

Estrategias Heurísticas para la Resolución de problemas: Revisión sistemática de Literatura en Latinoamérica (2020-2025)

Heuristic Strategies for Problem Solving: Systematic Literature Review in Latin America (2020-2025)

Ana Yazmin Camargo Camargo

University of Technology and Education UTE, Florida, Estados Unidos

ana.camargo@2025uted.us, <https://orcid.org/0009-0001-5531-0458>

Recibido: 1-12-2025, Aceptado: 29-4-26

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.saberes.v9n2.a8794>

Resumen

El uso de estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos es fundamental para fortalecer el desarrollo de habilidades como el análisis, la comprensión, la creatividad, la autorregulación y la motivación por aprender. Con ese propósito, en este estudio se revisó la producción científica latinoamericana publicada entre 2020 y 2025, con el fin de identificar tendencias y relaciones entre estrategias cognitivas, metacognitivas y didácticas aplicadas en la comprensión y resolución de problemas en estudiantes de secundaria. Se identificaron inicialmente 186 documentos en bases de datos como Dialnet, Redalyc, Scielo, Scopus y Google Scholar, y el proceso se complementó con el uso de herramientas de la inteligencia artificial. Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión relacionados con el contexto educativo, nivel escolar, idioma y accesibilidad, se seleccionaron 20 estudios. Los resultados muestran que las estrategias didácticas son las más abordadas (45%), seguidas de las cognitivas (30%), las metacognitivas (20%) y las generales (5%). La combinación de estas estrategias mejora significativamente la comprensión y la resolución de problemas, además de desarrollar habilidades como la autonomía del estudiante. En conclusión, los documentos estudiados demuestran que la efectividad en la resolución de problemas matemáticos parte de la articulación de las estrategias heurísticas: la Didáctica como marco de enseñanza, la Metacognitiva como reguladora, y la Cognitiva como herramienta de ejecución. Esta integración evidencia la importancia de enfocar el diseño curricular de la enseñanza de las matemáticas en algo más que la simple mecanización de fórmulas.

Palabras clave: heurísticas, resolución de problemas, estrategias cognitivas, estrategias metacognitivas, didáctica.

Abstract

The use of heuristic strategies in mathematical problem-solving is essential for strengthening skills such as analysis, comprehension, creativity, self-regulation, and motivation to learn. To this end, this study reviewed Latin American scientific publications from 2020 to 2025 to identify trends and relationships between cognitive, metacognitive, and didactic strategies applied to the comprehension and solving of mathematical problems in secondary school students.

Initially, 186 documents were identified in databases such as Dialnet, Redalyc, Scielo, Scopus, and Google Scholar, and the process was complemented with the use of artificial intelligence tools. After applying inclusion and exclusion criteria related to educational context, school level, language, and accessibility, 20 studies were selected.

The results show that teaching strategies are the most frequently addressed (45%), followed by cognitive strategies (30%), metacognitive strategies (20%), and general strategies (5%). The combination of these strategies significantly improves comprehension and problem-solving, while also fostering skills such as student autonomy.

In conclusion, the studies reviewed demonstrate that effectiveness in mathematical problem-solving arises from the articulation of heuristic strategies: Didactics as the teaching framework, Metacognition as the regulatory component, and Cognition as the execution tool. This integration underscores the importance of designing mathematics curricula that go beyond the simple use of formulas.

Keywords: heuristics, problem solving, cognitive strategies, metacognitive strategies, teaching.

Introducción

La resolución de problemas matemáticos es una de las competencias más importantes en la formación de los estudiantes, al promover el desarrollo del pensamiento matemático, y habilidades como la creatividad y la crítica. En los lineamientos curriculares se establece que el eje central del currículo matemático es la resolución de problemas y, por tanto, el objetivo primordial de la enseñanza y el trabajo matemático (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 1998). De igual forma, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1989, como se cita en Peña & Ramos, 2021) recomienda que “la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en las escuelas giren en torno a la solución de problemas como núcleo de la práctica educativa”.

A pesar de esta orientación, los resultados de las pruebas internacionales muestran que los estudiantes tienen gran dificultad para comprender y resolver problemas matemáticos. El Banco Mundial (2023) reporta que, en la prueba PISA 2022, los estudiantes latinoamericanos presentan un atraso de cinco años respecto a los países de la OCDE, y solo el 25 % alcanza la competencia básica en matemáticas, frente al 65 % observado en otras regiones. Esta brecha evidencia una problemática estructural de la enseñanza de las matemáticas en escuela y el desarrollo adecuado de competencias.

Ante este panorama, las estrategias heurísticas se convierten en una herramienta pedagógica muy eficaz para mejorar los procesos de comprensión y la resolución de problemas matemáticos. Mogrovejo et al., (2025) las definen como métodos de resolución que encaminan el pensamiento hacia la búsqueda de soluciones, fortaleciendo la autonomía cognitiva y el pensamiento crítico del estudiante. En consonancia, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2023) resalta que mediante heurísticas de resolución flexibles y creativas, el desarrollo de competencias se incrementa al razonar, formular, interpretar y aplicar las matemáticas en diversos contextos. Además, Medina & Pérez (2021), afirman que el uso de estas estrategias heurísticas favorecen el aprendizaje significativo.

Históricamente, las estrategias heurísticas se sustentan en los aportes de autores clásicos como Pólya y Schoenfeld. Pólya (citado en MEN, 1998) propuso cuatro etapas para resolver problemas: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y verificar la solución. En cada una, el autor sugiere estrategias específicas, tales como el uso de diagramas, la reformulación del problema, la búsqueda de analogías o la variación de condiciones, orientadas al desarrollo del razonamiento heurístico. Por su parte, Schoenfeld (citado en MEN, 1998) integra las creencias como factor clave al afrontar un problema, además de profundizar en estrategias cognoscitivas (descomponer el problema y buscar patrones) y las metacognitivas (planear, evaluar, decidir y controlar). Así, las aportaciones de los autores muestran que las estrategias heurísticas, transitan desde un enfoque procedimental hacia una dimensión más integral y metacognitiva del aprendizaje (Foster, 2023, como se cita en Mogrovejo et al., 2025).

No obstante, a pesar del interés regional por los estudios de estrategias heurísticas, la producción científica latinoamericana de los últimos cinco años, muestra una brecha de conocimiento. Aunque la investigación aborda las estrategias desde el enfoque cognitivo, didáctico y metacognitivo, se encuentran vacíos en estudios que analicen la articulación conjunta y su impacto comparado en diferentes contextos educativos. En este sentido, la mayoría de los trabajos disponibles se limitan a casos aislados o enfoques parciales, lo que impide contar con una visión que unifique los aportes teóricos, metodológicos y empíricos sobre cómo se relacionan estas estrategias y su incidencia en la comprensión de problemas matemáticos.

Por consiguiente, la ausencia de estudios que examinen de manera integradora cómo se relacionan y complementan las diversas estrategias heurísticas constituye el vacío principal que

justifica la presente revisión sistemática, con el objetivo de analizar la producción científica latinoamericana reciente (2020–2025) para comprender la articulación funcional entre las estrategias cognitivas, metacognitivas y didácticas en la comprensión y resolución de problemas matemáticos.

Para cumplir con el propósito del estudio se proponen tres objetivos específicos: identificar las estrategias heurísticas propuestas en la región; examinar los mecanismos de intervención para desarrollar la metacognición y la motivación del estudiante, y establecer las relaciones jerárquicas y complementarias entre las estrategias cognitivas, metacognitivas y didácticas en los estudios seleccionados.

Materiales y métodos

El estudio de enfoque cualitativo, sustentado en una revisión sistemática de investigación científica, busca identificar, analizar e interpretar las principales tendencias y aportes teóricos y prácticos sobre la implementación de estrategias heurísticas en los procesos de enseñanza para estudiantes de secundaria en América Latina. Este enfoque resulta pertinente, dado que permite sistematizar teorías y hallazgos previos, proporcionando una visión comprensiva del fenómeno y generando categorías de análisis basadas en la evidencia (Ramos & García, 2024).

Diseño y alcance del estudio

Se empleó una revisión sistemática de carácter descriptivo e interpretativo, que integra y organiza información empírica y teórica publicada entre los años 2020 y 2025 en el contexto latinoamericano. El objetivo se centro en analizar la producción científica latinoamericana de los últimos cinco años para comprender la articulación funcional entre las estrategias cognitivas, metacognitivas y didácticas en la comprensión y resolución de problemas matemáticos.

Este tipo de revisión se basa en los criterios propuestos por Manterola, Rivadeneira et al., (2021), quienes definen la revisión sistemática como un “proceso riguroso de búsqueda, evaluación y síntesis de la evidencia científica existente mediante procedimientos preestablecidos que aseguran validez, transparencia y reproducibilidad”.

Para ubicar las fuentes de información, se hizo una búsqueda cuidadosa en bases de datos reconocidas por su relevancia académica y alcance regional e internacional: Dialnet,

Redalyc, Scielo, Scopus y Google Scholar. Adicionalmente, se incorporaron otros estudios recopilados con el uso de herramientas de inteligencia artificial, que facilitaron la identificación y organización de documentos a partir de los criterios de inclusión establecidos.

Dentro de las estrategias de búsqueda de documentos, se implementaron operadores booleanos (AND, OR) y combinaciones de palabras, como:

- “estrategias heurísticas” AND “resolución de problemas matemáticos” AND “secundaria”
- “estrategias heurísticas” AND “comprensión de problemas matemáticos”
- “estrategias heurísticas” AND “metacognición” OR “autorregulación”
- “estrategias heurísticas” AND “enseñanza de las matemáticas” OR “intervención docente”
- “heuristic strategies” AND “mathematical problem solving” AND “secondary school”

En la búsqueda asistida por la inteligencia artificial, se utilizó el siguiente comando o prompt: “Actúa como experto en la elaboración de artículos científicos de revisión sistemática. Ubica 30 estudios de la base de datos *Dialnet* relacionados con estrategias heurísticas en la comprensión de problemas matemáticos, publicados en los últimos cinco años, con estudiantes de secundaria de países latinoamericanos, de acceso abierto y con palabras clave: heurísticas, problemas matemáticos, estrategias cognitivas, metacognitivas y didácticas. Elabora una tabla con título del estudio, autor, año, país, tipo de estudio y DOI verificable”. El mismo procedimiento se aplicó de manera análoga con las demás bases.

Criterios de inclusión y exclusión

Para garantizar la pertinencia y calidad de los documentos se establecieron los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: publicaciones entre 2020 y 2025; estudios centrados en el nivel de educación secundaria; contexto latinoamericano; documentos de libre acceso; idioma español o inglés; artículos que aborden estrategias heurísticas, cognitivas, metacognitivas o didácticas.

Criterios de exclusión: Estudios fuera del rango temporal establecido; investigaciones en otros niveles educativos (primaria, superior, etc.); trabajos en contextos no latinoamericanos o en idiomas distintos; documentos sin acceso completo.

Procedimiento de análisis

El proceso de revisión se dio en tres momentos:

1. Selección de documentos: inicialmente se encontró un total de 186 estudios relacionados con el tema de interés. Tras la aplicación cuidadosa de los criterios establecidos, se procede a hacer una evaluación exhaustiva de los documentos y finalmente se eligen 20 documentos para su análisis.
2. Categorización: Los documentos seleccionados fueron organizados según tres dimensiones principales: estrategias cognitivas, metacognitivas y didácticas, de acuerdo con su título, autor, año, país, enfoque, muestra y resultados.
3. Síntesis e interpretación: Se realizó una lectura analítica e interpretativa de cada documento, identificando patrones, coincidencias y diferencias entre los hallazgos. Los resultados fueron organizados en matrices de análisis y presentados posteriormente en las categorías de resultados.

Aspectos éticos

Dado que este trabajo se basa exclusivamente en la revisión de fuentes secundarias de libre acceso, no se involucran seres humanos ni se requiere la aprobación de un comité de ética. Sin embargo, se respetaron los derechos de autor, mediante la citación y referenciación completa de todas las fuentes utilizadas, conforme a las normas APA (7ª edición).

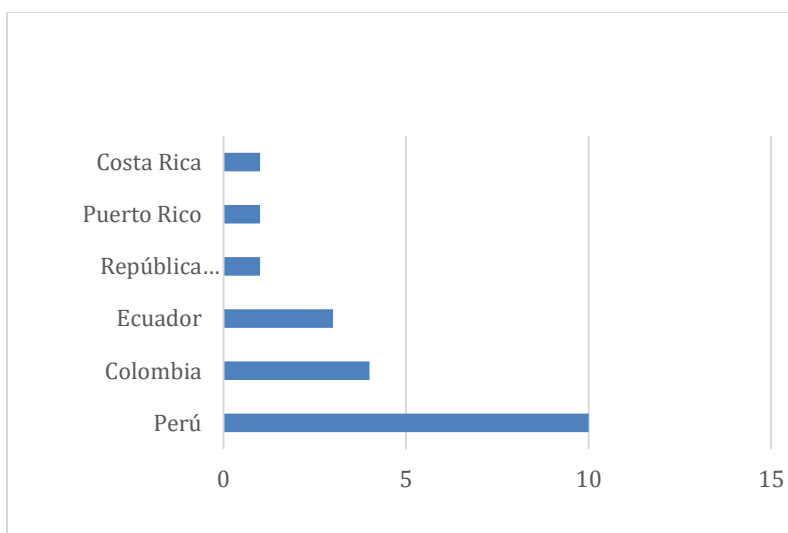
Resultados

En el siguiente apartado se detallaron los hallazgos de los 20 documentos tomados como muestra. Para empezar, se hizo una descripción de los estudios seleccionados.

Se encontro que la producción sobre heurísticas en latinoamérica se focaliza principalmente en Perú con 10 articulos y en segundo lugar Colombia con 4 articulos; entre los dos países tienen una producción del 70% como se describe en el Gráfico 1: *Distribución Geográfica*. Asimismo, la tendencia en investigación experimento una mayor producción en el año 2022, con 5 articulos que corresponden al 25%. Sin embargo, se debe considerar que se concentro un buen número de estudios entre el 2020 y 2022 con 13 estudios (65%) frente a los años posteriores, como se muestra en el Gráfico 2: *Producción anual*.

Figura 1

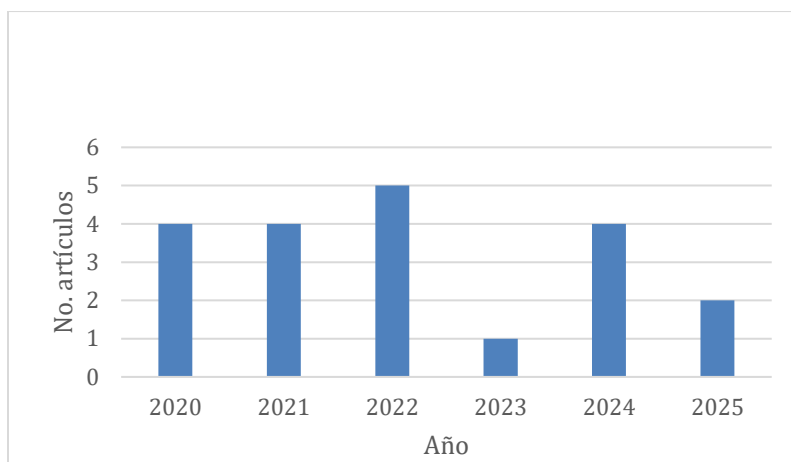
Distribución Geográfica



Nota. El gráfico representa la cantidad de documentos por país.

Figura 2

Producción anual

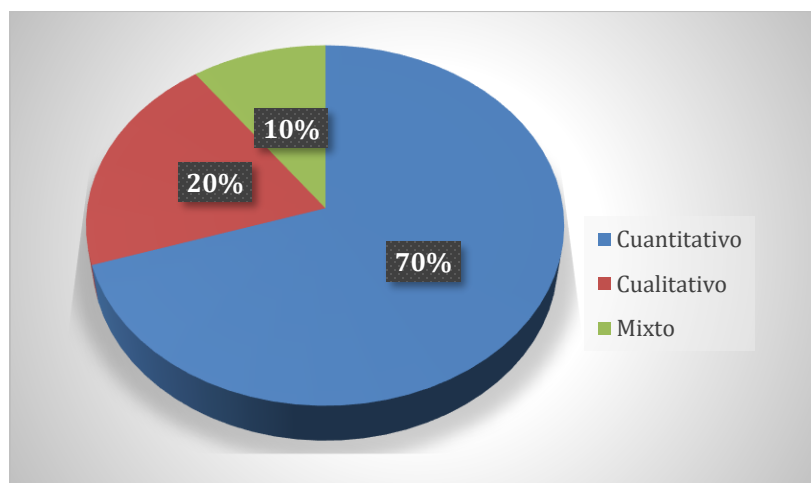


Nota. El gráfico muestra la cantidad de artículos científicos por año.

En cuanto al enfoque de cada estudio, el cuantitativo con 14 artículos (70%) fue el más utilizado, mostrando el interés de las investigaciones por medir la efectividad y la incidencia de las intervenciones en el aula, seguido por el enfoque cualitativo con 4 estudios (20%) y por último el mixto con 2 (10%), como se establece en la Figura 3: *Distribución de enfoques metodológicos*.

Figura 3

Distribución en enfoques metodológicos

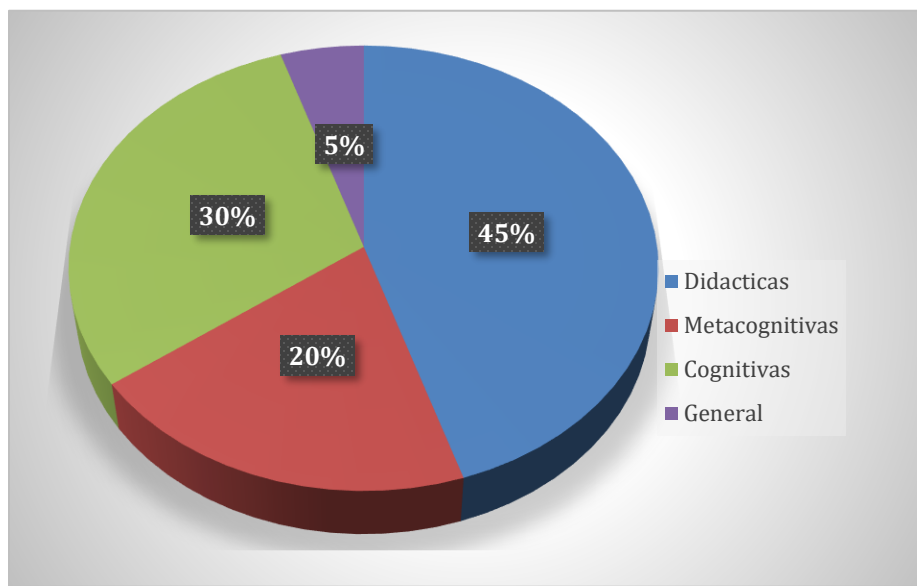


Nota. El gráfico representa el porcentaje de artículos por enfoque metodológico.

Al analizar la producción de los 20 estudios, los resultados mostraron que ciertas categorías de estrategias son más implementadas que otras. En primer lugar, aparecieron las estrategias didácticas con 9 investigaciones (45%). En segundo lugar, las cognitivas con 6 estudios (30%). En tercer lugar, las metacognitivas con 4 artículos (20%) y por último una revisión sistemática que se considero en la categoría general (5%). Los resultados se muestran en la Figura 4: *Categorización por estrategias.*

Figura 4

Caracterización por estrategias



Nota. El gráfico describe el porcentaje de artículos, según la estrategia. .

En seguida se muestran los hallazgos que se evidenciaron por cada estrategia.

- **Estrategias Didácticas:** Esta categoría es la que presento mayor investigación en Latinoamérica, representando casi la mitad de los estudios (45%). Esto se debe a que su enfoque principal está en la intervención directa en el aula, es decir, en el cómo enseñar. Algunos ejemplos se encuentran en el Taller de estrategias heurísticas centrados en la acción didáctica concreta (taller, grupos, test) y en cómo impacta el aprendizaje, más que en la exploración teórica de procesos cognitivos internos del estudiante o de autorregulación metacognitiva (Castillo & García, 2022), o en el modelo de estrategias didácticas fundamentadas en el Constructivismo, el Conectivismo y el método de Polya, mediadas por el entorno digital, dando herramientas que favorecen el aprendizaje y la labor docente (Gómez, 2021). Sin embargo, otros estudios como el de Quiñones & Tarrillo (2022), dan cuenta de que al aplicar heurísticas como la de Pólya las mejoras son mínimas, contrario a lo que dicen otros estudios, pero existen.

- Estrategias Cognitivas: Este es el segundo enfoque más común entre los estudios, representado por el 30%. Se limita generalmente al uso de técnicas específicas que apoyan el proceso, como la implementación de heurísticas centradas en la comprensión y el razonamiento que inciden directamente en el pensamiento, la memoria y las habilidades cognitivas necesarias para abordar y solucionar problemas (Medina & Pérez, 2021). Otros estudios, como la aplicación del Método heurístico de George Pólya dan cuenta de su efectividad en el desarrollo de procesos mentales orientados a la comprensión y solución de problemas (Sánchez & Valverde, 2020).
- Estrategias Metacognitivas: Este es el enfoque menos común entre los estudios, representando solo el 20%, lo que sugiere hacer investigaciones en este campo. Su prioridad se centró en ayudar al estudiante a pensar sobre su propio pensamiento. Es decir, que aprendiera a regularse y reflexionar sobre su proceso. Un ejemplo claro de esto es cuando se les pide a los estudiantes llevar un registro de sus representaciones o pasos, lo cual funciona como un "monitor" personal para que ellos mismos vigilen y ajusten su proceso de resolución (Arteaga et al., 2020). En el estudio de Mogrovejo et al. (2025) se evidencio que las estrategias heurísticas transforman de forma significativa la enseñanza tradicional propiciando mejores aprendizajes y el desarrollo de habilidades metacognitivas a través del Método de Pólya y estrategias como el trabajo en reversa, la búsqueda de un patrón y la simplificación.

Los principales resultados sobre la eficacia de las intervenciones se relacionaron teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Impacto Medible: Se reportaron niveles de mejoría de hasta el 60% con la aplicación de métodos específicos (García & Medina, 2023), con incrementos del 42% en la capacidad para resolver problemas y del 38% en la comprensión conceptual mostrados en estudios de investigación-acción (Mogrovejo et al., 2025).
- Significancia Estadística: Los talleres de estrategias influyeron significativamente en la competencia para resolver problemas. Se encontró que en la prueba estadística T de Student el valor de p corresponde a un nivel de significancia del 5%, indicando que la mayoría de los estudiantes del grupo control tiene mejores resultados que el grupo que

no es intervenido (Castillo, 2022). Se detectó un nivel bajo de conocimientos y habilidades en resolución de problemas matemáticos: el 56.25 % de los estudiantes se ubicó en nivel bajo en “comprende el problema”; el 50 % en nivel bajo para “concebir el plan”; el 44 % en nivel bajo para “ejecuta el plan y examen de la solución” (Velázquez & Goñi, 2024)

- Correlaciones Robustas: los hallazgos mostraron un Rho Spearman de 0,915 que indicando una correlación positiva muy alta y un Tau-b Kendall alta de 0,847 (Medina & Pérez, 2021).
- Actitud Positiva: El 100% de los estudiantes afirmó que se sintieron a gusto resolviendo problemas de geometría con la estrategia adoptada (Rodríguez, 2020).

Síntesis de las investigaciones incluidas

La síntesis de los 20 estudios revisados se realizó mediante una matriz de extracción de datos donde se categorizó la estrategia heurística dominante (Didáctica, Metacognitiva o Cognitiva) en cada estudio. Esta categorización permitió cuantificar la prevalencia de enfoques y, a partir de la síntesis interpretativa, construir el modelo de articulación jerárquica. La evidencia consolidada confirma que los métodos heurísticos fortalecen la resolución de problemas al integrar habilidades cognitivas, metacognitivas y didácticas, como se detalla en la Tabla 1: *Categorización de Estrategias heurísticas en problemas matemáticos*.

Tabla 1

Categorización de Estrategias heurísticas en problemas matemáticos

Categoría	Título	Autor(es), año, país	Enfoque/ Muestra	Hallazgo
Didáctica	Percepción de estudiantes de primer grado del nivel secundario sobre la	Rojas Bello, R. R., & Casillas Martínez, S. (2020).	Diseño metodológico de tipo cuasiexperimental, de corte cualitativo y de	Se encontró de mejoras significativas el aprendizaje de problemas de geometría

	aplicación de la República	nivel exploratorio
	resolución de Dominicana	descriptivo.
	problemas en	Muestra:
	el estudio de	Estudiantes del
	coordenadas	primer grado se
	cartesianas	secundaria.
Didáctica	Taller de Castillo	Cuasi-
	estrategias García, M.	experimental,
	heurísticas S. (2022).	enfoque
	para resolver Perú	cuantitativo
	problemas de	aplicado.
	cantidad en	N= 60 estudiantes
	estudiantes de	de cuarto a sexto
	primaria, Usquil	grado de primaria
	- Otuzco 2022	(30 grupo
		experimental y 30
		grupo control).
		Se encontró en
		la prueba
		estadística T de
		Student (para
		muestras
		dependientes) el
		valor de $p =$
		0,000 a un nivel
		de significancia
		del 5%. La
		aplicación del
		Taller de
		estrategias
		heurísticas
		influye de
		manera
		significativa en la
		competencia
		resolución de
		problemas
		matemáticos

Didáctica	Propuesta didáctica basada en el uso de la pregunta y la regulación heurística para el mejoramiento de los procesos de resolución de problemas en matemáticas y actitudes en los estudiantes de sexto grado de básica secundaria.	García Reales, J. L. & Frausto Rojas, M. (2022). Colombia.	Cuasi-experimental con enfoque cuantitativo. N=48 estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria	Los resultados expresan que existen diferencias significativas o positivas en cada uno de los procesos de resolución de problemas y las actitudes hacia las matemáticas, entre los estudiantes de los grupos de control y experimento, luego de la intervención pedagógica basada en la pregunta y regulación heurística.
Didáctica	Resolución de problemas con el método matemático de	Quiñones Vásquez, A. J., & Huiman	Cuantitativo, cuasi-experimental. N= 60 estudiantes	Existen diferencias estadísticas significativas en

	Polya. La Tarrillo, H. E. de primero de las pruebas de aventura de (2022). Perú secundaria “pre-test” y “post-test”. Al aplicar el método, las diferencias fueron mínimas en el grupo experimental comparándolos con los efectos que debería causar, de acuerdo con la literatura revisada.
Didáctica	Aplicación de Peña- Cuantitativo- El uso de estrategias Sureda, A., descriptivo. de estrategias heurísticas en Colón-Ortiz, N=26 estudiantes heurísticas la solución de A., & de secundaria favorece el problemas que Ramos- desarrollo del se modelan Rullán, I. pensamiento mediante (2021). lógico y la ecuaciones Puerto Rico. autoconfianza en algebraicas en la resolución de estudiantes de problemas. una institución educativa.

Didáctica	Capacidad de resolución de problemas matemáticos y su relación con las estrategias de enseñanza en estudiantes del primer grado de secundaria.	Berrocal Ordaya, C., & Palomino Rivera, A. A. (2022). Perú.	Enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y correlacional. N=60 estudiantes de primer grado de secundaria	Se encontró una relación significativa entre las estrategias de enseñanza y la capacidad de resolución de problemas. La exploración, la pregunta guiada y la reflexión mejoraron la comprensión y el desempeño.
Didáctica	Representación gráfica: recurso heurístico-didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la matemática.	Bermudo et al. (2024). Colombia.	Mixto N=40 estudiantes de noveno grado	El uso de representaciones gráficas, apoyadas en la tecnología, mejoró la comprensión y la resolución de problemas matemáticos.
Didáctica	Estrategias heurísticas en las	Soledispa et al. (2024). Perú.	Experimental aplicado, cuasi-	Los resultados muestran que las estrategias

	capacidades de resolución de problemas matemáticos	experimental N=30 estudiantes	heurísticas aportan en la visualización y resolución de problemas matemáticos, pero requieren su implementación y desarrollo de forma permanente.
Didáctica	Modelo de Gardenia estrategia Marisol didáctica para Gómez fortalecer el Samaniego aprendizaje de (2021). matemática en Ecuador. estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020	Cuantitativo, descriptivo propositivo, diseño no experimental. N=40 estudiantes de segundo bachillerato	Al aplicar el modelo de estrategia didáctica, se evidencian mejoras en el aprendizaje de la matemática.
Cognitiva	Estrategias Albornoz resolutivas de Carhuatanta	Descriptiva correlacional con	Existe una relación positiva

	Allan Schoenfeld y la solución de problemas matemáticos de alta demanda cognitiva	(2022).	un diseño pre-experimental. N= 70 estudiantes de cuarto año de secundaria.	entre la aplicación de las estrategias resolutivas de Allan Schoenfeld y una mejor solución de problemas matemáticos de alta demanda cognitiva.
Cognitiva	Influencia de las estrategias heurísticas en el aprendizaje de la matemática	Medina Pérez, V. H., & Pérez (2021). Perú	Cuantitativo – diseño cuasi experimental N=85 estudiantes de educación secundaria	Se obtuvo un Rho Spearman de 0,915 que refiere a una correlación positiva muy alta y un Tau-b Kendall alta de 0,847. Las heurísticas facilitan la búsqueda de solución de problemas y la reflexión.

Cognitiva	Eficacia del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación básica regular.	Oscar Martín García Calderón; Carlos Javier Medina Valderrama. (2023). Perú.	Enfoque cuantitativo, cuasi experimental. N=60 estudiantes	La aplicación adecuada del método OERE se alcanza un nivel de mejoría del 60% en los estudiantes.
Cognitiva	Método heurístico de George Polya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto	Sánchez-Cuastumal, L. N., & Valverde-Riascos, Y. (2020). Colombia.	Enfoque: Cualitativo naturalista, constructivista, descriptivo-comprensivo. N=12 estudiantes de grado sexto.	Los hallazgos fortalecen el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y permiten identificar las políticas y lineamientos que se debe seguir en la institución educativa.
Cognitiva	La comprensión del problema matemático en la ejecución del	Villacís Villacís, F. B. (2020). Ecuador.	Cualitativo-descriptivo. Muestra: estudiantes de	La comprensión es la base del proceso de resolución de un problema y se

	plan de resolución en estudiantes de enseñanza general básica.		enseñanza general básica.	logra al aplicar la metodología de Polya.
Cognitiva	Programa de estrategias de resolución de problemas para fortalecer el pensamiento divergente en matemática en estudiantes de secundaria.	Dioses, et al. (2024). Perú.	Cuantitativo, diseño cuasiexperimental N=50 estudiantes de secundaria	La implementación de estrategias de resolución de problemas puede abordar eficazmente los desafíos matemáticos y mejorar la comprensión de conceptos relacionados.
Metacognitiva	La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos mediante estrategias heurísticas	Mogrovejo et al., (2025). Ecuador.	Investigación-acción (enfoque cualitativo con apoyo cuantitativo descriptivo). N=32 estudiantes de sexto grado	Los datos revelan mejoras del 42% en capacidad resolutoria y 38% en comprensión conceptual. Los estudiantes desarrollaron mayor

				autonomía, pensamiento crítico, y una mejor actitud.
Metacognitiv a	Modelo de estrategia metacognitiva para el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos	Miriam Encarnación Velázquez- Tejeda; Félix Fernando Goñi Cruz. (2024). Perú.	Investigación aplicada con enfoque mixto N= 16 estudiantes y 6 docentes	Se detectó un bajo nivel de habilidades en resolución de problemas matemáticos, por lo que se propone un modelo de estrategia metacognitiva que guía al docente y fomenta el protagonismo del estudiante.
Metacognitiv a	Método de Polya: una alternativa en la resolución de problemas matemáticos	Oliveros Cuello, D. J., Martínez Valera, L., & Barrios Bolaño, A. F. (2021). Colombia.	Cuasi- experimental. Muestra: Estudiantes de grado noveno	El estudio muestra buenos resultados es en los niveles de comprensión y de desempeño de los estudiantes al

Metacognitiv a	Representació n en la solución de problemas matemáticos: un análisis de las estrategias metacognitivas de estudiantes de educación secundaria.	Arteaga- Martínez, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). Costa Rica	Cuasi- experimental- analítico cuantitativo. N=99 estudiantes de primero y tercero de secundaria.	aplicar las fases de Polya. Existen claras diferencias en las estrategias metacognitivas utilizadas por los estudiantes; por lo tanto, los docentes deben adaptar sus estrategias de guía en función del contenido matemático abordado.
General	Resolución de problemas y habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria: revisión sistemática	Carmen Rosa Orihuela de la Cruz.(2025). Perú.	Revisión sistemática, enfoque cualitativo y documental.	El método de resolución de problemas y fomenta un aprendizaje activo, motivador y desarrolla habilidades esenciales como el cálculo, la deducción y la

identificación de variables.

Nota. La tabla muestra la categorización de los estudios según la estrategia

La síntesis mostró la prevalencia de estrategias de intervención (didácticas), evidenciado la relación funcional de las heurísticas en la región. A partir de esta evidencia, la discusión que sigue interpretará cómo la interdependencia de las dimensiones Didáctica, Metacognitiva y Cognitiva son la base del éxito en la resolución de problemas, señalando los vacíos metodológicos.

Discusión

La presente discusión aborda de forma interpretativa y crítica la investigación científica latinoamericana reciente (2020-2025) sobre heurísticas para resolver problemas matemáticos, enfocada en comprender la articulación entre estrategias didácticas, cognitivas y metacognitivas, en coherencia con el objetivo general del estudio. Se inicia con la interpretación de los hallazgos hasta sus implicaciones teóricas y los vacíos o limitaciones recurrentes dando respuesta a los objetivos específicos propuestos.

Identificación y caracterización de estrategias heurísticas propuestas

La estrategia cognitiva se centra en la activación de procesos mentales que buscan mejorar la comprensión y el razonamiento. Los estudios demuestran la efectividad de métodos como el de Pólya (Sánchez & Valverde, 2020, p.18) y Schoenfeld (Albornoz, 2022) para orientar la acción mental ante problemas de alta demanda. Específicamente, la representación cognitiva (esquemas o gráficos) es clave para traducir el lenguaje natural del problema al matemático, facilitando la comprensión y estructuración (Arteaga et al., 2020, p. 6).

La estrategia metacognitiva se enmarca en la autorregulación y la conciencia del estudiante sobre su propio pensamiento, fomentando la autonomía. En esta línea, las propuestas se apoyan en la regulación heurística y el uso de preguntas orientadoras para favorecer el aprendizaje (García & Fraustro, 2022; Velázquez & Goñi, 2024).

Finalmente, las estrategias didácticas, centradas en los procesos de enseñanza al implementar heurísticas mediadas por los talleres, las guías, la tecnología, el trabajo colaborativo y la orientación permanente del docente, influyen significativamente en la competencia de resolución y mejoran la actitud positiva hacia el trabajo matemático (Castillo, 2022; García & Fraustro, 2022). Estos enfoques proveen la guía sistemática para la labor docente (Peña et al., 2021).

En la revisión sistemática de Orihuela (2024), se destaca que, las heurísticas para la resolución de problemas activan el desarrollo de habilidades fundamentales como la motivación, la perseverancia, la capacidad para aplicar estrategias específicas y la evaluación de resultados. Estas heurísticas permiten que el estudiante sea protagonista de su aprendizaje y otorguen significado a los contenidos matemáticos en contextos cercanos, favoreciendo asimismo el desarrollo de procesos cognitivos y metacognitivos (p.9).

Mecanismos de intervención para desarrollar la metacognición y la motivación

El desarrollo de la metacognición y la motivación requiere la implementación de mecanismos de intervención intencionados y planificados. El mecanismo central para promover la metacognición es el andamiaje, que conduce a la autorregulación del estudiante, como lo demuestran los modelos de estrategia metacognitiva (Velázquez y Goñi, 2024).

Las herramientas pedagógicas clave son la pregunta guiada (García y Rojas, 2022) y el registro icónico de representaciones. Este último actúa como un dispositivo de autoevaluación continua, facilitando la visualización y la elección adecuada de metodologías (Arteaga et al., 2020, p.13). La mediación didáctica transforma la técnica en competencia al fomentar la reflexión sobre el propio quehacer.

El mecanismo más adecuado para la motivación es la autorregulación (Mogrovejo et al., 2025), la cual conlleva a una actitud más positiva hacia las matemáticas (Rodríguez, 2020). La implementación de estrategias como el método de Pólya refuerza este aspecto, mejorando la comprensión lectora, el rendimiento y la metacognición (Cuello et al., 2021).

Relación funcional entre estrategias heurísticas

El análisis muestra que existe una relación de dependencia entre las tres estrategias, lo que significa que la eficacia no depende estrictamente del método cognitivo, sino de cómo la estructura de enseñanza (didáctica) influye en la capacidad del estudiante para gestionar y monitorear la estrategia (metacognición).

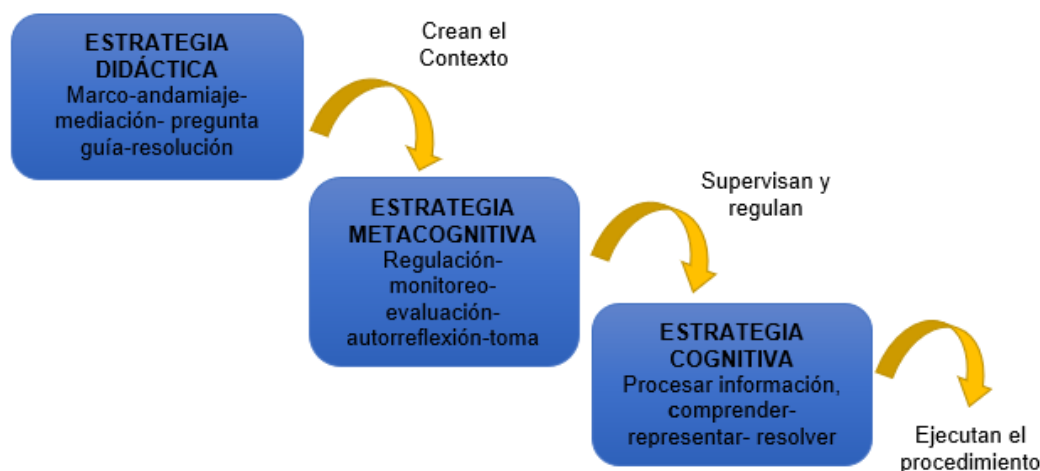
- La Didáctica como vehículo: actúa como el marco de intervención (Castillo, 2022; García & Frausto, 2022). Los estudios evidencian una relación significativa entre la forma en que los docentes estructuran sus estrategias y el desempeño de los estudiantes (Berrocal et al., 2022; Bermudo et al., 2024). De esta forma, es importante que se implemente la enseñanza de heurísticas con enfoque metacognitivo mediado por la tecnología, en la formación de docentes, lo cual permitirá tener herramientas para facilitar la comprensión y asimilación de información de los estudiantes (Gómez, 2021).
- La Metacognición como mediador: Sirve como el factor mediador entre la enseñanza y la ejecución. La aplicación efectiva de herramientas cognitivas (Sánchez & Valverde, 2020) está estrechamente relacionada con la capacidad metacognitiva para monitorear y autorregular (Arteaga et al., 2020, p.6). Esto significa que el desarrollo de un modelo de estrategia metacognitiva transforma una técnica de ejecución en una competencia de gestión del pensamiento (Velázquez & Goñi, 2024). El autocontrol, por ejemplo, fortalece la capacidad de revisar, corregir y volver a intentar
- La Cognición como proceso de ejecución: Este proceso se vincula a la necesidad de desarrollar habilidades esenciales (Orihuela, 2025), como la comprensión y la planificación (Medina & Pérez, 2021; Dioses et al., 2024). Estos estudios validan que las heurísticas estructuradas orientan la acción mental del estudiante (Villacís, 2020; García & Medina, 2023). En este sentido, un modelo estrictamente cognitivo requiere ser complementado con estrategias metacognitivas (Oliveros et al., 2021). La labor docente debe ser sistemática, y trascender la simple operacionalización, pues el fracaso se origina en una comprensión deficiente del enunciado (Arteaga et al., 2020, p.8).

El principal aporte teórico de la revisión se fundamenta en demostrar que la relación funcional entre la Didáctica como marco, lo Metacognitivo como mediador y lo cognitiva como

ejecución, es el aspecto fundamental para que los estudiantes aprendan a resolver de una forma más adecuada y significativa los problemas matemáticos. En otras palabras, en el aula el docente propone en un marco didáctico resolver un problema determinado, el estudiante activa sus estrategias cognitivas identificando datos, proponiendo soluciones y monitorea el proceso con la verificación de los procesos que realiza (estrategias metacognitivas). En el Grafico 5: *Articulación de estrategias heurísticas en la resolución de problemas*, se muestra esta relación.

Figura 5

Articulación de estrategias heurísticas en la resolución de problemas



Nota. El gráfico muestra la articulación funcional entre estrategias didácticas, metacognitivas y cognitivas para resolver adecuadamente problemas matemáticos.

Limitaciones

La revisión sistemática muestra tensiones y vacíos en los estudios abordados. La falta de investigaciones que integren simultáneamente las estrategias didácticas, cognitivas y metacognitivas limita la comprensión holística del pensamiento matemático. A esto se suma el marcado sesgo de estudios cuantitativos, lo que limita la comprensión de lo que sucede a profundidad en el aula.

El hecho de que la mayoría de los estudios sean de Perú o Colombia, limitan la posibilidad de generalizar los hallazgos en Latinoamérica. Para futuras investigaciones, se recomienda abordar los estudios cualitativos y mixtos que permitan una exploración longitudinal de la evolución de las estrategias integradas, no solo de forma aislada, así como la diversificación de contextos.

Conclusiones

La presente revisión sistemática cumplió su objetivo al sintetizar la evidencia de la producción científica latinoamericana (2020-2025) sobre el uso de heurísticas para facilitar de problemas matemáticos. Por lo tanto, la eficacia no se fundamenta en la aplicación de una única estrategia, sino en la articulación de las dimensiones didáctica, cognitiva y metacognitiva.

La investigación sobre estrategias de resolución de problemas muestra que la categoría Didáctica es la predominante, lo que resalta la necesidad urgente de formalizar la enseñanza del proceso heurístico. Las estrategias Cognitivas se sitúan en segundo lugar, mientras que las estrategias Metacognitivas son las menos estudiadas.

Existe una articulación funcional muy estrecha entre las estrategias. La evidencia establece que la efectividad no radica en una estrategia única, sino en una tríada funcional: la estrategia Didáctica actúa como el marco que introduce el método; la Metacognitiva actúa como el factor mediador crítico que permite al estudiante seleccionar y monitorear la aplicación; y la Cognitiva es la herramienta final de ejecución.

La implementación de estrategias heurísticas tiene un impacto positivo en el aprendizaje significativo de la resolución de problemas al mejorar la comprensión, el pensamiento crítico, la exploración y la experimentación, la autorregulación y la confianza de los estudiantes (Arteaga et al., 2020; Soledispa G. et al., 2024). Es sumamente importante que el docente enfoque su trabajo en la orientación adecuada de la comprensión de problemas matemáticos (Villacís & Bladimir, 2020), en razón a que la efectividad de este proceso depende del apoyo individual y el seguimiento (Quiñones & Tarrillo, 2022). En ese orden, es necesario que se forme a los docentes en metodologías heurísticas para una implementación adecuada en el aula y que propenda por el aprendizaje significativo del estudiante.

Por último, la revisión sistemática muestra que la investigación actual presenta vacíos debido a un número bajo de estudios que integren simultáneamente estrategias didácticas, cognitivas y metacognitivas, lo que no permite entender de una forma más completa y profunda el pensamiento matemático. El sesgo cuantitativo y la concentración geográfica de los estudios en Perú y Colombia limitan la generalización de los resultados. Por tanto, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en estudios cualitativos o mixtos para realizar exploraciones longitudinales y se esfuercen por diversificar los contextos de estudio en Latinoamérica.

Referencias bibliográficas

- Albornoz Carhuatanta, Y. (2022). Estrategias resolutorias de Allan Schoenfeld y la solución de problemas matemáticos de alta demanda cognitiva en estudiantes de cuarto año de secundaria de un colegio ubicado en el distrito de Magdalena del Mar de Lima Metropolitana. *International Journal of New Education*, (9), 43–63. <https://doi.org/10.24310/IJNE.9.2022.14094>
- Arteaga-Martínez, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: Un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *Revista Uniciencia*, 34(1), 263-280. <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.15>
- Banco Interamericano de Desarrollo, Banco Mundial, Arias Ortiz, E., Bos, M. S., Chen Peraza, J., Giambruno, C., Levin, V., Oubiña, V., Pineda, J. A., & Zoido, P. (2024). El aprendizaje no puede esperar: Lecciones para América Latina y el Caribe a partir de PISA 2022. <https://doi.org/10.18235/0005671>
- Bermudo Navarrete, S., Cabrera Martínez, A., Pinto Leivas, J. C., Rojas Velázquez, O. de J., & Sigarreta Almira, J. M. (2024). Representación gráfica: Recurso heurístico-didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la matemática. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 25(1). <https://doi.org/10.18845/meij.v25i1.7243>
- Berrocal Ordaya, C., & Palomino Rivera, A. A. (2022). Capacidad de resolución de problemas matemáticos y su relación con las estrategias de enseñanza en estudiantes del primer grado de secundaria. *Educación Matemática*, 34(2), 275–288. <https://doi.org/10.24844/EM3402.10>
- Castillo García, M. S. (2022). Taller de estrategias heurísticas para resolver problemas de cantidad en estudiantes de primaria, Usquil - Otuzco 2022. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 1053-1070. <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.166>
- Dioses Moran, L. A., Dios Yamunaque, M. M., & Sabino Escobar, C. M. (2024). Problem-solving strategies program to strengthen divergent thinking in mathematics in high school students. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 28(Special), 67-76. <https://doi.org/10.47460/uct.v28iSpecial.773>

- García Calderón, O. M., & Medina Valderrama, C. J. (2023). Eficacia del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación básica regular. *Revista Hacedor – AIAPÆC*, 7(1), 73–83. <https://doi.org/10.26495/rch.v7i1.2422>
- García Reales, J. L., & Frausto Rojas, M. (2022). Propuesta didáctica basada en el uso de la pregunta y la regulación heurística para el mejoramiento de los procesos de resolución de problemas en matemáticas y actitudes en los estudiantes de sexto grado. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica*, 6(1), 1–18. [https://doi.org/10.36003/Rev.investig.cient.tecnol.V6N1\(2022\)10](https://doi.org/10.36003/Rev.investig.cient.tecnol.V6N1(2022)10)
- Gómez Samaniego, G. M. (2021). Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020 [Tesis doctoral, Universidad César Vallejo, Perú]. Repositorio Institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69281>
- Manterola, C., Rivadeneira, J., Delgado, H., Sotelo, C., & Otzen, T. (2023). ¿Cuántos tipos de revisiones de la literatura existen? Enumeración, descripción y clasificación. *Revisión cualitativa. International Journal of Morphology*, 41(4). <https://doi.org/10.4067/S0717-95022023000401240>
- Medina Pérez, V. H., & Pérez Azahuanche, M. A. (2021). Influencia de las estrategias heurísticas en el aprendizaje de la matemática. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 36–61. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1672>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares: Matemáticas. Bogotá: MEN. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Mogrovejo Yumbla, E. S., Jimpikit Kuja, D., & Sharup Saant, M. M. (2025). La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos mediante estrategias heurísticas. *DISCE. Revista Científica Educativa y Social*, 2(1), 73-90. <https://doi.org/10.69821/DISCE.v2i1.36>
- Oliveros Cuello, D. J., Martínez Valera, L., & Barrios Bolaño, A. F. (2021). Método de Polya: Una alternativa en la resolución de problemas matemáticos. *Ciencia e Ingeniería*, 8(2), e5716273. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5716273>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2023). PISA 2022: Mathematics Framework. <https://pisa2022-maths.oecd.org/ca/index.html>
- Orihuela de la Cruz, C. R. (2025). Resolución de problemas y habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria: Revisión sistemática. *Tribunal*, 5(10), 573–584. <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i10.131>
- Peña-Sureda, A., Colón-Ortiz, A., & Ramos-Rullán, I. (2021). Aplicación de estrategias heurísticas en la solución de problemas que se modelan mediante ecuaciones algebraicas en estudiantes de una institución educativa. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 5(2), 144–158. <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i2.pp144-158>

- Quiñones Vásquez, A. J., & Huiman Tarrillo, H. E. (2022). Resolución de problemas con el método matemático de Polya: La aventura de aprender. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(Esp. 5), 75–86. <https://doi.org/10.31876/rscs.v28i.38146>
- Ramos-Galarza, C., & García-Cruz, P. (2024). Guía para realizar estudios de revisión sistemática cuantitativa. *CienciAmérica*, 13(1), 1-6. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9258000>
- Rojas Bello, R. R., & Casillas Martínez, S. (2020). Percepción de estudiantes de primer grado del nivel secundario sobre la aplicación de la resolución de problemas en el estudio de coordenadas cartesianas. *Revista CEDOTIC*, 5(1), 157–176. <https://doi.org/10.15648/cedotic.1.2020.2485>
- Sánchez-Cuastumal, L. N., & Valverde-Riascos, Y. del S. (2020). Método heurístico de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto. *Revista UNIMAR*, 38(2), 113–141. <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar38-2-art5>
- Soledispa Chico, G. E., & Parra Romero, S. M. (2024). Heuristic strategies in mathematical problem-solving skills. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 28(Special), 88–97. <https://doi.org/10.47460/uct.v28iSpecial.775>
- 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), e3313. <https://doi.org/10.22235/pe.v17i1.3313>
- Villacís Villacís, F. B. (2020). La comprensión del problema matemático en la ejecución del plan de resolución en estudiantes de Enseñanza General Básica. *Revista Conrado*, 16(73), 81–90. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n73/1990-8644-rc-16-73-81.pdf>