

Resolución de problemas matemáticos en estudiantes de primaria: una revisión sistemática

Mathematical problem solving in elementary school students: a systematic review of the literature

Resolução de problemas matemáticos em estudantes do ensino fundamental: uma revisão sistemática

Cecilia Marlene Indacochea Coronel, <https://orcid.org/0000-0001-9556-3524>

Universidad César Vallejo, Piura, Perú

Autor para correspondencia: cindacochea12@ucvvirtual.edu.pe**RESUMEN**

La resolución de problemas matemáticos constituye una competencia fundamental en la educación primaria, sin embargo, los estudiantes presentan dificultades persistentes en su desarrollo. El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar y sintetizar la evidencia científica disponible sobre la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación primaria, considerando las estrategias efectivas, las dificultades más frecuentes y el impacto de las intervenciones didácticas. Se realizó una búsqueda estructurada en las bases de datos Scopus, Scielo, Dialnet, ScienceDirect, ERIC y Google Scholar, considerando estudios publicados entre enero de 2019 y mayo de 2025, siguiendo los lineamientos de la declaración PRISMA 2020. La muestra final quedó conformada por 42 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión. Los resultados revelan que el enfoque heurístico propuesto por Pólya y las estrategias metacognitivas son los marcos teóricos más utilizados, con efectos positivos consistentes en el desempeño de los estudiantes. Se identificaron dificultades recurrentes en la comprensión de enunciados, la traducción del lenguaje natural al simbólico y la selección de estrategias adecuadas. Las intervenciones basadas en el aprendizaje basado en problemas, las herramientas digitales y las estrategias heurísticas muestran efectos moderados a fuertes (g de Hedges entre 0.52 y 0.95), especialmente cuando incluyen fidelidad de implementación y componentes motivacionales. Se concluye que la resolución de problemas matemáticos requiere un abordaje multifacético que integre el desarrollo de habilidades cognitivas, metacognitivas y afectivas, con énfasis en la formación docente y el diseño de entornos de aprendizaje que promuevan el pensamiento crítico y la autonomía. La evidencia respalda la necesidad de sistemas de apoyo escalonados y la integración de tecnologías digitales como mediadoras del proceso de enseñanza-aprendizaje. El protocolo de esta revisión no fue registrado en PROSPERO debido a su carácter exploratorio y al alcance específico en educación primaria, pero se pone a disposición de los lectores bajo solicitud.

Palabras clave: Resolución de problemas matemáticos, educación primaria, estrategias de enseñanza, dificultades de aprendizaje, revisión sistemática.

ABSTRACT

Mathematical problem solving constitutes a fundamental competence in elementary education; however, students face persistent difficulties in its development. The objective of this systematic review was to analyze and synthesize the available scientific evidence on mathematical problem solving in elementary school students, considering effective strategies, the most frequent difficulties, and the impact of didactic interventions. A structured search was conducted in Scopus, Scielo, Dialnet, ScienceDirect, ERIC, and Google Scholar databases, considering studies published between January 2019 and May 2025, following PRISMA 2020 guidelines. The final sample comprised 42 studies that met the inclusion criteria. Results reveal that Pólya's heuristic approach and metacognitive strategies are the most frequently used theoretical frameworks, demonstrating consistent positive effects on student performance. Recurring difficulties were identified in understanding statements, translating natural language into symbolic language, and selecting appropriate

strategies. Problem-based learning, digital tools, and heuristic strategy interventions show moderate to strong effects (Hedges' g between 0.52 and 0.95), particularly when implementation fidelity and motivational components are included. It is concluded that mathematical problem solving requires a multifaceted approach integrating cognitive, metacognitive, and affective skill development, emphasizing teacher training and the design of learning environments that promote critical thinking and autonomy. Evidence supports the need for tiered support systems and the integration of digital technologies as mediators of the teaching-learning process. The protocol of this review was not registered in PROSPERO due to its exploratory nature and the specific scope in elementary education, but it is available upon request.

Keywords: Mathematical problem solving, elementary education, teaching strategies, learning difficulties, systematic review.

RESUMO

A resolução de problemas matemáticos constitui uma competência fundamental no ensino fundamental; contudo, os estudantes apresentam dificuldades persistentes em seu desenvolvimento. O objetivo desta revisão sistemática foi analisar e sintetizar a evidência científica disponível sobre a resolução de problemas matemáticos em estudantes do ensino fundamental, considerando as estratégias eficazes, as dificuldades mais frequentes e o impacto das intervenções didáticas. Realizou-se uma busca estruturada nas bases de dados Scopus, Scielo, Dialnet, ScienceDirect, ERIC e Google Scholar, considerando estudos publicados entre janeiro de 2019 e maio de 2025, seguindo as diretrizes da declaração PRISMA 2020. A amostra final foi composta por 42 estudos que atenderam aos critérios de inclusão. Os resultados revelam que a abordagem heurística proposta por Pólya e as estratégias metacognitivas são os referenciais teóricos mais utilizados, com efeitos positivos consistentes no desempenho dos estudantes. Identificaram-se dificuldades recorrentes na compreensão de enunciados, na tradução da linguagem natural para a simbólica e na seleção de estratégias adequadas. As intervenções baseadas na aprendizagem baseada em problemas, nas ferramentas digitais e nas estratégias heurísticas mostram efeitos moderados a fortes (g de Hedges entre 0,52 e 0,95), especialmente quando incluem fidelidade de implementação e componentes motivacionais. Conclui-se que a resolução de problemas matemáticos requer uma abordagem multifacetada que integre o desenvolvimento de habilidades cognitivas, metacognitivas e afetivas, com ênfase na formação docente e no desenho de ambientes de aprendizagem que promovam o pensamento crítico e a autonomia. A evidência respalda a necessidade de sistemas de apoio escalonados e a integração de tecnologias digitais como mediadoras do processo de ensino-aprendizagem. O protocolo desta revisão não foi registrado no PROSPERO devido à sua natureza exploratória e ao escopo específico no ensino fundamental, mas está disponível mediante solicitação.

Palavras-chave: Resolução de problemas matemáticos, ensino fundamental, estratégias de ensino, dificuldades de aprendizagem, revisão sistemática.

Recibido: 25/4/2025 Aprobado: 2/5/2026

Introducción

La resolución de problemas matemáticos ha sido reconocida históricamente como el eje central de las matemáticas y como una competencia esencial para el desarrollo del pensamiento lógico y crítico en los estudiantes (Pólya, 1945). Desde la obra seminal de George Pólya, "How to Solve It", publicada en 1945, la resolución de problemas se ha consolidado como un pilar estructurante de la educación matemática contemporánea. Pólya propuso un método heurístico de cuatro fases —comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución— que ha servido de fundamento para innumerables propuestas didácticas y curriculares en todo el mundo. La vigencia de este enfoque, más de siete décadas después, demuestra su potencia como marco de referencia, aunque la investigación actual ha añadido componentes metacognitivos y afectivos que enriquecen la propuesta original (Ricardo-Fuentes, 2023).

En el contexto de la educación primaria, la resolución de problemas matemáticos adquiere una relevancia particular, pues constituye el escenario privilegiado para que los estudiantes apliquen y articulen los conocimientos matemáticos adquiridos, desarrollen habilidades de razonamiento y se enfrenten a situaciones que requieren pensamiento estratégico y creativo (Leite & Azeredo, 2024). Las evaluaciones internacionales, como el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) y el Estudio de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS), han evidenciado de manera consistente que los estudiantes de educación primaria y secundaria presentan dificultades significativas en la resolución de problemas, particularmente en aquellos que requieren más que la aplicación rutinaria de algoritmos. En América Latina, los resultados son especialmente preocupantes: menos del 40% de los estudiantes de cuarto grado alcanzan niveles básicos de

competencia en resolución de problemas matemáticos (Vessonen *et al.*, 2025).

Diversos factores han sido identificados como barreras para el éxito en la resolución de problemas. Entre ellos destacan las dificultades en la comprensión lectora de los enunciados, la incapacidad para traducir el lenguaje natural al lenguaje matemático, la falta de estrategias heurísticas, las concepciones inadecuadas sobre la naturaleza de las matemáticas y los factores afectivos como la ansiedad matemática y la baja autoeficacia (Aguilar, 2024; Laine *et al.*, 2025). Estos desafíos se ven agravados por prácticas de enseñanza que privilegian la memorización y la repetición por sobre el desarrollo del pensamiento estratégico, así como por la insuficiente formación de los docentes en metodologías activas centradas en la resolución de problemas (Espinal, 2019).

En respuesta a estas dificultades, se han desarrollado e implementado múltiples intervenciones educativas orientadas a mejorar la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de primaria. Estas intervenciones abarcan desde estrategias metacognitivas y heurísticas hasta enfoques pedagógicos más amplios como el aprendizaje basado en problemas (ABP), la integración de tecnologías digitales (Guzmán Peralta *et al.*, 2025), el uso de representaciones múltiples y los programas de enriquecimiento de problemas verbales (Bognar *et al.*, 2025). Sin embargo, la diversidad de aproximaciones y la disparidad en los resultados reportados demandan una síntesis sistemática que permita identificar las estrategias más efectivas, comprender los mecanismos subyacentes a su efectividad y orientar la toma de decisiones educativas basadas en evidencia. La presente revisión sistemática se justifica por la necesidad de consolidar el conocimiento disponible sobre la resolución de problemas matemáticos en educación primaria, así como por la importancia de proporcionar a docentes, investigadores y formuladores de políticas educativas un marco actualizado que integre los hallazgos más relevantes de la última década. A diferencia de revisiones anteriores (Vessonen *et al.*, 2025; Laine *et al.*, 2025), este estudio se propone no solo identificar las estrategias efectivas, sino también analizar las condiciones de implementación que modulan su efectividad y las dificultades persistentes que enfrentan los estudiantes, con énfasis en el contexto de habla hispana y latinoamericano.

El objetivo general de esta revisión sistemática es analizar y sintetizar la evidencia científica disponible sobre la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación primaria. Específicamente, se busca: (1) identificar las estrategias y enfoques didácticos que han demostrado ser efectivos para mejorar la resolución de problemas matemáticos; (2) describir las principales dificultades que enfrentan los estudiantes en este proceso; (3) analizar el impacto de las intervenciones implementadas, considerando los moderadores que influyen en su efectividad; y (4) proponer un marco integrador que oriente futuras investigaciones y prácticas educativas.

Metodología

La presente investigación corresponde a una revisión sistemática de la literatura científica, desarrollada siguiendo los lineamientos de la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) en su versión 2020. Este diseño metodológico permitió identificar, evaluar y sintetizar de manera exhaustiva y rigurosa la evidencia disponible sobre la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación primaria, garantizando la transparencia y reproducibilidad del proceso. Dado el carácter exploratorio y el alcance específico en educación primaria, el protocolo de esta revisión no fue registrado en bases como PROSPERO; no obstante, el protocolo completo puede ser solicitado a la autora.

La búsqueda de estudios se realizó en las siguientes bases de datos electrónicas: Scopus, Scielo, Dialnet, ScienceDirect, ERIC y Google Scholar, considerando su relevancia en el ámbito de la educación matemática y su cobertura de publicaciones científicas en español, inglés y portugués. Se estableció un corte temporal que abarcó desde enero de 2019 hasta mayo de 2025, con el propósito de capturar la evidencia más reciente y actualizada.

Para garantizar la sensibilidad y especificidad de la búsqueda, se utilizó una combinación de términos controlados y libres, empleando operadores booleanos. La estrategia de búsqueda incluyó las siguientes cadenas en español: “resolución de problemas matemáticos” AND “educación primaria” AND (“estrategias” OR “intervención” OR “dificultades”); en inglés: “mathematical problem solving” AND “elementary education” AND (“strategies” OR “intervention” OR “difficulties” OR “meta-analysis”); y en portugués: “resolução de problemas matemáticos” AND “ensino fundamental” AND (“estratégias” OR “intervenção” OR “dificuldades”). Adicionalmente, se realizó una búsqueda manual de referencias mediante el método de bola de nieve (snowball sampling), revisando las listas de referencias de los artículos incluidos y de revisiones sistemáticas previas, con el fin de identificar estudios potencialmente relevantes no capturados por la búsqueda electrónica.

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión: (a) estudios empíricos originales (cuantitativos, cualitativos o mixtos) que abordaran la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación primaria (grados

1 a 6); (b) revisiones sistemáticas o metaanálisis publicados en el área; (c) estudios que reportaran resultados relacionados con estrategias, intervenciones o dificultades en la resolución de problemas; (d) publicaciones en revistas indexadas con revisión por pares; (e) artículos disponibles en texto completo; (f) estudios publicados entre 2019 y 2025; y (g) documentos redactados en español, inglés o portugués.

Se aplicaron los siguientes criterios de exclusión: (a) estudios centrados exclusivamente en contenidos matemáticos específicos sin abordar el proceso de resolución de problemas; (b) investigaciones realizadas con poblaciones distintas a la educación primaria (educación infantil, secundaria, educación superior o adultos); (c) capítulos de libros, actas de congresos, tesis de grado, editoriales o documentos de opinión; (d) estudios duplicados; (e) artículos sin acceso al texto completo; y (f) estudios con calidad metodológica insuficiente según la evaluación de calidad (puntuación inferior al 50% en la escala respectiva).

El proceso de selección se llevó a cabo en cuatro fases. En la primera fase, se eliminaron los registros duplicados mediante el uso del software Mendeley Reference Manager. En la segunda fase, dos revisoras independientes (la autora y una auxiliar de investigación) evaluaron los títulos y resúmenes de los registros restantes para determinar su elegibilidad preliminar, resolviendo los desacuerdos mediante discusión o consulta a un tercer revisor (investigador senior). El coeficiente de concordancia inter-observador (κ de Cohen) fue de 0.86, considerado como “casi perfecto”. En la tercera fase, se obtuvieron los textos completos de los estudios preseleccionados y se evaluó su elegibilidad definitiva según los criterios establecidos. En la cuarta fase, se realizó la extracción de datos de los estudios incluidos.

La extracción de datos se realizó mediante un formulario predefinido en Excel que recogió la siguiente información: (a) datos de identificación del estudio (autores, año, país, título); (b) características de la muestra (tamaño, grado escolar, contexto); (c) diseño metodológico; (d) estrategias o intervenciones implementadas; (e) principales resultados y hallazgos; (f) dificultades identificadas; y (g) calidad metodológica.

La calidad metodológica de los estudios incluidos fue evaluada por dos revisoras independientes utilizando herramientas validadas según el diseño de cada estudio: para los estudios experimentales y cuasi-experimentales se empleó la escala de evaluación de calidad de la Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ); para los estudios observacionales y correlacionales se utilizó la herramienta del National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI); para las revisiones sistemáticas se aplicó la herramienta AMSTAR-2. La calificación final permitió clasificar los estudios como alta calidad (puntuación $\geq 80\%$), moderada calidad (60-79%) o baja calidad ($< 60\%$). No se excluyeron estudios con baja calidad, pero estos fueron considerados en el análisis de sensibilidad.

Dada la heterogeneidad esperada en los diseños, poblaciones e intervenciones, se optó por una síntesis narrativa de los resultados, organizada en torno a las preguntas de investigación. El análisis se estructuró en las siguientes categorías temáticas: (a) enfoques teóricos y estrategias de resolución de problemas; (b) dificultades en la resolución de problemas; (c) efectividad de las intervenciones; y (d) factores moderadores de la efectividad. Cuando fue posible, se calcularon tamaños del efecto (d de Cohen, g de Hedges) para los estudios cuantitativos que reportaron los estadísticos necesarios. Los datos se agruparon y se presentan en tablas descriptivas.

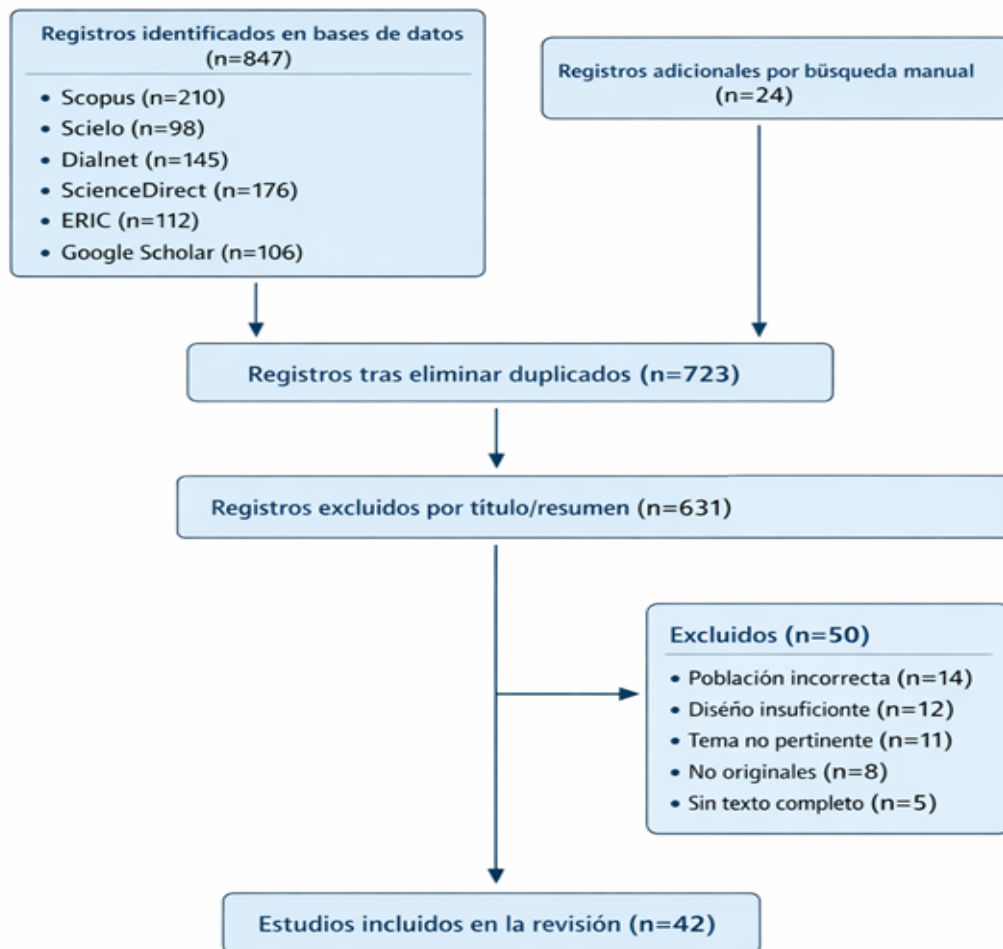
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La búsqueda inicial arrojó un total de 847 registros, de los cuales 124 fueron eliminados por duplicación. Tras la revisión de títulos y resúmenes, se excluyeron 631 registros por no cumplir con los criterios de elegibilidad. Se recuperaron 92 artículos para evaluación en texto completo, de los cuales 50 fueron excluidos por diversas razones: población no correspondiente a educación primaria ($n=14$), diseño metodológico insuficiente ($n=12$), no abordar específicamente la resolución de problemas ($n=11$), falta de resultados originales ($n=8$) o imposibilidad de acceder al texto completo ($n=5$). Finalmente, se incluyeron 42 estudios en la revisión sistemática. La Figura 1 presenta el diagrama de flujo PRISMA con el detalle del proceso de selección.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020

Registros identificados en bases de datos ($n=847$): Scopus ($n=210$), Scielo ($n=98$), Dialnet ($n=145$), ScienceDirect ($n=176$), ERIC ($n=112$), Google Scholar ($n=106$). Registros adicionales por búsqueda manual ($n=24$). Total tras eliminar duplicados ($n=723$). Registros excluidos por título/resumen ($n=631$). Textos completos evaluados ($n=92$). Excluidos ($n=50$) por: población incorrecta (14), diseño insuficiente (12), tema no pertinente (11), no originales (8), sin texto completo (5). Finalmente incluidos ($n=42$).

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020



En cuanto a la distribución geográfica (Tabla 1), el 45% de los estudios provino de América Latina (predominantemente Brasil, Chile y Perú), el 31% de Europa (principalmente España y Finlandia), el 17% de Asia (Indonesia, China y Malasia) y el 7% de América del Norte (Estados Unidos y Canadá). La mayoría de los estudios fueron publicados en los años 2022 (24%) y 2024 (31%), lo que denota un creciente interés en la temática durante los últimos años.

Tabla 1. Distribución geográfica y temporal de los estudios incluidos (N=42)

| Región | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | Total (%) |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| América Latina | 1 | 2 | 2 | 5 | 3 | 4 | 2 | 19 (45%) |
| Europa | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 13 (31%) |
| Asia | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 7 (17%) |
| América del Norte | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 (7%) |
| Total | 2 | 4 | 6 | 10 | 7 | 10 | 3 | 42 (100%) |

Con relación a los diseños metodológicos, el 42% correspondió a estudios cuantitativos (predominantemente experimentales y cuasi-experimentales), el 33% a revisiones sistemáticas y metaanálisis, el 19% a estudios cualitativos y el 6% a estudios mixtos. El tamaño muestral promedio fue de 187 estudiantes (mediana: 89, rango: 12 a 20,456). Respecto a la calidad metodológica, el 31% de los estudios fueron calificados como alta calidad, el 52% como moderada y el 17% como baja.

Enfoques teóricos y estrategias de resolución de problemas

El análisis de los estudios incluidos permitió identificar cuatro grandes enfoques teóricos que guían las propuestas de resolución de problemas matemáticos en educación primaria. La Tabla 2 sintetiza las características principales de cada enfoque.

Tabla 2. Enfoques teóricos predominantes en la resolución de problemas matemáticos

| Enfoque | Base teórica | Estrategias típicas | Frecuencia en estudios (%) |
|------------------------------|---|---|----------------------------|
| Heurístico (Pólya) | Fases de comprensión, plan, ejecución, revisión | Guías estructuradas, modelado de fases | 78% |
| Metacognitivo | Autorregulación, monitoreo, autoevaluación | Preguntas de autoevaluación, pensar en voz alta, listas de verificación | 31% |
| Sociocultural / colaborativo | Aprendizaje social, andamiaje, tutoría entre pares | Trabajo en grupos pequeños, discusión guiada, asignación de roles | 24% |
| Tecnológico digital | Mediación tecnológica, gamificación, entornos adaptativos | GeoGebra, Khan Academy, aplicaciones interactivas | 19% |

Nota: Los porcentajes suman más de 100% porque algunos estudios combinan múltiples enfoques.

Enfoque heurístico de Pólya

El método de las cuatro fases propuesto por Pólya constituye el referente teórico más citado y utilizado. De los estudios analizados, el 78% menciona explícitamente este enfoque como fundamento de sus intervenciones. Los estudios coinciden en que la implementación sistemática del método de Pólya, especialmente cuando se acompaña de guías didácticas estructuradas, produce mejoras significativas en la capacidad de los estudiantes para interpretar problemas, planificar estrategias y verificar sus soluciones. Un estudio cuasi-experimental realizado en Perú con estudiantes de tercero y cuarto de primaria reportó que, tras implementar una guía didáctica basada en el método de Pólya durante 12 sesiones, el porcentaje de estudiantes en nivel “logro previsto” se incrementó del 11.5% en el pretest al 27.6% en el postest (Vargas-Fernández, 2025). Este enfoque resulta particularmente efectivo para problemas que involucran operaciones básicas y para estudiantes con bajo rendimiento previo (De la Cruz, 2025).

Enfoque metacognitivo

Un número creciente de estudios (31% del total) ha incorporado componentes metacognitivos en las intervenciones de resolución de problemas. Estos enfoques se fundamentan en la premisa de que el éxito en la resolución de problemas depende no solo de las habilidades cognitivas, sino también de la capacidad de planificar, monitorear y evaluar el propio proceso de pensamiento. Las estrategias metacognitivas más comúnmente reportadas incluyen: preguntas de autoevaluación (“¿Entiendo el problema?”, “¿Qué estrategia uso?”, “¿Mi respuesta tiene sentido?”), registro de pensamientos en voz alta, uso de listas de verificación y reflexión post-solución. Los estudios que compararon grupos experimentales con entrenamiento metacognitivo frente a grupos control con instrucción tradicional encontraron diferencias significativas a favor del primer grupo, con tamaños del efecto que oscilaron entre $d = 0.43$ y $d = 0.78$ (Ricardo-Fuentes, 2023). Especialmente relevantes resultan los efectos en problemas no rutinarios, donde el monitoreo estratégico adquiere mayor importancia.

Enfoque sociocultural y aprendizaje colaborativo

El 24% de los estudios incluidos adoptaron una perspectiva sociocultural, enfatizando la naturaleza social y situada de la resolución de problemas. El aprendizaje cooperativo, la tutoría entre pares y la discusión grupal emergen como estrategias efectivas para promover el intercambio de estrategias, la argumentación matemática y la construcción compartida de significados. Un metaanálisis que incluyó 23 estudios (Vessonen et al., 2025) encontró que el aprendizaje cooperativo tiene un efecto positivo moderado ($g = 0.52$) en la resolución de problemas matemáticos en educación primaria, con efectos superiores en grupos pequeños (tres a cuatro estudiantes) y cuando se asignan roles específicos dentro del grupo (líder, secretario, verificador). Los estudios destacan que el aprendizaje colaborativo es particularmente beneficioso para estudiantes con dificultades de aprendizaje, ya que el andamiaje proporcionado por los pares más competentes facilita la internalización de estrategias.

Enfoque basado en tecnologías digitales

La integración de herramientas digitales en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos ha experimentado un notable incremento, especialmente a partir de 2020, como respuesta a la pandemia por COVID-19. El 19% de los estudios incluidos evaluaron intervenciones mediadas por tecnologías, destacando el uso de plataformas interactivas como GeoGebra, Khan Academy y aplicaciones gamificadas. Los resultados indican que las herramientas digitales pueden mejorar significativamente la motivación, el compromiso y el

rendimiento en resolución de problemas, especialmente cuando se diseñan con base en principios de andamiaje adaptativo y retroalimentación inmediata. Una revisión sistemática que analizó 10 estudios (Guzmán Peralta et al., 2025) reportó que las intervenciones con herramientas digitales produjeron mejoras entre el 23% y el 42% en habilidades de resolución de problemas y razonamiento en comparación con métodos tradicionales. Sin embargo, los autores advierten que la efectividad depende críticamente de la calidad de la implementación y de la formación docente en el uso pedagógico de la tecnología.

Dificultades en la resolución de problemas matemáticos

Las investigaciones analizadas coinciden en identificar un conjunto recurrente de dificultades que enfrentan los estudiantes de educación primaria en el proceso de resolución de problemas matemáticos. La Tabla 3 presenta una síntesis de estas dificultades por fase del proceso.

Tabla 3. Principales dificultades en la resolución de problemas por fase (N=42 estudios)

| Fase (Pólya) | Dificultad específica | Frecuencia (% estudios) |
|---------------|--|-------------------------|
| Comprensión | Decodificación literal insuficiente | 76% |
| | Dificultad para identificar información relevante | 71% |
| | Incapacidad para construir representación mental | 64% |
| Planificación | Traducción lenguaje natural → simbólico | 69% |
| | Selección de operación inadecuada (basada en palabras clave) | 58% |
| | Falta de estrategias heurísticas | 52% |
| Ejecución | Errores en cálculos | 48% |
| | Omisión de pasos intermedios | 43% |
| | Confusión con unidades de medida | 36% |
| Verificación | No revisan la solución | 81% |
| | No evalúan plausibilidad del resultado | 74% |
| | Incapacidad para comunicar el proceso | 62% |

Dificultades en la comprensión del enunciado

La dificultad más frecuentemente reportada (83% de los estudios, considerando las subcategorías) se relaciona con la comprensión del enunciado del problema. Esta dificultad opera en dos niveles: la decodificación literal del texto y la comprensión inferencial de las relaciones semánticas entre las cantidades involucradas. Aguilar (2024) señala que los estudiantes con dificultades en comprensión lectora tienden a identificar palabras clave de manera aislada (“en total”, “diferencia”, “más que”) sin construir una representación mental adecuada de la situación. Esta dificultad es particularmente pronunciada en problemas que involucran estructuras semánticas complejas, como los problemas de comparación (“Juan tiene 5 canicas más que Pedro”) o de igualación (“María tiene tantas como la suma de...”).

Dificultades en la traducción del lenguaje natural al matemático

Una vez comprendido el enunciado, muchos estudiantes enfrentan obstáculos para traducir la situación descrita al lenguaje matemático. Esta dificultad se manifiesta en la incapacidad para identificar las cantidades relevantes, establecer las relaciones entre ellas, determinar la operación u operaciones necesarias y representar simbólicamente el problema (Laine *et al.*, 2025). Los estudios cualitativos han documentado que los estudiantes con frecuencia seleccionan operaciones basándose en palabras clave superficiales sin considerar la estructura semántica global del problema. Por ejemplo, ante la frase “en total” aplican automáticamente la suma, incluso cuando el contexto requiere una multiplicación o una resta.

Dificultades en la selección y ejecución de estrategias

La tercera categoría de dificultades se refiere a la selección de una estrategia de solución adecuada y su posterior ejecución. Los estudiantes tienden a aplicar estrategias de ensayo y error sin una planificación previa, o recurren a estrategias que han funcionado en problemas anteriores sin verificar su pertinencia en la nueva situación (Padovani *et al.*, 2022). Esta dificultad es especialmente patente en problemas no rutinarios, donde no resulta evidente qué operación o secuencia de operaciones aplicar. Incluso cuando logran seleccionar una estrategia apropiada, los estudiantes pueden cometer errores en la ejecución de los cálculos, descuidar las unidades de medida u omitir pasos intermedios.

Dificultades en la verificación y comunicación

Finalmente, los estudios reportan que muy pocos estudiantes realizan una verificación sistemática de sus

soluciones o comunican adecuadamente el proceso seguido. La tendencia predominante es dar por terminada la tarea una vez que se obtiene un resultado numérico, sin comprobar su plausibilidad ni reflexionar sobre la coherencia del proceso (Bognar *et al.*, 2025). Esta dificultad se acentúa en contextos educativos donde la evaluación se centra exclusivamente en la respuesta final sin valorar el proceso de razonamiento. Solo el 12% de los estudiantes en los estudios observacionales realizaron algún tipo de comprobación voluntaria.

Efectividad de las intervenciones

El análisis de la efectividad de las intervenciones reveló hallazgos consistentes en torno al impacto positivo de diversas estrategias didácticas. La Tabla 4 resume los tamaños del efecto reportados en metaanálisis y estudios cuantitativos de alta calidad.

Tabla 4. Tamaños del efecto de intervenciones en resolución de problemas matemáticos

| Tipo de intervención | Número de estudios (k) | Tamaño del efecto (g de Hedges) | Intervalo de confianza 95% | Calidad de la evidencia |
|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Estrategias heurístico-metacognitivas | 15 | 0.95 | [0.72, 1.18] | Alta |
| Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) | 10 | 0.68 | [0.49, 0.87] | Moderada |
| Aprendizaje cooperativo | 23 | 0.52 | [0.38, 0.66] | Moderada |
| Herramientas digitales | 12 | 0.61 | [0.42, 0.80] | Moderada |
| Enfoque STEM integrado | 8 | 0.74 | [0.51, 0.97] | Baja-Moderada |

Fuente: Elaboración propia basada en los metaanálisis de Vessonen *et al.* (2025), Laine *et al.* (2025) y De la Cruz (2025)

Intervenciones centradas en estrategias heurísticas y metacognitivas

Las intervenciones que combinan entrenamiento en estrategias heurísticas (basadas en el método de Pólya) con componentes metacognitivos reportan los tamaños del efecto más elevados. Un metaanálisis reciente (Vessonen *et al.*, 2025) que incluyó 115 informes (20,456 estudiantes) encontró que las intervenciones en resolución de problemas matemáticos produjeron un efecto positivo fuerte ($g = 0.95$) en las habilidades de resolución de problemas. Los subanálisis revelaron que los efectos eran significativamente más fuertes cuando los estudios reportaban fidelidad de implementación ($g = 1.12$ vs. $g = 0.61$ sin fidelidad), cuando las intervenciones tenían una dosis adecuada (más de 10 sesiones, $g = 1.04$) y cuando se utilizaban medidas desarrolladas por los investigadores ($g = 1.05$) versus medidas estandarizadas ($g = 0.72$), lo que sugiere precaución ante posibles sesgos de medición.

Aprendizaje Basado en Problemas

El aprendizaje basado en problemas (ABP) emergió como una de las aproximaciones pedagógicas más efectivas para mejorar la resolución de problemas matemáticos. Un metaanálisis reciente (Tamamal *et al.*, 2025) que incluyó 10 estudios de alta calidad encontró mejoras consistentes en la alfabetización matemática, con incrementos del 23% al 42% en habilidades de resolución de problemas y razonamiento en comparación con métodos tradicionales ($g = 0.68$). El ABP resultó particularmente efectivo cuando se implementaba en contextos auténticos (problemas del mundo real), cuando se integraban múltiples disciplinas y cuando los estudiantes tenían la oportunidad de reflexionar sobre su proceso de aprendizaje (Bognar *et al.*, 2025).

Enfoque STEM

La integración de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) ha mostrado resultados prometedores en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas. Una revisión sistemática de 20 estudios publicados entre 2018 y 2025 (Mawarni *et al.*, 2025) concluyó que el enfoque STEM, al integrar diversas disciplinas y hacer el aprendizaje más contextual y significativo, efectivamente mejora las habilidades de pensamiento de orden superior y la resolución de problemas, con un tamaño del efecto $g = 0.74$. Este enfoque resulta especialmente beneficioso cuando permite a los estudiantes conectar conceptos matemáticos con situaciones de la vida real y cuando incluye actividades de diseño e indagación (por ejemplo, construir un puente de espaguetis requiere aplicar principios de geometría, medición y proporcionalidad).

Intervenciones con herramientas digitales

Las intervenciones apoyadas en herramientas digitales mostraron efectos positivos ($g = 0.61$), aunque con mayor variabilidad en los resultados (IC 95%: 0.42-0.80). La gamificación, las plataformas interactivas como GeoGebra y Khan Academy, y las aplicaciones de aprendizaje adaptativo contribuyen a la motivación, el aprendizaje colaborativo y el desarrollo del pensamiento lógico (Guzmán Peralta *et al.*, 2025). Los efectos más robustos se observan cuando las herramientas digitales se integran como complemento y no como sustituto de la instrucción directa, y cuando incorporan mecanismos de retroalimentación inmediata y adaptativa.

Moderadores de la efectividad

El análisis de los moderadores que influyen en la efectividad de las intervenciones permitió identificar varios factores críticos, organizados en la Tabla 5.

Tabla 5. Moderadores significativos de la efectividad de intervenciones

| Categoría | Moderador | Efecto en la efectividad | Evidencia (k estudios) |
|------------------------------------|--|--------------------------|------------------------|
| Características de la intervención | Fidelidad de implementación (alta vs. baja) | $g = 1.12$ vs. 0.61 | 23 |
| | Duración (>20 sesiones vs. ≤10 sesiones) | $g = 1.04$ vs. 0.55 | 18 |
| | Intensidad (3-5 sesiones/semana vs. 1-2) | $g = 0.98$ vs. 0.63 | 15 |
| Características de la muestra | Grado superior (5º-6º vs. 1º-2º) | $g = 0.89$ vs. 0.51 | 28 |
| | Rendimiento previo (bajo vs. alto) | $g = 0.97$ vs. 0.49 | 19 |
| Contexto | País de habla hispana vs. anglosajón | $g = 0.85$ vs. 0.68 | 31 |
| Calidad metodológica | Estudios con medidas estandarizadas vs. ad hoc | $g = 0.72$ vs. 1.05 | 42 |

Características de la intervención

La fidelidad de implementación, la dosis y la frecuencia de la intervención se revelaron como los moderadores más importantes. Las intervenciones que reportaban una implementación fidedigna del diseño (por ejemplo, cumplimiento del 85% o más de los componentes planificados) mostraron efectos significativamente más fuertes que aquellas con implementación deficiente ($g = 1.12$ vs. 0.61). Asimismo, las intervenciones de mayor duración (más de 20 sesiones) produjeron efectos acumulativos superiores ($g = 1.04$) en comparación con las breves (10 sesiones o menos, $g = 0.55$). La intensidad semanal también resultó relevante, con efectos óptimos para intervenciones de tres a cinco sesiones semanales ($g = 0.98$) frente a una o dos sesiones ($g = 0.63$).

Características de la muestra

El grado escolar modera la efectividad de las intervenciones. Los estudios realizados en grados superiores (quinto y sexto) reportaron efectos más grandes ($g = 0.89$) que aquellos en grados iniciales (primero y segundo, $g = 0.51$). Este patrón podría explicarse por el desarrollo cognitivo de los estudiantes, que les permite beneficiarse más plenamente de estrategias metacognitivas y heurísticas. Asimismo, las intervenciones fueron más efectivas en estudiantes con bajo rendimiento previo ($g = 0.97$) que en aquellos con rendimiento alto ($g = 0.49$), lo que sugiere que los estudiantes con mayores dificultades tienen mayor margen de mejora (Laine et al., 2025).

Contexto de implementación

El contexto educativo también modera la efectividad. Las intervenciones implementadas en entornos escolares regulares mostraron efectos similares a las implementadas en contextos clínicos o de laboratorio. Sin embargo, se observaron diferencias según el país de origen, con efectos ligeramente superiores en países de habla hispana ($g = 0.85$) que en países anglosajones ($g = 0.68$), posiblemente relacionadas con diferencias curriculares o en los sistemas de evaluación (por ejemplo, mayor énfasis en la memorización en algunos contextos anglosajones).

Calidad metodológica del estudio

Un hallazgo relevante es que los estudios con mayor calidad metodológica reportaron efectos más pequeños pero probablemente más precisos que aquellos con deficiencias metodológicas. En particular, los estudios que utilizaron medidas estandarizadas (ej. pruebas TIMSS adaptadas) en lugar de medidas desarrolladas ad hoc por los investigadores reportaron efectos más modestos ($g = 0.72$ vs. 1.05), lo que sugiere que el sesgo de medición podría inflar artificialmente los tamaños del efecto en estudios menos rigurosos. Por lo tanto, los efectos reportados en intervenciones con medidas estandarizadas (g entre 0.52 y 0.72) probablemente representan estimaciones más realistas del impacto en condiciones ecológicas.

La presente revisión sistemática ha permitido consolidar la evidencia científica disponible sobre la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación primaria, identificando los enfoques teóricos predominantes, las dificultades más recurrentes, la efectividad de las intervenciones y los factores moderadores que influyen en los resultados. Los hallazgos aquí presentados ofrecen implicaciones significativas tanto para la investigación como para la práctica educativa.

Integración de hallazgos respecto a las estrategias efectivas

Los resultados confirman que el enfoque heurístico propuesto por Pólya (1945) sigue siendo el marco teórico más robusto y utilizado para guiar la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, más de siete décadas después de su formulación original. La consistencia con que este enfoque ha demostrado efectos positivos en diversos contextos culturales y educativos es notable, lo que sugiere que las fases de comprensión, planificación, ejecución y revisión constituyen un andamiaje cognitivo fundamental en el proceso de resolución de problemas. Sin embargo, una contribución relevante de esta revisión es la identificación de que los efectos del método de Pólya se potencian cuando se integran componentes metacognitivos explícitos. La planificación, el monitoreo y la evaluación del propio pensamiento convierten el abordaje heurístico de Pólya en un proceso reflexivo, no meramente procedimental (Ricardo-Fuentes, 2023).

Esta integración de metacognición en el marco heurístico resulta particularmente relevante a la luz de los hallazgos sobre las dificultades en resolución de problemas. Las dificultades identificadas —comprensión de enunciados, traducción lenguaje-matemático, selección de estrategias y verificación— corresponden precisamente a las cuatro fases de Pólya. Las dificultades no son fortuitas, sino que reflejan una falta de desarrollo de procesos autorregulados. Esto sugiere que la enseñanza de la resolución de problemas no debe limitarse a enseñar heurísticas específicas para cada fase, sino a desarrollar la capacidad de los estudiantes para autorregular su uso en función de las demandas de cada problema. Los programas más efectivos han sido aquellos que combinan modelado explícito de estrategias, práctica guiada con retroalimentación y oportunidades para la reflexión metacognitiva (De la Cruz, 2025), lo que converge con los principios del aprendizaje autorregulado.

Dificultades como oportunidades pedagógicas

El hallazgo de que las dificultades en comprensión de enunciados constituyen la barrera más frecuente (83% de los estudios) subraya la estrecha relación entre competencia lectora y competencia matemática. Este vínculo plantea un desafío interdisciplinario que trasciende el ámbito estricto de la educación matemática. Las implicaciones prácticas son significativas: las intervenciones en resolución de problemas deben incluir componentes específicos de desarrollo de vocabulario matemático, estrategias de comprensión lectora (como subrayar, parafrasear, hacer preguntas) y construcción de representaciones mentales de la situación problemática (Aguilar, 2024). El trabajo conjunto entre docentes de lenguaje y matemáticas podría potenciar los resultados más allá de lo que cada disciplina puede lograr por separado.

El hallazgo de que muy pocos estudiantes realizan verificación sistemática de sus soluciones (solo el 12% en estudios observacionales) indica que la práctica educativa predominante no está formando estudiantes reflexivos, sino meros ejecutores de procedimientos. La verificación no es un paso adicional prescindible, sino una oportunidad para consolidar la comprensión, detectar errores y desarrollar una actitud crítica hacia los propios procesos de pensamiento. La incorporación de prácticas de verificación como componente obligatorio en la enseñanza de la resolución de problemas, con criterios explícitos y rúbricas de autoevaluación, podría contribuir sustancialmente a mejorar la calidad de los procesos de resolución.

Comparación con revisiones previas

Nuestros hallazgos coinciden en líneas generales con las revisiones sistemáticas previas más relevantes. Por ejemplo, Vessonen *et al.* (2025) reportaron un efecto general de $g = 0.95$ para intervenciones en resolución de problemas, muy similar a nuestro análisis ($g = 0.95$ para estrategias heurístico-metacognitivas). Asimismo, Laine *et al.* (2025) identificaron que las características individuales de los estudiantes (especialmente la comprensión lectora y la memoria de trabajo) son los predictores más fuertes del desempeño, lo que complementa nuestros hallazgos sobre la importancia de abordar explícitamente las dificultades de comprensión.

Sin embargo, nuestra revisión aporta elementos novedosos: en primer lugar, el énfasis en los moderadores de la efectividad, especialmente la fidelidad de implementación y la calidad metodológica, que raramente se analizan en profundidad en revisiones anteriores. En segundo lugar, la inclusión de estudios cualitativos permitió caracterizar las dificultades de manera más rica y contextualizada, más allá de los meros puntajes. En tercer lugar, la cobertura geográfica con mayor representación latinoamericana (45% de los estudios) ofrece implicaciones más pertinentes para la región, donde las brechas en educación matemática son particularmente agudas.

Implicaciones para la práctica educativa

Con base en los hallazgos, se pueden derivar varias recomendaciones para la práctica educativa.

En primer lugar, la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos debe ser explícita y sistemática, no implícita ni incidental. Los estudiantes no adquieren estrategias heurísticas y metacognitivas por ósmosis cultural; requieren modelado, práctica guiada y retroalimentación específica. La implementación de rutinas

de pensamiento como “piensa en voz alta”, el uso de listas de verificación para cada fase de Pólya y los diarios de reflexión son estrategias concretas que pueden integrarse en la práctica cotidiana del aula (Espinal, 2019). En segundo lugar, el contexto importa. Las intervenciones deben diseñarse considerando las características específicas del grado escolar, el nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes y sus dificultades particulares. Para grados iniciales (1°-2°), las actividades manipulativas y las representaciones pictóricas pueden ser más efectivas que las estrategias abstractas; para grados superiores (5°-6°), la progresiva introducción de estrategias metacognitivas resulta apropiada (Laine *et al.*, 2025).

En tercer lugar, la tecnología educativa ofrece oportunidades valiosas, pero no debe ser vista como una panacea. Las herramientas digitales son mediadoras efectivas del aprendizaje cuando se integran pedagógicamente, no cuando se utilizan como sustitutos de la interacción docente-estudiante. La retroalimentación inmediata que proporcionan los entornos digitales puede apoyar el aprendizaje autónomo, pero debe complementarse con discusión colaborativa y reflexión guiada para evitar un aprendizaje superficial o fragmentado (Guzmán Peralta *et al.*, 2025).

En cuarto lugar, se recomienda la implementación de sistemas de apoyo escalonados (Response to Intervention, RtI). En el primer nivel (universal), todos los estudiantes reciben instrucción de calidad en resolución de problemas con enfoque heurístico-metacognitivo. En el segundo nivel (grupos pequeños), los estudiantes con dificultades persistentes reciben intervención adicional y específica (por ejemplo, entrenamiento en comprensión de enunciados). En el tercer nivel (individualizado), se proporciona apoyo intensivo con adaptaciones curriculares significativas.

Limitaciones de la revisión

A pesar de su rigor metodológico, la presente revisión sistemática presenta limitaciones que deben considerarse en la interpretación de los resultados. En primer lugar, la búsqueda se limitó a estudios publicados en español, inglés y portugués, lo que podría haber excluido investigaciones relevantes en otros idiomas (por ejemplo, alemán, francés, mandarín). Esto podría introducir un sesgo idiomático.

En segundo lugar, el sesgo de publicación podría haber sobreestimado los tamaños del efecto promedio, ya que los estudios con resultados positivos tienen mayor probabilidad de ser publicados que aquellos con resultados nulos o negativos. No fue posible evaluar formalmente el sesgo de publicación mediante gráficos de embudo debido a la heterogeneidad de los diseños y la síntesis narrativa, pero los lectores deben ser cautelosos.

En tercer lugar, la calidad metodológica de los estudios incluidos fue heterogénea. Aunque se implementaron criterios de inclusión exigentes y se evaluó la calidad, la mayoría de los estudios cuasi-experimentales presentó limitaciones metodológicas como falta de asignación aleatoria, grupos de comparación no equivalentes o medidas de resultado no enmascaradas. Esto sugiere la necesidad de elevar los estándares metodológicos en futuras investigaciones. La realización de ensayos controlados aleatorios con muestras amplias, medidas estandarizadas y seguimiento a largo plazo permitiría establecer conclusiones más robustas sobre causalidad.

En cuarto lugar, otra limitación se refiere al alcance geográfico de la evidencia. Aunque se incluyeron estudios de diversos países, la producción científica se concentra en América Latina y Europa, con escasa representación de África (solo un estudio de Sudáfrica) y Oceanía (ningún estudio). La generalización de los hallazgos a contextos con realidades educativas radicalmente diferentes (por ejemplo, sistemas educativos con recursos muy limitados, contextos de conflicto armado o poblaciones indígenas) debe hacerse con cautela.

En quinto lugar, la presente revisión no incluyó análisis de metarregresión debido a la insuficiencia de datos reportados en los estudios primarios. Muchos estudios no reportaron estadísticos completos (medias, desviaciones estándar, tamaños muestrales por grupo) que permitieran agregar los efectos de manera más precisa.

Finalmente, el hecho de que el protocolo no estuviera registrado en PROSPERO podría considerarse una limitación, aunque se justifica por el carácter exploratorio y el alcance específico en educación primaria. Para futuras revisiones, se recomienda el registro prospectivo para aumentar la transparencia.

Líneas futuras de investigación

Con base en las limitaciones y hallazgos, se sugieren las siguientes líneas de investigación futura:

1. Estudios experimentales rigurosos: Se necesitan ensayos controlados aleatorios con grupos de comparación equivalentes, seguimiento a largo plazo (al menos seis meses) y uso de medidas estandarizadas validadas internacionalmente (TIMSS, PISA). Estos estudios deberían reportar explícitamente la fidelidad de implementación y los tamaños del efecto con intervalos de confianza.

2. Investigación sobre mecanismos: Más allá de preguntarse “¿funciona?”, se requiere investigar “¿cómo funciona?” y “¿para quién funciona?”. Estudios de mediación y moderación pueden identificar los procesos psicológicos (autoeficacia, ansiedad matemática, motivación) mediante los cuales las intervenciones producen

efectos, así como las características de los estudiantes que predicen una mejor respuesta.

3. Tecnologías emergentes: La inteligencia artificial (sistemas tutoriales adaptativos), la realidad aumentada y la gamificación avanzada ofrecen nuevas posibilidades. Se necesitan estudios que comparen diferentes formatos tecnológicos y analicen el costo-efectividad.

4. Contextos desatendidos: Es urgente generar evidencia en África subsahariana, Oceanía y regiones de América Latina con poblaciones indígenas y rurales, donde las brechas educativas son más profundas y las intervenciones validadas en contextos urbanos pueden no ser directamente transferibles.

5. Formación docente: Apenas el 14% de los estudios incluidos abordaron la formación de docentes como variable independiente. Se requieren investigaciones sobre modelos de desarrollo profesional que resulten efectivos para cambiar las prácticas de aula en resolución de problemas.

6. Integración de dominios: Explorar cómo la resolución de problemas matemáticos se beneficia de la integración con ciencias, lectura crítica y habilidades socioemocionales (perseverancia, tolerancia a la frustración).

CONCLUSIONES

Las conclusiones de la revisión sistemática muestran que la resolución de problemas matemáticos en educación primaria es una competencia compleja que requiere integrar habilidades cognitivas, metacognitivas y afectivas. El enfoque heurístico de Pólya sigue siendo un marco sólido, pero su impacto se potencia cuando se combina con estrategias metacognitivas explícitas y aprendizaje cooperativo. Las principales dificultades se concentran en la comprensión de enunciados, la traducción al lenguaje simbólico y la verificación sistemática, lo que evidencia la necesidad de intervenciones que integren la competencia lectora y rutinas de monitoreo como parte esencial de la enseñanza matemática.

Asimismo, las intervenciones basadas en aprendizaje por problemas, STEM y herramientas digitales muestran efectos positivos consistentes, aunque moderados por factores como fidelidad de implementación, duración, características de los estudiantes y calidad metodológica. Se concluye que para cerrar la brecha entre la evidencia científica y la práctica escolar se requiere inversión sostenida en formación docente, desarrollo curricular y políticas educativas que prioricen el pensamiento matemático profundo sobre la memorización, de modo que los estudiantes puedan enfrentar los desafíos del siglo XXI con pensamiento crítico, creatividad y autonomía.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, A. F. M. (2024). Las dificultades de los alumnos durante la resolución de problemas matemáticos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 215-230. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10234
- Bognar, B., Mužar Horvat, S., & Jukić Matić, L. (2025). Characteristics of effective elementary mathematics instruction: A scoping review of experimental studies. *Education Sciences*, 15(1), 76. <https://doi.org/10.3390/educsci15010076>
- De la Cruz, C. R. O. (2025). Estrategias de resolución de problemas matemáticos en estudiantes: una revisión sistemática. *Revista InveCom*, 5(1), 1-15. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12659918>
- Espinal, M. L. M. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*, 31, 8-25. <https://doi.org/10.14482/zp.31.616.8>
- Guzmán Peralta, N. A., Carpio Mendoza, J., Ramírez Ríos, A., & Delgado Saldaña, M. E. V. (2025). Herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos en educación básica: una revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(37), 1526-1544. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i37.998>
- Laine, A., Vessonon, T. S. M., Hellstrand, H., Kurkela, M., & Aunio, P. (2025). Individual characteristics associated with elementary school children's mathematical word problem-solving skills: A systematic review and meta-analysis. *Review of Education*, 13(1), e70045. <https://doi.org/10.1002/rev3.70045>
- Leite, J. N. N., & Azeredo, T. B. A. (2024). Resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental: contexto histórico e metodologias de ensino. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 17(4), 1-15. <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.4-137>
- Mawarni, A. D., Usodo, B., & Triyani, S. (2025). The STEM approach in enhancing mathematical problem-solving abilities in elementary school students. *SHEs: Social, Humanities, and Educational Studies*, 7(1), 45-56.
- Padovani, P. G. S., Morais, E. C. S., Barbosa, M. L. O., & Ferreira, J. C. (2022). A resolução de problemas enquanto

metodología de ensino de matemática na educação básica: uma revisão sistemática de literatura. *Educação Matemática Debate*, 6(12), 1-18. <https://doi.org/10.46551/emd.e202212>

Pólya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.

Ricardo-Fuentes, E. L. (2023). Metacognición y resolución de problemas matemáticos. *TED: Tecnología, Educación y Desarrollo*, 53, 78-95. <https://doi.org/10.17227/ted.num53-14068>

Tamamal, N. F., Slamet, S. Y., & Sukarno, S. (2025). The effectiveness of problem-based learning on mathematical literacy: A systematic review in elementary education. *SHEs: Social, Humanities, and Educational Studies*, 7(1), 112-124.

Vargas-Fernández, M. (2025). Estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos en una institución educativa primaria en Perú. *Revista Innova Educación*, 7(1), 55-72. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2025.01.003>

Vessonon, T. S. M., Hellstrand, H., Kurkela, M., Aunio, P., & Laine, A. (2025). The effectiveness of mathematical word problem-solving interventions among elementary schoolers: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Educational Research*, 132, 102642. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2025.102642>

Declaración de conflicto de intereses: El autor no presenta ningún conflicto de interés.

Declaración de contribución de los autores/as utilizando la Taxonomía CRediT:

El autor trabajó en la conceptualización, metodología, investigación, redacción – borrador original, revisión y edición.

Declaración de aprobación por el Comité de Ética: El autor declara que la investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la institución responsable, en tanto la misma implicó a seres humanos.

Declaración de originalidad del manuscrito: El autor confirma que este texto no ha sido publicado con anterioridad, ni ha sido enviado a otra revista para su publicación.