procesos con presencia recurrente en la literatura: planificación, monitoreo, evaluación y autorregulación. Su coincidencia en estudios desarrollados desde enfoques y contextos diferentes indica que estos componentes no operan únicamente como acciones independientes, sino como mecanismos relacionados que permiten al estudiante ejercer un mayor control sobre su actuación durante la resolución de problemas matemáticos.

La planificación se relaciona principalmente con las decisiones que anteceden a la ejecución de una estrategia. Velázquez-Tejeda y Goñi Cruz (2024) la incorporan como uno de los componentes fundamentales de su modelo metacognitivo para la resolución de problemas matemáticos. En los estudios revisados, su importancia se vincula con la comprensión inicial de la situación, la definición de objetivos y la selección consciente de posibles procedimientos. Su aporte, por tanto, radica en reducir una actuación basada exclusivamente en ensayo y error y favorecer una aproximación más organizada al problema.

El monitoreo adquiere relevancia durante el desarrollo de la tarea, cuando el estudiante necesita valorar si las acciones realizadas mantienen correspondencia con el objetivo propuesto. Los aportes de Tay et al. (2024) permiten comprender esta dimensión desde las experiencias metacognitivas que aparecen durante el aprendizaje matemático, mientras que Sacalei-Freitas y Miranda-Rojas (2025) analizan habilidades metacognitivas presentes durante el planteamiento y la resolución de problemas. En ambos casos, la supervisión del proceso permite reconocer dificultades y reconsiderar decisiones antes de finalizar la tarea.

La evaluación se diferencia de la simple comprobación de una respuesta porque incorpora una valoración del procedimiento empleado y de su pertinencia. Los hallazgos revisados muestran que este proceso permite reconocer errores, examinar la coherencia de la solución y recuperar información útil para afrontar posteriormente situaciones semejantes. Desde esta perspectiva, el error deja de constituir únicamente un resultado negativo y puede convertirse en una fuente de información para revisar la estrategia utilizada y fortalecer el aprendizaje.

Por su parte, la autorregulación aparece como una dimensión integradora que permite utilizar la información obtenida durante la propia actuación para realizar ajustes en el aprendizaje. Davor et al. (2026) examinan la conciencia metacognitiva en la relación entre aprendizaje autorregulado y rendimiento matemático, mientras que Robayo-Torres et al. (2026) muestran esta articulación en un contexto de resolución de problemas apoyado por GeoGebra. Estos trabajos amplían el análisis al evidenciar que la regulación puede manifestarse tanto en situaciones educativas convencionales como en entornos mediados por recursos tecnológicos.

La síntesis de estos hallazgos se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3.** *Estrategias metacognitivas identificadas y principales aportes al aprendizaje matemático*

| Estrategia             | Principales aportes identificados                                                                       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Planificación</b>   | Comprensión del problema, establecimiento de objetivos y selección de estrategias de solución.          |
| <b>Monitoreo</b>       | Supervisión del proceso, detección de dificultades y ajuste de estrategias durante la resolución.       |
| <b>Evaluación</b>      | Valoración del procedimiento y de los resultados para identificar errores y oportunidades de mejora.    |
| <b>Autorregulación</b> | Ajuste consciente del aprendizaje y fortalecimiento de la autonomía durante la resolución de problemas. |

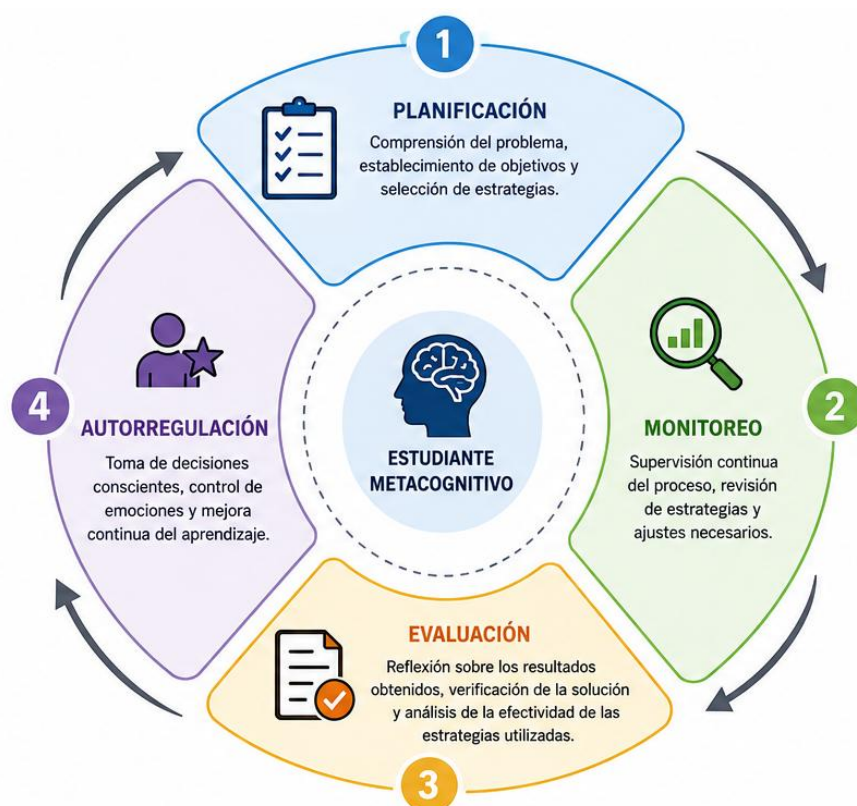
*Nota.* Elaboración propia (2026), a partir de la síntesis de las investigaciones analizadas.

Los resultados de la Tabla 3 muestran una relación funcional entre las cuatro estrategias. La planificación establece una orientación inicial; el monitoreo proporciona información sobre el desarrollo de la tarea; la evaluación permite valorar las decisiones y los resultados alcanzados; y la autorregulación utiliza esa información para introducir ajustes cuando resultan necesarios. Por ello, la principal tendencia encontrada no consiste simplemente en la presencia reiterada de cuatro conceptos, sino en su articulación durante el proceso de resolución.

Esta convergencia adquiere mayor relevancia al considerar que procede de investigaciones con diseños diferentes. Los estudios educativos muestran su aplicación dentro de procesos de enseñanza y resolución de problemas, mientras que investigaciones de alcance más amplio relacionan la metacognición con el desempeño y la regulación del aprendizaje. Muncer et al. (2022), por ejemplo, aportan evidencia metaanalítica sobre la asociación entre metacognición y desempeño matemático durante la adolescencia,

mientras que Sercenia y Prudente (2023) examinan específicamente la efectividad de intervenciones pedagógicas fundamentadas en metacognición.

Por consiguiente, los resultados no permiten sostener que una estrategia aislada explique por sí misma una mejora en la resolución de problemas. Más bien, la evidencia analizada sugiere que su contribución se produce mediante la interacción entre distintos procesos de regulación cognitiva. Esta interpretación permite superar una lectura fragmentada de la metacognición y entenderla como un sistema de acciones que acompaña al estudiante antes, durante y después de enfrentarse a una situación matemática.



**Figura 2.** Modelo integrador de las estrategias metacognitivas identificadas durante la revisión documental

**Nota.** Elaboración propia (2026).

La Figura 2 permite observar que los procesos identificados no siguen necesariamente una secuencia rígida y definitiva. Aunque la planificación proporciona un punto de partida, el monitoreo y la evaluación pueden conducir al estudiante a reconsiderar decisiones previas y modificar la estrategia seleccionada. En este sentido, la autorregulación favorece una dinámica de retroalimentación mediante la cual la información obtenida durante la resolución vuelve a orientar las acciones posteriores. Esta interacción ayuda a explicar por qué la literatura revisada relaciona la metacognición con una actuación matemática más reflexiva y adaptable frente a problemas que no admiten una solución inmediata.

### 4.3 Contribución de las estrategias metacognitivas a la resolución de problemas matemáticos

El análisis de las investigaciones seleccionadas permitió identificar que la contribución de las estrategias metacognitivas a la resolución de problemas matemáticos se manifiesta en diferentes dimensiones del aprendizaje. Los hallazgos no se concentran únicamente en la obtención de mejores resultados, sino también en procesos relacionados con la comprensión del problema, el razonamiento

matemático, el pensamiento crítico, la autorregulación y la capacidad del estudiante para revisar sus propias decisiones durante la construcción de una solución.

Una primera dimensión corresponde a la comprensión del problema. Las investigaciones revisadas muestran que la actividad metacognitiva favorece una aproximación más consciente a la tarea, al permitir que el estudiante examine la información disponible, reconozca aquello que debe determinar y valore posibles vías de resolución antes de ejecutar procedimientos. Velázquez-Tejeda y Goñi Cruz (2024) relacionan estos procesos con el desarrollo de estrategias para la resolución de problemas, mientras que Tay et al. (2024) amplían esta perspectiva al considerar las experiencias metacognitivas que acompañan el aprendizaje matemático. De esta manera, comprender el problema deja de constituir únicamente una fase inicial y se convierte en un proceso que puede revisarse conforme avanza la resolución.

Una segunda contribución se relaciona con el razonamiento matemático. Ríos et al. (2025) destacan la importancia del pensamiento lógico en la resolución de problemas, mientras que Zhang et al. (2024) evidencian relaciones entre metacognición y habilidades de modelización matemática, considerando además la participación del pensamiento computacional. Estos hallazgos permiten advertir que el aporte de la metacognición no consiste en sustituir las capacidades matemáticas específicas, sino en favorecer que el estudiante supervise la forma en que las utiliza. Esta distinción resulta relevante porque sitúa la metacognición como un componente regulador del razonamiento y no como un procedimiento matemático adicional.

El pensamiento crítico constituye otra dimensión recurrente. Syaiful et al. (2022) vinculan un enfoque metacognitivo de aprendizaje con el fortalecimiento del pensamiento crítico en educación matemática, mientras que Quishpe et al. (2023) relacionan la resolución de problemas con el desarrollo de esta capacidad en estudiantes de bachillerato. Aunque ambos trabajos parten de aproximaciones diferentes, convergen en la importancia de que el estudiante examine y fundamente las decisiones adoptadas. Por tanto, la contribución identificada no se limita a resolver una tarea, sino que comprende la posibilidad de justificar por qué un determinado procedimiento resulta pertinente y valorar críticamente la respuesta alcanzada.

La autorregulación del aprendizaje aparece igualmente como un resultado relevante. Davor et al. (2026) examinan la conciencia metacognitiva dentro de la relación entre aprendizaje autorregulado y rendimiento matemático, mientras que Robayo-Torres et al. (2026) analizan procesos metacognitivos y de autorregulación durante la resolución de problemas mediante GeoGebra. La coincidencia entre investigaciones desarrolladas en contextos diferentes permite reconocer que la regulación del aprendizaje puede manifestarse tanto en actividades convencionales como en escenarios apoyados por herramientas digitales.

Finalmente, la literatura revisada aporta evidencia sobre la relación entre metacognición y rendimiento matemático. El metaanálisis de Muncer et al. (2022) identifica una asociación positiva entre

metacognición y desempeño matemático durante la adolescencia, mientras que Sercenia y Prudente (2023) reportan resultados favorables al sintetizar investigaciones sobre intervenciones pedagógicas de base metacognitiva. La convergencia de ambos metaanálisis proporciona un respaldo más amplio que el derivado de estudios individuales; sin embargo, las diferencias entre diseños, instrumentos y contextos aconsejan interpretar estos resultados sin asumir que la metacognición produce efectos idénticos en cualquier situación educativa.

La Tabla 4 sintetiza las principales dimensiones fortalecidas y la evidencia identificada durante la revisión.

**Tabla 4.** *Principales contribuciones de las estrategias metacognitivas identificadas en la revisión documental*

| <b>Dimensión fortalecida</b>           | <b>Evidencia identificada</b>                                                                                                            | <b>Investigaciones que la respaldan</b>                                                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comprensión del problema</b>        | Favorece el análisis de la situación, la identificación de información relevante y la selección consciente de posibles vías de solución. | Velázquez-Tejeda y Goñi Cruz (2024); Pinto Castellanos (2024); Tay et al. (2024); Zhang et al. (2024). |
| <b>Razonamiento matemático</b>         | Fortalece el razonamiento, la organización de información y la modelización durante la resolución de problemas.                          | Ríos et al. (2025); Chicaiza et al. (2025); Zhang et al. (2024); Muncer et al. (2022).                 |
| <b>Pensamiento crítico</b>             | Favorece el análisis, la argumentación y la valoración de procedimientos y soluciones.                                                   | Syaiful et al. (2022); Quishpe et al. (2023); Medina et al. (2025); Sercenia y Prudente (2023).        |
| <b>Autorregulación del aprendizaje</b> | Promueve mayor control sobre el aprendizaje y la capacidad para ajustar las acciones durante la resolución.                              | Davor et al. (2026); Robayo-Torres et al. (2026); Sacalei-Freitas y Miranda-Rojas (2025).              |
| <b>Rendimiento matemático</b>          | La evidencia sintetizada muestra una relación favorable entre procesos metacognitivos y desempeño matemático.                            | Muncer et al. (2022); Sercenia y Prudente (2023); Zhang et al. (2024).                                 |
| <b>Autonomía en el aprendizaje</b>     | Favorece una participación más consciente del estudiante y una menor dependencia de procedimientos mecánicos.                            | Tay et al. (2024); Davor et al. (2026); Robayo-Torres et al. (2026).                                   |
| <b>Reflexión y mejora</b>              | Permite revisar procedimientos, reconocer dificultades y utilizar la experiencia para orientar actuaciones posteriores.                  | Sacalei-Freitas y Miranda-Rojas (2025); Tay et al. (2024); Velázquez-Tejeda y Goñi Cruz (2024).        |

*Nota.* Elaboración propia (2026), a partir de la síntesis de las investigaciones incluidas en la revisión documental.

La comparación de estas dimensiones muestra que los aportes identificados se encuentran estrechamente relacionados. Una mejor comprensión de la tarea proporciona condiciones para organizar el razonamiento; la supervisión de dicho razonamiento facilita la identificación de dificultades; y la valoración de las decisiones adoptadas puede favorecer posteriores ajustes en el aprendizaje. Por esta razón, los hallazgos no deberían interpretarse como siete efectos independientes, sino como manifestaciones relacionadas de una actuación matemática progresivamente más consciente.

También se observa una diferencia relevante según el tipo de evidencia analizada. Los estudios educativos y aplicados permiten reconocer cómo estos procesos pueden manifestarse dentro de situaciones concretas de aprendizaje, mientras que los metaanálisis aportan evidencia agregada sobre su relación con el rendimiento matemático. Por su parte, investigaciones como la de Zhang et al. (2024) amplían el

fenómeno hacia capacidades como la modelización y el pensamiento computacional. Esta complementariedad fortalece la interpretación general de los resultados, aunque no permite atribuir el mismo nivel de evidencia causal a todas las investigaciones incluidas.

En conjunto, los hallazgos permiten establecer que la principal contribución de las estrategias metacognitivas no radica exclusivamente en mejorar una respuesta matemática puntual. Su importancia se encuentra en favorecer que el estudiante comprenda mejor la tarea, examine su razonamiento, reconozca dificultades y disponga de criterios para modificar su actuación. Esta capacidad adquiere especial relevancia frente a problemas complejos, donde la solución puede requerir reconsiderar decisiones y combinar distintos conocimientos antes de alcanzar una respuesta fundamentada.

#### **4.4 Tendencias y patrones identificados en la literatura**

El análisis integrado de las 17 investigaciones permitió reconocer tendencias comunes en la manera en que la metacognición se relaciona con el aprendizaje matemático. A pesar de las diferencias existentes entre países, diseños metodológicos y poblaciones analizadas, los estudios convergen en tres patrones principales: la consolidación de la metacognición como campo relevante dentro de la educación matemática, su vinculación con procesos de regulación y desempeño, y la progresiva ampliación de su estudio hacia capacidades y escenarios educativos de mayor complejidad.

Una primera tendencia corresponde al crecimiento y diversificación de la investigación sobre metacognición en educación matemática. El análisis bibliométrico de Thi-Nga et al. (2024) evidencia una expansión de la producción científica en este campo y la presencia de líneas relacionadas con resolución de problemas, regulación metacognitiva, aprendizaje de conceptos y rendimiento académico.

Una segunda tendencia se relaciona con la convergencia entre metacognición y aprendizaje autorregulado. Los trabajos de Tay et al. (2024), Davor et al. (2026) y Robayo-Torres et al. (2026) permiten identificar que el interés investigativo se ha desplazado progresivamente desde el reconocimiento de estrategias particulares hacia la comprensión de cómo el estudiante supervisa y modifica su propia actuación. Esta perspectiva resulta relevante porque sitúa al estudiante como participante activo en la resolución y no únicamente como ejecutor de procedimientos previamente enseñados.

El tercer patrón corresponde a la ampliación de las capacidades matemáticas relacionadas con la metacognición. Mientras algunos estudios se concentran directamente en la resolución de problemas, investigaciones recientes examinan su relación con procesos de mayor especificidad. Zhang et al. (2024), por ejemplo, vinculan la metacognición con habilidades de modelización matemática y analizan el papel mediador del pensamiento computacional. A su vez, Syaiful et al. (2022) abordan el pensamiento crítico desde un enfoque metacognitivo. Estos hallazgos muestran que la investigación contemporánea tiende a analizar la metacognición como parte de una red más amplia de capacidades cognitivas y regulatorias.

También se identificaron diferencias entre los contextos latinoamericanos e internacionales. Los estudios latinoamericanos incluidos en la revisión presentan una orientación principalmente educativa y aplicada, con interés en estrategias de enseñanza, pensamiento lógico, pensamiento crítico y resolución de problemas. Chicaiza et al. (2025), Quishpe et al. (2023), Ríos et al. (2025), Velázquez-Tejeda y Goñi Cruz (2024) y Robayo-Torres et al. (2026) ejemplifican esta orientación hacia situaciones vinculadas con la práctica educativa. En contraste, parte de la evidencia internacional incorpora metaanálisis, estudios bibliométricos y análisis relacionales que permiten examinar el fenómeno desde perspectivas de mayor alcance.

Esta diferencia no implica oposición entre los hallazgos. Por el contrario, ambas vertientes resultan complementarias. Los estudios latinoamericanos aportan información sobre la incorporación de estrategias y procesos metacognitivos en contextos educativos específicos, mientras que investigaciones como las de Muncer et al. (2022), Sercenia y Prudente (2023) y Thi-Nga et al. (2024) permiten situar esos resultados dentro de tendencias científicas más amplias. La convergencia entre ambos tipos de evidencia fortalece la interpretación de que la metacognición posee relevancia para el aprendizaje matemático, aunque sus manifestaciones y posibilidades de aplicación dependen de las características de cada contexto.

La síntesis de las tendencias identificadas se presenta en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Principales tendencias identificadas en las investigaciones analizadas

| Tendencia                                                 | Manifestación en la literatura                                                                                          | Estudios representativos                                                                   |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Consolidación de la metacognición en educación matemática | Crecimiento y diversificación de investigaciones sobre metacognición, resolución de problemas y aprendizaje matemático. | Thi-Nga et al. (2024); Muncer et al. (2022).                                               |
| Metacognición y autorregulación                           | Mayor atención a la supervisión y regulación consciente del aprendizaje.                                                | Tay et al. (2024); Davor et al. (2026); Robayo-Torres et al. (2026).                       |
| Pensamiento crítico y razonamiento                        | Vinculación de la metacognición y la resolución de problemas con capacidades de análisis, argumentación y razonamiento. | Syaiful et al. (2022); Quishpe et al. (2023); Ríos et al. (2025).                          |
| Ampliación hacia tareas complejas                         | Incorporación de modelización matemática, pensamiento computacional y problemas de mayor exigencia cognitiva.           | Zhang et al. (2024); Medina et al. (2025).                                                 |
| Intervenciones y estrategias educativas                   | Aplicación de propuestas metacognitivas orientadas al fortalecimiento del aprendizaje y la resolución de problemas.     | Velázquez-Tejeda y Goñi Cruz (2024); Pinto Castellanos (2024); Sercenia y Prudente (2023). |
| Incorporación de recursos tecnológicos                    | Uso de herramientas digitales como apoyo para la autorregulación y los procesos metacognitivos.                         | Robayo-Torres et al. (2026).                                                               |

*Nota.* Elaboración propia (2026), a partir del análisis comparativo de las investigaciones seleccionadas.

La Tabla 5 permite advertir que la literatura reciente no aborda la metacognición como un componente aislado del aprendizaje matemático. Las investigaciones tienden a situarla en relación con otros

procesos que intervienen en la actuación del estudiante, especialmente la autorregulación, el pensamiento crítico, el razonamiento y la modelización. Esta evolución amplía el campo de estudio y permite comprender que la resolución de problemas complejos requiere coordinar diferentes capacidades en lugar de aplicar una estrategia única.

Al mismo tiempo, la revisión evidencia una heterogeneidad metodológica que debe considerarse al interpretar los resultados. Los metaanálisis proporcionan evidencia agregada sobre relaciones o efectos observados en múltiples investigaciones; los estudios empíricos permiten examinar asociaciones específicas; los trabajos aplicados muestran posibilidades de intervención educativa; y los análisis bibliométricos describen la evolución y estructura del campo científico. Por esta razón, la coincidencia temática entre los estudios no significa que todos proporcionen el mismo tipo o nivel de evidencia.

En conjunto, el patrón más consistente identificado en la revisión es el tránsito desde una concepción de la metacognición centrada exclusivamente en estrategias particulares hacia una comprensión más integrada del aprendizaje matemático, en la que intervienen regulación, reflexión, razonamiento y toma de decisiones. Esta tendencia resulta especialmente pertinente para el bachillerato, debido a que los estudiantes deben enfrentarse progresivamente a situaciones matemáticas que requieren combinar conocimientos, revisar procedimientos y adaptar sus decisiones frente a problemas que no presentan una vía inmediata de solución.

#### **4.5 Síntesis integradora de los hallazgos**

La integración de las 17 investigaciones permite establecer que las estrategias metacognitivas contribuyen a la resolución de problemas matemáticos mediante un proceso articulado en el que intervienen la comprensión de la tarea, la regulación del razonamiento y la valoración de las decisiones adoptadas. Los resultados revisados no muestran la metacognición como una estrategia única ni como un procedimiento independiente del conocimiento matemático; por el contrario, evidencian su función como mecanismo que acompaña y regula la utilización de los recursos cognitivos disponibles durante la resolución.

La evidencia analizada permite reconocer una secuencia dinámica en la actuación del estudiante. La comprensión inicial del problema orienta la elección de posibles procedimientos; posteriormente, la supervisión del avance proporciona información para reconocer dificultades y realizar ajustes; finalmente, la valoración del procedimiento y del resultado permite identificar aciertos, errores y alternativas de mejora. La autorregulación articula estos procesos al posibilitar que la información generada durante la propia actuación sea utilizada para modificar las decisiones posteriores. Esta relación coincide con los aportes de Velázquez-Tejeda y Goñi Cruz (2024), Tay et al. (2024), Sacalei-Freitas y Miranda-Rojas (2025) y Davor et al. (2026).

Los hallazgos también muestran que los efectos asociados con estos procesos trascienden la ejecución inmediata de una tarea. La evidencia sintetizada por Muncer et al. (2022) y Sercenia y Prudente (2023) respalda la relación entre metacognición y desempeño matemático, mientras que Syaiful et al. (2022), Quishpe et al. (2023) y Ríos et al. (2025) permiten vincular la resolución de problemas con capacidades relacionadas con pensamiento crítico y razonamiento. A su vez, Zhang et al. (2024) amplían esta relación hacia la modelización matemática y el pensamiento computacional. En conjunto, estas investigaciones muestran que la contribución metacognitiva puede manifestarse en diferentes dimensiones del aprendizaje, aunque el alcance de cada resultado depende del diseño y del contexto en que fue obtenido.

Otro hallazgo relevante es la complementariedad entre la evidencia latinoamericana y la internacional. Los estudios desarrollados en América Latina aportan principalmente experiencias y aproximaciones vinculadas con la práctica educativa, mientras que parte de la literatura internacional incorpora diseños empíricos, metaanálisis y estudios bibliométricos que permiten examinar el fenómeno desde perspectivas más amplias. La coincidencia general entre estas líneas de investigación fortalece la interpretación de la metacognición como un componente relevante del aprendizaje matemático; sin embargo, la diversidad metodológica impide asumir que todas las estrategias producen resultados uniformes o que pueden trasladarse de manera idéntica entre contextos.

En estudiantes de bachillerato, esta integración adquiere especial importancia porque los problemas matemáticos de mayor complejidad demandan combinar conocimientos, interpretar información y reconsiderar procedimientos cuando una vía de solución resulta insuficiente. En este escenario, las estrategias metacognitivas pueden favorecer una actuación menos dependiente de la repetición mecánica y más orientada hacia la comprensión, la toma de decisiones y la revisión del propio razonamiento

## 5. DISCUSIÓN

Los resultados de la revisión permiten sostener que la contribución de las estrategias metacognitivas a la resolución de problemas matemáticos no depende de la aplicación aislada de una técnica, sino de la capacidad del estudiante para regular conscientemente su actuación frente a las exigencias de una tarea. La convergencia encontrada entre planificación, monitoreo, evaluación y autorregulación adquiere sentido cuando estos procesos se comprenden como componentes relacionados que permiten anticipar acciones, supervisar el razonamiento y reconsiderar decisiones durante la búsqueda de una solución. En consecuencia, la metacognición no sustituye al conocimiento matemático, sino que interviene en la manera en que dicho conocimiento es seleccionado, utilizado y revisado.

Esta interpretación encuentra respaldo en la evidencia internacional. El metaanálisis de Muncer et al. (2022) identifica una asociación positiva entre metacognición y desempeño matemático durante la adolescencia, mientras que Sercenia y Prudente (2023) reportan resultados favorables al sintetizar intervenciones pedagógicas de orientación metacognitiva. La coincidencia entre ambos estudios fortalece

la relación identificada en la presente revisión, aunque sus resultados no deberían interpretarse como evidencia de que cualquier estrategia metacognitiva produce automáticamente una mejora equivalente. Las características de las intervenciones, los instrumentos de evaluación, las poblaciones estudiadas y los contextos educativos condicionan el alcance de los resultados.

Los hallazgos de Tay et al. (2024) permiten ampliar esta interpretación. Su análisis de las experiencias metacognitivas muestra que el aprendizaje matemático involucra componentes que se manifiestan mientras el estudiante desarrolla una tarea y que mantienen relaciones diferenciadas con el desempeño. Esta perspectiva resulta relevante porque permite superar una comprensión exclusivamente secuencial de la metacognición. El estudiante no necesariamente planifica, ejecuta y evalúa mediante etapas rígidas; durante la resolución puede reconsiderar la comprensión inicial del problema, modificar una estrategia o volver sobre decisiones anteriores. De este modo, la actividad metacognitiva presenta un carácter dinámico y recursivo.

La literatura latinoamericana aporta una perspectiva complementaria. Velázquez-Tejeda y Goñi Cruz (2024) proponen un modelo metacognitivo orientado al desarrollo de la resolución de problemas matemáticos, mientras que Pinto Castellanos (2024) analiza la metacognición como estrategia para mejorar este proceso. Asimismo, Chicaiza et al. (2025), Quishpe et al. (2023) y Ríos et al. (2025) vinculan la resolución de problemas con el fortalecimiento del pensamiento matemático, el pensamiento crítico y el razonamiento lógico. A diferencia de los metaanálisis internacionales, estos estudios se aproximan al fenómeno principalmente desde escenarios educativos concretos. Esta diferencia metodológica no debilita la convergencia observada; por el contrario, permite complementar evidencia agregada con aportes contextualizados en la práctica educativa.

Otro resultado relevante corresponde a la relación entre metacognición y capacidades de mayor complejidad. Zhang et al. (2024) identifican vínculos entre metacognición y habilidades de modelización matemática, considerando el papel mediador del pensamiento computacional. Este hallazgo amplía la discusión más allá de la resolución convencional de ejercicios, puesto que sugiere que la regulación del pensamiento también adquiere importancia cuando el estudiante debe representar situaciones, estructurar información y construir modelos matemáticos. En este sentido, la metacognición puede adquirir especial relevancia frente a problemas complejos, precisamente porque estas tareas no ofrecen necesariamente una vía de solución inmediata.

Los resultados relacionados con el pensamiento crítico siguen una dirección semejante. Syaiful et al. (2022) muestran que un enfoque de aprendizaje metacognitivo puede contribuir al fortalecimiento de habilidades de pensamiento crítico en educación matemática, mientras que Quishpe et al. (2023) destacan la resolución de problemas como un medio para desarrollar esta capacidad en estudiantes de bachillerato. La coincidencia entre ambos planteamientos permite interpretar que la contribución metacognitiva no se

limita a controlar la ejecución de procedimientos, sino que puede favorecer la valoración y justificación de las decisiones adoptadas. Esto resulta especialmente relevante en tareas donde una respuesta correcta no es suficiente si el estudiante no comprende o no puede fundamentar el procedimiento utilizado.

La autorregulación constituye otro punto de convergencia. Davor et al. (2026) examinan la conciencia metacognitiva dentro de la relación entre aprendizaje autorregulado y rendimiento matemático, mientras que Robayo-Torres et al. (2026) analizan procesos metacognitivos y autorregulatorios durante la resolución de problemas mediante GeoGebra. En conjunto, estos trabajos sugieren que la autonomía no debe interpretarse como la ausencia de orientación docente, sino como la capacidad progresiva del estudiante para tomar decisiones fundamentadas sobre su propio aprendizaje. La tecnología puede proporcionar oportunidades para explorar, comprobar y modificar procedimientos, pero su utilidad metacognitiva depende de que las actividades promuevan reflexión y no únicamente interacción instrumental con una aplicación.

Desde una perspectiva teórica, la principal contribución de la presente revisión consiste en integrar evidencia que habitualmente aparece distribuida entre estudios sobre rendimiento, resolución de problemas, pensamiento crítico, autorregulación y modelización. La comparación de estas investigaciones permite proponer que la metacognición funciona como un mecanismo articulador entre el conocimiento matemático y la regulación consciente de su utilización. Esta interpretación evita reducir el fenómeno a una lista de estrategias y permite comprenderlo como un proceso mediante el cual el estudiante obtiene información sobre su propia actuación y utiliza esa información para orientar decisiones posteriores.

En el plano práctico, los hallazgos sugieren que la enseñanza de las matemáticas en bachillerato podría incorporar actividades que hagan visible el proceso de razonamiento y no únicamente el resultado final. Preguntas orientadas a justificar la selección de una estrategia, explicar por qué un procedimiento dejó de ser útil, comparar alternativas o revisar la coherencia de una solución pueden generar oportunidades para que el estudiante examine su propia actuación. Esto no supone añadir contenidos independientes al currículo, sino incorporar momentos de reflexión dentro de las actividades matemáticas que ya forman parte del proceso de enseñanza.

La evidencia también permite advertir que el desarrollo de estrategias metacognitivas requiere una incorporación pedagógica progresiva. Si se espera que el estudiante regule su aprendizaje, resulta necesario ofrecer inicialmente situaciones en las que pueda reconocer qué decisiones está tomando y qué consecuencias tienen durante la resolución. Posteriormente, el acompañamiento docente puede disminuir conforme el estudiante adquiere mayor capacidad para justificar, supervisar y modificar sus procedimientos. Por ello, la metacognición debería integrarse a la enseñanza matemática como una práctica sostenida y no únicamente como una actividad ocasional.

No obstante, la presente revisión presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar sus resultados. El corpus estuvo conformado por 17 investigaciones seleccionadas mediante criterios de pertinencia temática y disponibilidad documental, por lo que los hallazgos no representan necesariamente la totalidad de la producción científica existente sobre metacognición y educación matemática. Asimismo, los estudios incluidos presentan heterogeneidad en sus diseños, poblaciones, instrumentos y contextos educativos, circunstancia que limita la comparación directa de sus resultados. La incorporación excepcional de dos antecedentes de 2015 y 2016 permitió conservar aportes pertinentes, aunque el núcleo de la revisión se concentró en publicaciones correspondientes al período 2022-2026.

Otra limitación deriva del carácter documental y cualitativo del estudio. La investigación integra e interpreta evidencia existente, pero no evalúa directamente el desempeño de estudiantes ni permite establecer relaciones causales propias de un diseño experimental. De igual manera, aunque se incorporaron investigaciones de distintos países, la representación geográfica del corpus no es homogénea. Por ello, los resultados deben comprenderse como una síntesis analítica de la evidencia seleccionada y no como una generalización universal aplicable de manera idéntica a todos los sistemas educativos.

Estas limitaciones abren posibilidades para futuras investigaciones. Resultaría pertinente desarrollar estudios longitudinales que permitan examinar cómo evolucionan las capacidades metacognitivas durante el bachillerato y establecer en qué medida se mantienen sus efectos a lo largo del tiempo. También serían relevantes diseños experimentales o cuasiexperimentales que comparen diferentes formas de intervención metacognitiva y permitan determinar qué estrategias resultan más pertinentes según el tipo de problema matemático, el nivel educativo y las características de los estudiantes.

Asimismo, futuras investigaciones podrían profundizar en la relación entre metacognición y entornos digitales, especialmente ante la creciente utilización de software matemático, plataformas adaptativas y otros recursos tecnológicos. Los resultados de Robayo-Torres et al. (2026) muestran una línea de investigación pertinente en torno a GeoGebra, mientras que Zhang et al. (2024) evidencian la importancia del pensamiento computacional dentro de relaciones más complejas entre cognición y desempeño matemático. Examinar estas interacciones permitiría comprender bajo qué condiciones la tecnología favorece realmente la regulación del aprendizaje y cuándo su utilización se limita a facilitar procedimientos.

En síntesis, la discusión de los hallazgos permite establecer que las estrategias metacognitivas poseen relevancia para la resolución de problemas matemáticos complejos porque favorecen una relación más consciente entre el estudiante, sus conocimientos y las decisiones que adopta durante una tarea. La evidencia analizada converge en su vinculación con razonamiento, pensamiento crítico, autorregulación y desempeño matemático, aunque la diversidad metodológica de los estudios exige evitar generalizaciones absolutas. El aporte central de la revisión consiste, por tanto, en comprender la metacognición no como una

técnica complementaria aislada, sino como un componente regulador que puede integrarse al aprendizaje matemático para favorecer formas de resolución más reflexivas, flexibles y fundamentadas.

## 6. CONCLUSIONES

El análisis teórico realizado permite concluir que las estrategias metacognitivas constituyen un componente relevante en la resolución de problemas matemáticos complejos en estudiantes de bachillerato. Su principal contribución no radica únicamente en facilitar la obtención de una respuesta correcta, sino en favorecer que el estudiante comprenda cómo aborda una situación problemática, supervise las decisiones adoptadas y valore la pertinencia de los procedimientos utilizados. De esta manera, la metacognición complementa el conocimiento matemático al favorecer un uso más consciente y flexible de los recursos cognitivos disponibles.

La evidencia examinada muestra que la planificación, el monitoreo, la evaluación y la autorregulación adquieren mayor sentido cuando se articulan dentro del proceso de resolución. Esta interacción permite superar una concepción de la metacognición basada en estrategias aisladas y comprenderla como un proceso dinámico de regulación. En problemas de mayor complejidad, esta característica resulta especialmente significativa, debido a que el estudiante puede necesitar reconsiderar la interpretación inicial, modificar procedimientos y valorar diferentes alternativas antes de construir una solución fundamentada.

Asimismo, la revisión permitió identificar que la contribución de la metacognición se relaciona con otras dimensiones del aprendizaje matemático, entre ellas el pensamiento crítico, el razonamiento, la autorregulación y el desempeño académico. Sin embargo, la diversidad metodológica de las investigaciones analizadas indica que estas relaciones no deben interpretarse como efectos automáticos ni uniformes. Las características de las tareas, los estudiantes, las estrategias pedagógicas y los contextos educativos intervienen en la manera en que los procesos metacognitivos pueden manifestarse durante el aprendizaje.

Como aporte científico, la revisión integra evidencia procedente de diferentes contextos y diseños metodológicos para proponer una comprensión articulada de la relación entre metacognición y resolución de problemas matemáticos complejos. Los hallazgos permiten considerar la metacognición como un mecanismo regulador que conecta el conocimiento matemático con la reflexión sobre su utilización. Esta perspectiva amplía su comprensión más allá de una técnica didáctica particular y la sitúa como un componente que puede intervenir en la construcción de aprendizajes matemáticos más reflexivos y autónomos.

Para futuras investigaciones, se recomienda que los docentes de matemáticas incorporen actividades que permitan al estudiante explicar y justificar los procedimientos utilizados, comparar distintas alternativas de solución, reconocer dificultades y revisar la coherencia de sus respuestas. Estas acciones pueden

integrarse a las actividades habituales de resolución de problemas sin necesidad de tratar la metacognición como un contenido separado. De igual manera, resulta pertinente que el diseño curricular contemple experiencias de aprendizaje en las que se valore tanto el resultado como el proceso de razonamiento empleado para alcanzarlo.

Para futuras investigaciones, se recomienda desarrollar estudios experimentales, cuasiexperimentales y longitudinales que permitan evaluar la aplicación de estrategias metacognitivas en estudiantes de bachillerato y comparar sus resultados según el tipo de problema matemático, el contexto educativo y las características de la población. También resulta pertinente profundizar en su relación con herramientas digitales, modelización matemática y pensamiento computacional, con el propósito de determinar en qué condiciones estos recursos pueden favorecer efectivamente la regulación y autonomía del aprendizaje.

Finalmente, los resultados permiten sostener que promover la metacognición en la educación matemática supone orientar al estudiante no solamente hacia qué respuesta obtiene, sino también hacia cómo construye, revisa y fundamenta esa respuesta. Esta transformación del proceso de resolución constituye uno de los principales aportes educativos identificados en la literatura analizada y ofrece una base para fortalecer una enseñanza matemática orientada a la comprensión, la reflexión y la toma fundamentada de decisiones.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Incorporar estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas en bachillerato, especialmente durante la resolución de problemas que demanden análisis y razonamiento.
- Promover actividades de planificación, monitoreo y evaluación que permitan a los estudiantes reflexionar sobre los procedimientos utilizados y realizar ajustes durante la resolución de problemas.
- Fortalecer la autorregulación del aprendizaje, incentivando que los estudiantes identifiquen dificultades, analicen sus errores y valoren diferentes alternativas de solución.
- Capacitar a los docentes de matemáticas en la incorporación de estrategias metacognitivas dentro de sus prácticas pedagógicas, procurando que estas se integren al desarrollo habitual de los contenidos curriculares.
- Incorporar recursos tecnológicos educativos, como herramientas de matemática dinámica, cuando contribuyan a la exploración, comprobación y reflexión sobre los procedimientos empleados para resolver problemas.
- Fomentar futuras investigaciones experimentales, cuasiexperimentales y longitudinales que permitan evaluar la efectividad de las estrategias metacognitivas en estudiantes de bachillerato y su relación con el rendimiento, la modelización matemática y el pensamiento computacional.

## FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses relacionado con la presente investigación.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

| <i>Participar activamente en:</i>                             | <i>Autor 1.</i> | <i>Autor 2.</i> | <i>Autor 3.</i> |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <i>Conceptualización</i>                                      | X               | X               | X               |
| <i>Análisis formal</i>                                        | X               | X               | X               |
| <i>Adquisición de fondos</i>                                  | X               | X               | X               |
| <i>Investigación</i>                                          | X               | X               | X               |
| <i>Metodología</i>                                            | X               | X               | X               |
| <i>Administración del proyecto</i>                            | X               | X               | X               |
| <i>Recursos</i>                                               | X               | X               | X               |
| <i>Redacción –borrador original</i>                           | X               | X               | X               |
| <i>Redacción –revisión y edición</i>                          | X               | X               | X               |
| <i>La discusión de los resultados</i>                         | X               | X               | X               |
| <i>Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.</i> | X               | X               | X               |

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chicaiza, M. D. U., Freire, F. C. V., Pachucho, I. D. R. C., Analuisa, K. S. C., & Ortiz, Y. D. C. S. (2025). Estrategias didácticas basadas en resolución de problemas para mejorar el pensamiento matemático en estudiantes de bachillerato. *Ciencia y Educación*, 6(10.2), 871–879. <https://www.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/1994>
- Davor, I., Boateng, F. O., Osei-Wusu, F., Osei Bosompem, A., Osei-Tutu, P., & Hamenu, J. (2026). The role of metacognitive awareness as mediator and moderator in the nexus between self-regulated learning and mathematics achievement. *Cogent Education*, 13(1), 2661434. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/2331186X.2026.2661434>
- Díaz, D., & Palomino, J. (2016). Estrategias metacognitivas para el desarrollo de competencias genéricas en la resolución de problemas matemáticos de tipo numérico variacional en estudiantes de grado noveno (Tesis de maestría). Sistema de Universidades Estatales del Caribe Colombiano. [https://www.edunexos.edu.co/T\\_grado\\_Unicordoba/06\\_COHORTE/DIAZ\\_D\\_PALOMINO\\_J.pdf](https://www.edunexos.edu.co/T_grado_Unicordoba/06_COHORTE/DIAZ_D_PALOMINO_J.pdf)
- Huamaní Huanca, M. R. (2015). Estrategias metacognitivas para desarrollar la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de tercer grado de secundaria. <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/13f8ab94-7277-43de-b624-745dbdca2b32>
- Medina, A. S., Vera, G. T. V., Villar, J. H., & Rebaza, R. A. B. (2025). Fortalecimiento del pensamiento matemático crítico mediante proyectos interdisciplinarios en la educación superior: una estrategia para potenciar la resolución de problemas complejos y la formación de competencias científicas avanzadas. *Remulci*, 3. <http://www.reincisol.com/ojs/index.php/Remulci/article/view/1233>

- Muncer, G., Higham, P. A., Gosling, C. J., Cortese, S., Wood-Downie, H., & Hadwin, J. A. (2022). A meta-analysis investigating the association between metacognition and math performance in adolescence. *Educational Psychology Review*, 34(1), 301–334. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-021-09620-x>
- Pinto Castellanos, D. E. (2024). Metacognición en el aula de matemáticas: estrategia para mejorar la resolución de problemas. <https://repositorio.unillanos.edu.co/entities/publication/ebcd584a-e213-43a8-aad2-3105be39f9fd>
- Quishpe, D. B. A., Salazar, M. E. R., Altamirano, G. E. V., & Tisalema, D. P. G. (2023). La resolución de problemas matemáticos como herramienta para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de bachillerato. *Revista Ciencia Innovadora*, 1(3), 26–39. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10487222>
- Ríos, F. X. G., Jara, R. A. O., Chanatasi, J. G. A., Sierra, R. R. P., & Zapata, J. D. R. G. (2025). Impacto del pensamiento lógico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de bachillerato. *Prosperus*, 2(2), 577–591. <https://prosperus.com/index.php/files/article/view/61>
- Robayo-Torres, G. A., Guamán-Rivera, F. R., & Lupercio-Cobena, M. J. (2026). Efectos del uso de GeoGebra como herramienta interactiva en la autorregulación y los procesos metacognitivos durante la resolución de problemas matemáticos. *Sociedad & Tecnología*, 9(S1), 432–446. <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/95>
- Sacalei-Freitas, H. M., & Miranda-Rojas, D. (2025). Análisis de habilidades metacognitivas del planteo y la resolución de problemas matemáticos en la formación de profesores. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, 5(1), 68–76. <https://revista.excedinter.com/index.php/rtest/article/view/150>
- Sercenia, J. C., & Prudente, M. S. (2023). Effectiveness of the metacognitive-based pedagogical intervention on mathematics achievement: A meta-analysis. *International Journal of Instruction*, 16(4), 561–578. <https://e-iji.net/ats/index.php/pub/article/view/33>
- Syaiful, Huda, N., Mukminin, A., & Kamid. (2022). Using a metacognitive learning approach to enhance students' critical thinking skills through mathematics education. *SN Social Sciences*, 2(4), 31. <https://link.springer.com/article/10.1007/s43545-022-00325-8>
- Tay, L. Y., Chan, M. C. Y., Chong, S. K., & Tan, J. Y. (2024). Learning of mathematics: A metacognitive experiences perspective. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://repository.nie.edu.sg/bitstreams/a9e51bea-0a26-4745-b09d-6ac90cc86131/download>
- Thi-Nga, H., Thi-Binh, V., & Nguyen, T. T. (2024). Metacognition in mathematics education: From academic chronicle to future research scenario—A bibliometric analysis with the Scopus database. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(4), em2427. <https://www.ejmste.com/article/metacognition-in-mathematics-education-from-academic-chronicle-to-future-research-scenario-a-14381>
- Velázquez-Tejeda, M. E., & Goñi Cruz, F. F. (2024). Modelo de estrategia metacognitiva para el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos. *Páginas de Educación*, 17(1). [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-74682024000101203&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-74682024000101203&script=sci_arttext)
- Zhang, J., Zhou, Y., Jing, B., Pi, Z., & Ma, H. (2024). Metacognition and mathematical modeling skills: The mediating roles of computational thinking in high school students. *Journal of Intelligence*, 12(6), 55. <https://www.mdpi.com/2079-3200/12/6/55>