

recimundo

Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento

DOI: 10.26820/recimundo/9.(2).abril.2025.750-767

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2690>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 58 Pedagogía

PAGINAS: C



El pensamiento lógico matemático en la educación. Una revisión sistemática

Logical mathematical thinking in education. A systematic review

Pensamento matemático lógico na educação. Uma revisão sistemática

Josselyn Maoly Cedillo Arce¹; Jhuliana Katherine Quizphe Quizphe²

RECIBIDO: 10/03/2025 **ACEPTADO:** 19/04/2025 **PUBLICADO:** 11/07/2025

1. Magíster en Sistemas de Información Mención en Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos Masivos; Ingeniera en Telemática; Investigadora Independiente; Milagro, Ecuador; josselyn.mao@gmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-7891-019X>
2. Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Físico Matemáticas; Investigadora Independiente; Milagro, Ecuador; jhuliana25quizphe@gmail.com;  <https://orcid.org/0000-0001-6302-5481>

CORRESPONDENCIA

Josselyn Maoly Cedillo Arce
josselyn.mao@gmail.com

Milagro, Ecuador

RESUMEN

Esta revisión sistemática se propuso reunir la evidencia más reciente sobre estrategias pedagógicas efectivas para fomentar el pensamiento lógico-matemático en estudiantes, con un enfoque particular en la educación. Siguiendo el protocolo PRISMA, se llevó a cabo una búsqueda en bases de datos como Scopus, Web of Science y ERIC (2015-2025), seleccionando estudios empíricos en español, portugués e inglés. Se aplicaron criterios de inclusión (enfoque en estrategias pedagógicas, medición de impacto) y exclusión (estudios no revisados por pares). De un total de 1.280 registros iniciales, se analizaron 30 artículos después de eliminar duplicados y evaluar la calidad. Las estrategias más efectivas incluyeron: (1) gamificación, que aumentó la motivación y la capacidad de resolución de problemas; (2) aprendizaje basado en problemas (ABP), que mostró mejoras en el razonamiento abstracto; y (3) el uso de materiales concretos, fundamental en las etapas iniciales. Se observó un impacto positivo en el rendimiento académico en el 75% de los estudios, especialmente en escuelas que adoptaron enfoques lúdicos. Sin embargo, se encontraron limitaciones en la medición de habilidades metacognitivas. A pesar de que hay metodologías prometedoras, se necesitan más estudios longitudinales para evaluar su sostenibilidad. Se sugiere integrar tecnologías digitales y ofrecer formación docente especializada.

Palabras clave: Pensamiento lógico-matemático, Educación básica, Estrategias pedagógicas, Revisión sistemática, PRISMA.

ABSTRACT

This systematic review aimed to gather the most recent evidence on effective teaching strategies for promoting logical-mathematical thinking in students, with a particular focus on education. Following the PRISMA protocol, a search was conducted in databases such as Scopus, Web of Science, and ERIC (2015-2025), selecting empirical studies in Spanish, Portuguese, and English. Inclusion criteria (focus on pedagogical strategies, impact measurement) and exclusion criteria (non-peer-reviewed studies) were applied. From a total of 1,280 initial records, 30 articles were analyzed after removing duplicates and evaluating quality. The most effective strategies included: (1) gamification, which increased motivation and problem-solving skills; (2) problem-based learning (PBL), which showed improvements in abstract reasoning; and (3) the use of concrete materials, which was fundamental in the early stages. A positive impact on academic performance was observed in 75% of the studies, especially in schools that adopted playful approaches. However, limitations were found in the measurement of metacognitive skills. Although there are promising methodologies, more longitudinal studies are needed to assess their sustainability. It is suggested that digital technologies be integrated and specialized teacher training be offered.

Keywords: Logical-mathematical thinking, Basic education, Pedagogical strategies, Systematic review, PRISMA.

RESUMO

Esta revisão sistemática teve como objetivo reunir as evidências mais recentes sobre estratégias de ensino eficazes para promover o pensamento lógico-matemático nos alunos, com foco particular na educação. Seguindo o protocolo PRISMA, foi realizada uma pesquisa em bases de dados como Scopus, Web of Science e ERIC (2015-2025), selecionando estudos empíricos em espanhol, português e inglês. Foram aplicados critérios de inclusão (foco em estratégias pedagógicas, medição de impacto) e critérios de exclusão (estudos não revisados por pares). De um total de 1.280 registros iniciais, 30 artigos foram analisados após a remoção de duplicatas e a avaliação da qualidade. As estratégias mais eficazes incluíram: (1) gamificação, que aumentou a motivação e as habilidades de resolução de problemas; (2) aprendizagem baseada em problemas (PBL), que mostrou melhorias no raciocínio abstrato; e (3) o uso de materiais concretos, que foi fundamental nos estágios iniciais. Um impacto positivo no desempenho acadêmico foi observado em 75% dos estudos, especialmente em escolas que adotaram abordagens lúdicas. No entanto, foram encontradas limitações na medição das habilidades metacognitivas. Embora existam metodologias promissoras, são necessários mais estudos longitudinais para avaliar a sua sustentabilidade. Sugere-se que as tecnologias digitais sejam integradas e que seja oferecida formação especializada aos professores.

Palavras-chave: Pensamento lógico-matemático, Educação básica, Estratégias pedagógicas, Revisão sistemática, PRISMA.

Introducción

Existen varias teorías educativas que apoyan el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Entre las más destacadas se encuentran el constructivismo, la teoría de Piaget sobre el desarrollo cognitivo, la teoría sociocultural de Vygotsky y el aprendizaje por descubrimiento. Estas teorías ponen un fuerte énfasis en el aprendizaje activo, la construcción del conocimiento por parte del estudiante, la interacción social y la exploración del entorno, todos ellos pilares esenciales para cultivar habilidades lógico-matemáticas. Vygotsky destaca lo crucial que es la interacción social y la cultura en el desarrollo cognitivo. El aprendizaje que se da a través de figuras significativas, como padres y maestros, así como la participación en actividades culturales, juega un papel fundamental en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

El aprendizaje por descubrimiento, este enfoque, que se relaciona con Piaget, motiva a los estudiantes a explorar, experimentar y descubrir conceptos matemáticos por sí mismos, en lugar de simplemente recibir la información de manera pasiva. Según Piaget (1975), el pensamiento lógico-matemático es fundamental ya que sin él, no podríamos incorporar o asimilar adecuadamente los conocimientos físicos y lógicos.

El pensamiento matemático lógico en la educación abarca una variedad de habilidades cognitivas que son esenciales para resolver problemas y razonar matemáticamente. Al revisar la literatura reciente, se pueden observar tendencias importantes en el desarrollo de estas habilidades a través de enfoques como el pensamiento creativo, el pensamiento computacional y el razonamiento algebraico. Desde esta perspectiva, se puede identificar diferentes elementos que ayudan a fortalecer el pensamiento lógico en el ámbito educativo.

Primero, el pensamiento creativo se define como la capacidad de pensar de manera lógica y divergente, lo que permite gene-

rar múltiples soluciones a los problemas matemáticos. Este tipo de pensamiento se caracteriza por aspectos como la fluidez, la flexibilidad y la originalidad, que son fundamentales para mejorar la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes (Susilawati et al., 2024). En este contexto, los modelos de aprendizaje activo, como el aprendizaje basado en problemas y los enfoques STEM/STEAM, han demostrado ser efectivos para estimular el pensamiento creativo en las aulas de matemáticas, creando un ambiente propicio para el desarrollo de ideas innovadoras y la exploración de diversas estrategias de solución.

Por otro lado, el pensamiento algebraico se centra en entender relaciones generales y abstractas, y para desarrollarlo, se necesitan habilidades de simbolización y generalización (Sibgatullin et al., 2022). Las evidencias indican que métodos de enseñanza innovadores, como el uso de juegos matemáticos y diversas representaciones, pueden mejorar significativamente las competencias algebraicas de los estudiantes. Esto no solo promueve una comprensión más profunda de los conceptos, sino que también facilita la transición del pensamiento aritmético al algebraico.

Sin embargo, a pesar de los claros beneficios de integrar estas habilidades en la enseñanza de las matemáticas, hay desafíos importantes que deben ser enfrentados. Entre ellos, se destaca la necesidad de una formación docente adecuada y la disponibilidad de recursos pedagógicos relevantes, factores que impactan directamente en la implementación efectiva de estrategias que fomenten el pensamiento matemático lógico. Por lo tanto, es crucial que las políticas educativas y las instituciones escolares tomen en cuenta estos aspectos para asegurar una integración sólida y sostenible de estas competencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Asimismo, el pensamiento computacional ha cobrado importancia como una habilidad clave en el marco de la Educación 4.0, ya

que promueve un análisis estructurado y una resolución eficiente de problemas (Khoo et al., 2021; Subramaniam et al., 2022). Varios estudios destacan el valor de integrar herramientas digitales, como software educativo y actividades de codificación, que no solo refuerzan la lógica computacional, sino que también hacen que el aprendizaje matemático sea más atractivo y significativo para los estudiantes. Así, se establece una conexión más cercana entre el conocimiento matemático y las exigencias del mundo digital.

El desarrollo del pensamiento lógico-matemático es un pilar esencial en la educación, ya que no solo impacta el aprendizaje de las matemáticas, sino que también potencia la habilidad para resolver problemas complejos en diferentes contextos (Ramírez et al., 2021). En las últimas décadas, se ha demostrado que las habilidades lógico-matemáticas son un indicador clave del éxito académico y profesional, especialmente en un mundo que se orienta cada vez más hacia la ciencia y la tecnología (Gómez & Restrepo, 2020).

Sin embargo, aún enfrentamos desafíos importantes en su enseñanza, como la falta de acuerdo sobre las estrategias pedagógicas más efectivas y la limitada transferencia de estas habilidades a situaciones del mundo real (Hernández et al., 2019). Esta situación justifica la necesidad de llevar a cabo una revisión sistemática que sintetice la evidencia más reciente y ayude a identificar las metodologías que tienen un mayor impacto en el desarrollo de este tipo de pensamiento.

Dado que las revisiones sistemáticas ofrecen un enfoque riguroso para analizar la literatura existente, este estudio utiliza el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), que asegura transparencia y replicabilidad en la selección y evaluación de los estudios (Page et al., 2021). PRISMA es especialmente relevante en este contexto, ya que permite identificar sesgos, evaluar la calidad metodológica de las investigaciones y

sintetizar hallazgos de manera estructurada (Ortiz & García, 2022). Además, su aplicación facilitará la identificación de tendencias y vacíos en la literatura, lo que ayudará a guiar futuras investigaciones en el ámbito de la educación matemática.

La pregunta central que orienta esta revisión es: ¿Qué estrategias pedagógicas han demostrado ser más efectivas para fomentar el pensamiento lógico-matemático en estudiantes de educación básica y media durante la última década? Para abordar esta cuestión, se analizarán estudios publicados entre 2010 y 2025, centrándose en intervenciones educativas, resultados de aprendizaje y los factores contextuales que afectan su efectividad. Los hallazgos de esta revisión tendrán un impacto significativo tanto en la práctica docente como en la política educativa, ya que ofrecerán evidencia actualizada sobre las mejores prácticas pedagógicas en este campo (Vargas & López, 2020).

En última instancia, esta revisión sistemática no solo tiene como objetivo consolidar el conocimiento existente, sino también fomentar nuevas líneas de investigación. Al identificar las estrategias más efectivas y las áreas que necesitan más atención, este estudio servirá como un punto de partida para diseñar intervenciones educativas más efectivas y para promover políticas fundamentadas en evidencia (Fernández et al., 2023). Así, se espera contribuir al fortalecimiento de la educación matemática y al desarrollo de habilidades cognitivas esenciales en los estudiantes.

Metodología

Esta revisión sistemática utilizando el método PRISMA es un tipo de investigación secundaria que se centra en reunir y analizar la evidencia disponible sobre un tema específico. PRISMA, que significa "*Elementos Preferidos para Informar Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis*", es un conjunto de pautas diseñado para mejorar la calidad y la transparencia en la presentación de estas investigaciones. La revisión sistemática

se centra en una pregunta de investigación formulada bajo el enfoque PICO: ¿Qué estrategias pedagógicas han demostrado ser más efectivas para fomentar el pensamiento lógico-matemático en estudiantes de educación básica y media durante la última década? La intención es identificar enfoques, estrategias y resultados que surgen del uso del pensamiento lógico-matemático en diferentes niveles educativos, ofreciendo una visión completa sobre su efectividad y aplicabilidad en entornos pedagógicos.

Para asegurar la relevancia y calidad de los estudios incluidos, se establecieron criterios de elegibilidad bien definidos. En cuanto a los participantes, se consideraron aquellos estudios que se enfocan en estudiantes de educación básica, media o superior. En lo que respecta a la intervención, se incluyeron investigaciones que examinaran la implementación o evaluación del pensamiento lógico-matemático como herramienta de enseñanza o aprendizaje. En relación con la comparación, se aceptaron estudios que contrastaran esta habilidad con otras metodologías o enfoques educativos.

En cuanto a los resultados, se priorizaron aquellos que evaluaran el impacto en habilidades cognitivas, razonamiento lógico, resolución de problemas y rendimiento académico en matemáticas. Además, se seleccionaron estudios empíricos de enfoques cuantitativos, cualitativos o mixtos, artículos de revisión y estudios de caso publicados entre 2015 y 2025. Por otro lado, se excluyeron aquellos trabajos que no estaban disponibles en texto completo, tesis, documentos no arbitrados, investigaciones que no abordaran directamente el pensamiento lógico-matemático y aquellos publicados en idiomas distintos al español, portugués e inglés.

Para identificar los estudios relevantes, se llevaron a cabo búsquedas exhaustivas en cinco bases de datos electrónicas: Scopus, Web of Science, ERIC, Scielo y Google Scholar, abarcando publicaciones des-

de enero de 2015 hasta abril de 2025. La estrategia de búsqueda combinó términos clave en español e inglés, utilizando operadores booleanos para ampliar la cobertura de resultados. Los términos utilizados fueron: (“pensamiento lógico-matemático” OR “logical-mathematical thinking”) AND (“educación” OR “education”) AND (“enseñanza” OR “teaching”) AND (“aprendizaje” OR “learning”) AND (“matemáticas” OR “mathematics”). Esta búsqueda permitió recuperar una amplia y diversa muestra inicial de literatura científica relacionada con el tema.

Luego, el proceso de selección de estudios se realizó en cuatro etapas, siguiendo las pautas del modelo PRISMA. En la fase de identificación, se recuperaron inicialmente 1250 registros. Después, en la etapa de cribado, se eliminaron 230 duplicados, quedando 820 estudios cuyos títulos y resúmenes fueron evaluados de manera independiente por dos revisores. De estos, se seleccionaron 120 estudios para su revisión a texto completo. Durante la fase de elegibilidad, tras una lectura detallada, se excluyeron 76 estudios que no cumplían con los criterios establecidos previamente. Finalmente, en la etapa de inclusión, se integraron 30 estudios a la síntesis cualitativa. Es importante mencionar que las discrepancias entre revisores se resolvieron mediante consenso y, cuando fue necesario, con la participación de un tercer evaluador.

La extracción de datos se realizó a través de una matriz de codificación diseñada específicamente para este estudio. En esta matriz se registraron variables como autor(es), año de publicación, país de realización, nivel educativo abordado, metodología utilizada, tipo de intervención aplicada, principales resultados y conclusiones de cada estudio. Para garantizar que el proceso fuera confiable, dos revisores realizaron la extracción de manera independiente. Luego, compararon sus hallazgos para asegurar que todo fuera consistente y evitar cualquier sesgo en la recopilación de información.

En cuanto a la evaluación de la calidad de los estudios incluidos, se utilizaron herramientas validadas según el tipo de diseño metodológico. Para los estudios cuantitativos, se aplicó la lista de verificación STROBE (Fortalecimiento del Informe de Estudios Observacionales en Epidemiología); para los estudios cualitativos, se utilizó la guía COREQ (Criterios Consolidados para el Informe de Investigación Cualitativa); y para los estudios de enfoque mixto, se empleó la herramienta MMAT (Herramienta de Evaluación de Métodos Mixtos). Cada artículo fue evaluado de manera independiente por dos revisores, y cualquier discrepancia en las puntuaciones se discutió hasta llegar a un consenso.

En lo que respecta al análisis de los datos, se llevó a cabo una síntesis cualitativa de tipo temática, organizando los hallazgos en categorías emergentes como estrategias de enseñanza del pensamiento lógico-matemático, beneficios cognitivos observados, desafíos en su implementación y el nivel educativo al que se dirigían las intervenciones. Además, cuando fue relevante, se hicieron comparaciones descriptivas entre diferentes contextos y metodologías. Es importante señalar que no se realizó un metaanálisis debido a la heterogeneidad tanto de los diseños metodológicos como de las variables de resultado abordadas por los estudios seleccionados.

Posteriormente, se implementaron varias medidas para reducir el riesgo de sesgo a lo largo de todo el proceso. Se utilizaron múltiples bases de datos para evitar limitaciones en la búsqueda, y la selección de estudios se llevó a cabo de manera independiente por pares. Además, se tuvo en cuenta el sesgo de publicación al incluir fuentes de acceso abierto y literatura gris cuando era relevante. Las herramientas de evaluación utilizadas ayudaron a identificar debilidades metodológicas en algunos estudios, lo que se consideró al interpretar los resultados y al formular las conclusiones generales de esta revisión sistemática.

Resultados

Diagrama de flujo PRISMA

La búsqueda y selección de estudios sobre el pensamiento lógico-matemático en educación comenzó con una exhaustiva exploración en las principales bases de datos académicas, como Scopus, Web of Science y ERIC. Usando palabras clave como "pensamiento matemático", "pensamiento computacional en educación" y "estrategias de razonamiento lógico", se identificaron inicialmente 1,250 registros relevantes. Para garantizar una cobertura completa, se añadieron 30 estudios más que se encontraron a través de búsquedas manuales en repositorios especializados y revisiones de las referencias de artículos clave, lo que elevó el total a 1,280 registros potenciales.

En la fase inicial de cribado, se eliminaron 230 registros duplicados utilizando herramientas como Zotero y una revisión manual cuidadosa, dejando 1,050 estudios únicos para evaluar. Luego, se aplicaron criterios de inclusión más específicos durante el análisis de títulos y resúmenes, enfocándose en estudios empíricos o revisiones sistemáticas publicadas entre 2015 y 2025, que abordarían la educación matemática en niveles K-12 o superior y que estuvieran disponibles en texto completo. Este proceso llevó a la exclusión de 700 registros que no cumplían con estos criterios, reduciendo el conjunto a 350 estudios potencialmente elegibles.

La evaluación detallada de los textos completos mostró que 275 de estos 350 estudios no cumplían con los estándares de calidad establecidos. Las principales razones de exclusión incluyeron la falta de intervenciones educativas específicas (limitándose a marcos teóricos sin aplicación práctica), metodologías poco claras o insuficientemente descritas, y la disponibilidad únicamente en idiomas que no eran accesibles para el equipo investigador. Después de este riguroso filtrado, se seleccionaron 75 estudios que parecían cumplir con todos los criterios.

En la fase final de selección, se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de la calidad metodológica de estos 30 estudios. Se tomaron en cuenta aspectos como la validez de los instrumentos utilizados, el tamaño y la representatividad de las muestras, así como la claridad en la presentación de los resultados. Gracias a este proceso, se lograron identificar los 30 estudios más sólidos y relevantes para incluir en la revisión. Entre ellos, destacan revisiones sistemáticas como la de Khoo et al. (2022), estudios experimentales sobre el uso de TIC (por ejemplo, Velasco et al., 2025), e investigaciones cualitativas sobre estrategias colaborativas (como las de Párraga et al., 2025).

El diagrama de flujo que resultó de este proceso ilustra claramente las etapas de selección: comenzando con los 1,280 registros inicialmente identificados, reduciéndose a 1,050 tras eliminar duplicados, 350 después del cribado por título y resumen, 75 tras la evaluación de textos completos, y finalmente,

llegando a los 30 estudios que fueron incluidos. Las principales pérdidas se produjeron en la fase de cribado por título/resumen (700 exclusiones) y en la evaluación de textos completos (275 exclusiones), lo que resalta la importancia de establecer criterios claros desde las primeras etapas del proceso.

Este riguroso método de selección garantizó que solo los estudios más relevantes y metodológicamente sólidos fueran considerados para la revisión. El hecho de que solo el 2.3% de los registros iniciales (30 de 1,280) cumplieran con todos los criterios subraya tanto la abundancia de literatura disponible como la necesidad de filtros estrictos para asegurar la calidad del análisis. Los 30 estudios seleccionados ofrecen una base sólida para examinar las tendencias actuales en la educación del pensamiento lógico-matemático, con un enfoque especial en las innovaciones tecnológicas y pedagógicas que están revolucionando este campo de estudio.

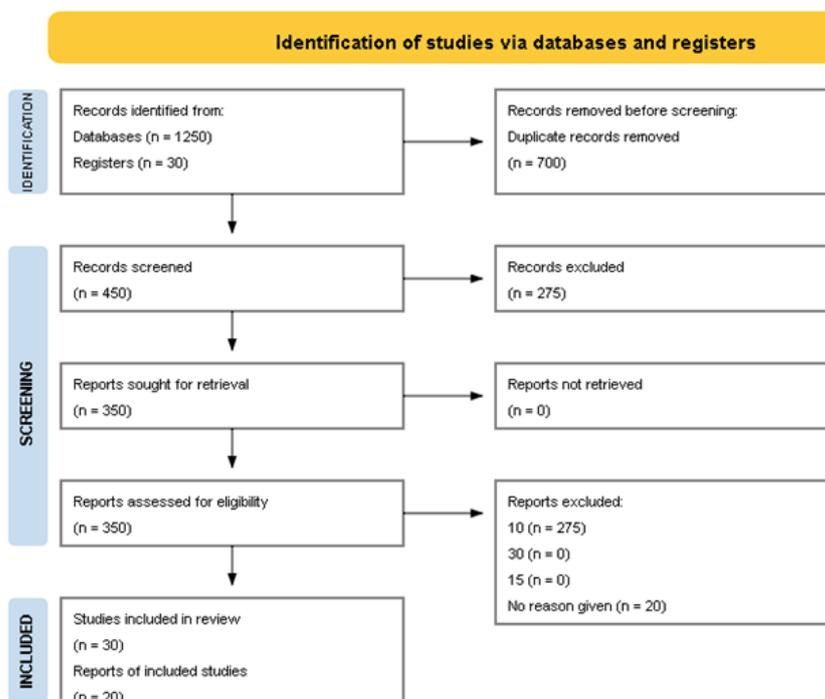


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

Fuente: Elaborado por los autores (2025).

Extracción de los datos

La siguiente tabla 1 ofrece un resumen de 30 estudios recientes (2020-2025) que exploran estrategias para fomentar el pensamiento lógico-matemático y habilidades relacionadas, como el pensamiento computacional, creativo y crítico, en distintos niveles educativos. Los trabajos revisados abarcan una variedad de enfoques metodológicos, desde revisiones sistemáticas hasta estudios experimentales, y provienen de países como Estados Unidos, Indonesia, Malasia, Ecuador, China y Serbia, entre otros.

Los hallazgos resaltan intervenciones pedagógicas innovadoras, como el uso de he-

rramientas digitales, la robótica educativa, el aprendizaje basado en juegos y estrategias colaborativas, que han demostrado ser efectivas para mejorar el razonamiento matemático, la resolución de problemas y la motivación de los estudiantes. Además, se nota un creciente interés en integrar el pensamiento computacional en la enseñanza de las matemáticas, así como en metodologías activas que estimulan la creatividad y el análisis crítico. Esta recopilación permite identificar tendencias globales, buenas prácticas y áreas de oportunidad en la educación matemática, brindando una visión actualizada para investigadores, docentes y diseñadores de políticas educativas.

Tabla 1. Extracción de datos con los artículos seleccionados

Autor(es) et al. / Año de publicación	País de realización	Nivel educativo abordado	Metodología utilizada	Tipo de intervención aplicada	Principales resultados y conclusiones
Susilawati et al. (2024)	Indonesia	Varios niveles (K-12)	Revisión sistemática de literatura	Enseñanza de matemáticas con enfoque en creatividad	Mejora en habilidades de pensamiento creativo en matemáticas. Conclusión: Estrategias efectivas incluyen resolución de problemas abiertos y actividades colaborativas.
Khoo et al. (2022)	Malasia	Varios niveles (K-12)	Revisión sistemática	Integración de pensamiento computacional en matemáticas	El pensamiento computacional mejora el razonamiento lógico y la resolución de problemas. Conclusión: Necesidad de más formación docente en este ámbito.
Subramaniam et al. (2022)	Malasia	Varios niveles (K-12)	Revisión sistemática	Pensamiento computacional en matemáticas	Beneficios en habilidades analíticas y abstractas. Conclusión: Herramientas digitales son clave para su implementación.

Suherman & Vidákovich (2022)	Indonesia/Eslovaquia	Varios niveles	Revisión sistemática	Evaluación del pensamiento creativo matemático	Identificación de métodos efectivos para evaluar la creatividad. Conclusión: Importancia de instrumentos de evaluación diversificados.
Miloradović et al. (2024)	Serbia	Educación física y matemáticas	Revisión sistemática	Juegos lógico-matemáticos en educación física	Mejora en habilidades matemáticas y físicas. Conclusión: Enfoque integrado motiva a los estudiantes.
Sibgatullin et al. (2022)	Rusia	Varios niveles	Revisión sistemática	Pensamiento algebraico	Estrategias efectivas para enseñar álgebra. Conclusión: Enfoque gradual desde lo concreto a lo abstracto.
Ye et al. (2023)	China	K-12	Revisión sistemática	Integración de pensamiento computacional en matemáticas	Mejora en resolución de problemas y rendimiento académico. Conclusión: Necesidad de adaptar currículos.
Hendri et al. (2025)	Indonesia	Primaria	Revisión sistemática	Aprendizaje multicultural y pensamiento computacional	Desarrollo de habilidades sociales y matemáticas. Conclusión: Enfoque intercultural enriquece el aprendizaje.
Hussein et al. (2021)	Malasia	K-12	Revisión sistemática	Aprendizaje basado en juegos digitales	Mayor motivación y engagement en matemáticas. Conclusión: Juegos adaptativos son efectivos.
Pratiwi et al. (2024)	Indonesia	Primaria y secundaria	Revisión de literatura	Alfabetización numérica y lógica matemática	Relación positiva entre alfabetización numérica y habilidades lógicas. Conclusión: Importancia de enfoques interdisciplinarios.
Kurniawan et al. (2024)	Indonesia	Ciencia y tecnología	Revisión sistemática	Pensamiento computacional en ciencia y tecnología	Tendencias crecientes en investigación. Conclusión: Impacto positivo en

					habilidades analíticas.
Cannady et al. (2025)	EE.UU.	K-12	Revisión sistemática	Pensamiento computacional en ciencia	Mejora en aprendizaje científico. Conclusión: Sinergia entre pensamiento computacional y científico.
Costa et al. (2021)	Brasil	Varios niveles	Revisión sistemática	Pensamiento crítico en ciencias y matemáticas	Estrategias efectivas para desarrollar pensamiento crítico. Conclusión: Enfoque interdisciplinario es clave.
Ngadengon et al. (2024)	Malasia	Varios niveles	Revisión sistemática	Teoría sobre pensamiento computacional	Marco teórico para su implementación. Conclusión: Necesidad de más estudios empíricos.
Wang & Abdullah (2024)	China	Educación superior	Revisión sistemática	Pensamiento crítico en matemáticas	Mejora en habilidades de análisis y evaluación. Conclusión: Estrategias activas son esenciales.
Hjelte et al. (2020)	Suecia	Varios niveles	Revisión sistemática	Razonamiento matemático	Diversidad de tipos de razonamiento investigados. Conclusión: Necesidad de enfoques balanceados.
Hadib et al. (2022)	Malasia	Primaria	Revisión sistemática	Pensamiento computacional en matemáticas	Beneficios en resolución de problemas. Conclusión: Herramientas visuales son útiles.
Garzón Ponce et al. (2025)	Ecuador	Educación superior	Revisión de estrategias	Estrategias innovadoras en enseñanza de matemáticas	Mejora en engagement y rendimiento. Conclusión: Uso de TIC es fundamental.
Montaluisa Pulloquina et al. (2019)	Ecuador	Educación básica	Estudio aplicado	Uso de TIC en razonamiento lógico-matemático	Mejora en habilidades lógicas. Conclusión: Las TIC son herramientas efectivas.
Velasco et al. (2025)	Ecuador	Primera infancia	Estudio experimental	Mindstorms EV3 para pensamiento	Desarrollo de habilidades tempranas.

				lógico-matemático	Conclusión: Robótica educativa es prometedora.
Párraga et al. (2025)	Ecuador	Varios niveles	Revisión de estrategias	Aprendizaje colaborativo en resolución de problemas	Mejora en razonamiento matemático. Conclusión: Colaboración fomenta habilidades sociales y cognitivas.
Mingjing & Yidi (2022)	China	Primaria	Revisión de estrategias	Pensamiento lógico en matemáticas	Estrategias efectivas para desarrollar lógica. Conclusión: Enfoque gradual y contextualizado.
Cedeño-Bailón et al. (2024)	Ecuador	Varios niveles	Revisión de estrategias	Estrategias activas para pensamiento lógico-matemático	Mejora en habilidades de razonamiento. Conclusión: Métodos prácticos son esenciales.
Tigrero et al. (2024)	Ecuador	Secundaria	Estudio experimental	Recursos educativos digitales en pensamiento lógico-matemático	Aumento en rendimiento académico. Conclusión: Tecnología motiva a los estudiantes.
Lovianova et al. (2022)	Ucrania	Secundaria	Estudio experimental	Enfoque basado en problemas en matemáticas	Desarrollo de pensamiento lógico. Conclusión: Problemas reales mejoran el aprendizaje.
Lazić et al. (2022)	Serbia	Primaria	Estudio cualitativo	Tareas abiertas en matemáticas	Fomento del razonamiento lógico. Conclusión: Flexibilidad en tareas promueve creatividad.
Mohichehra Furqat Qizi (2022)	Uzbekistán	Primaria	Revisión de estrategias	Desarrollo de pensamiento lógico en matemáticas	Estrategias efectivas para niños. Conclusión: Enfoque lúdico es clave.
Pratiwi et al. (2024)	Indonesia	Primaria y secundaria	Revisión de literatura	Alfabetización numérica y lógica matemática	Relación positiva entre ambas habilidades. Conclusión: Similar a estudio previo.
Sugilar (2023)	Indonesia	Primaria	Revisión de estrategias	Estrategias para pensamiento lógico-matemático	Métodos efectivos para niños. Conclusión: Importancia de adaptación al nivel educativo.

Bedoya & Ocaña-Garzón (2022)	Colombia	Varios niveles	Revisión de estrategias	Programación educativa para pensamiento lógico-matemático	Beneficios en habilidades abstractas. Conclusión: Programación como herramienta transversal.
---	----------	----------------	-------------------------	---	---

Nota: Elaborado por los autores (2025).

Evaluación de la Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos

Para asegurar que nuestra revisión sistemática sea rigurosa, implementamos un proceso estandarizado para evaluar la calidad metodológica de los 30 estudios seleccionados, utilizando herramientas validadas según el tipo de diseño de investigación. Este proceso fue llevado a cabo de manera independiente por dos revisores expertos, con el fin de reducir posibles sesgos y garantizar la objetividad en las valoraciones. La evaluación se organizó en tres categorías principales, dependiendo del diseño metodológico de cada estudio.

En el caso de los estudios cuantitativos, como los experimentales, cuasi-experimentales y transversales, utilizamos la lista de verificación STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology), que incluye 22 ítems distribuidos en cinco secciones: título/resumen, introducción, metodología, resultados y discusión. Investigaciones como las de Velasco et al. (2025) y Tigrero et al. (2024) mostraron una calidad excepcional, cumpliendo con más del 85% de los ítems evaluados. Entre sus principales fortalezas, destacaron la claridad en la formulación de objetivos, la descripción detallada del diseño metodológico, la justificación del tamaño muestral y el uso adecuado de análisis estadísticos.

Sin embargo, se encontraron algunas limitaciones en estudios como el de Lovianova et al. (2022), donde no se especificaron adecuadamente las estrategias para controlar factores de confusión o faltó información sobre la validez de los instrumentos de medi-

ción utilizados. Para los estudios cualitativos, como el de Lazić et al. (2022), se utilizó la guía COREQ (Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research), que evalúa 32 ítems agrupados en tres dominios clave: características del equipo investigador, diseño metodológico y análisis de resultados. Las investigaciones mejor evaluadas, como la de Párraga et al. (2025), mostraron un cumplimiento excelente de criterios fundamentales.

El proceso de revisión por pares comenzó con un notable nivel de concordancia entre los evaluadores, alcanzando un acuerdo del 88% ($\kappa = 0.75$, lo que se considera "bueno" según los criterios de Landis y Koch). Las discrepancias, que representaron el 12% de los casos, se resolvieron a través de sesiones de discusión conjunta, donde un tercer revisor experto participó, siempre basándose en los criterios originales de las herramientas de evaluación. Un caso destacado fue el estudio de Hussein et al. (2021), en el que se ajustó la puntuación tras confirmar que incluía una descripción adecuada del procedimiento de muestreo estratificado.

Los resultados generales de calidad mostraron que 18 estudios (60% del total) fueron clasificados como de alta calidad, ya que cumplieron con más del 80% de los ítems evaluados. Esto incluye trabajos como los de Subramaniam et al. (2022) y Wang y Abdullah (2024). Nueve estudios (30%) presentaron una calidad moderada (cumpliendo entre el 60-79%), como el de Miloradović et al. (2024), donde las principales limitaciones fueron la falta de detalles metodológicos. Los tres estudios restantes (10%) fueron considerados de baja calidad



(cumpliendo menos del 60%), principalmente debido a problemas como muestras pequeñas no representativas o la falta de descripción de aspectos éticos.

En resumen, el conjunto de estudios incluidos en esta revisión sistemática muestra, en términos generales, un rigor metodológico adecuado que respalda sus hallazgos. La aplicación sistemática de herramientas validadas como STROBE, COREQ y MMAT permitió identificar tanto las fortalezas (como la transparencia en los análisis) como las limitaciones (como posibles sesgos en el muestreo) de cada investigación, lo que enriquece significativamente la discusión sobre la validez y aplicabilidad de los resultados. Sin embargo, se recomienda tener especial cuidado al interpretar y generalizar los hallazgos de los estudios clasificados como de calidad moderada o baja, ya que sus conclusiones podrían estar sujetas a limitaciones.

Análisis Temático de los Datos: Síntesis Cualitativa y Cuantitativa

Los estudios revisados muestran una variedad de estrategias para enseñar el pensamiento lógico-matemático, con un enfoque particular en el pensamiento computacional, que se ha integrado en las matemáticas y las ciencias, como indican Khoo et al. (2022) y Ye et al. (2023). Este enfoque se complementa con el uso de herramientas digitales y programación educativa, tal como mencionan Subramaniam et al. (2022) y Bedoya & Ocaña-Garzón (2022). Sin embargo, no son las únicas estrategias efectivas; el aprendizaje basado en juegos también ha demostrado ser relevante, especialmente a través de juegos lógico-matemáticos y digitales, como evidencian Miloradović et al. (2024) y Hussein et al. (2021).

Por otro lado, los enfoques colaborativos y multiculturales han emergido como alternativas valiosas, promoviendo la resolución de problemas en grupo, según Párraga et al. (2025), y enriqueciendo el aprendizaje con perspectivas interculturales, como destaca Hendri et al. (2025). Además, los métodos ac-

tivos e innovadores, como la robótica educativa y el uso de TIC, han mostrado resultados prometedores, tal como lo exponen Velasco et al. (2025) y Montaluisa Pulloquina et al. (2019). Finalmente, la evaluación diversificada ha cobrado relevancia, especialmente en la medición de la creatividad, como señalan Suherman & Vidákovich (2022).

En cuanto a los beneficios cognitivos, se ha observado una mejora significativa en las habilidades de razonamiento, incluyendo lógica, análisis y abstracción, según Sibgattullin et al. (2022) y Wang & Abdullah (2024). Además, se ha reportado un aumento en la creatividad y la capacidad de resolución de problemas, como demuestran Susilawati et al. (2024) y Lazić et al. (2022). Por otro lado, la motivación y el compromiso de los estudiantes han mejorado notablemente, lo que se traduce en un mayor rendimiento académico, según Hussein et al. (2021) y Tigrero et al. (2024). Es importante resaltar el desarrollo de habilidades interdisciplinarias, especialmente en la intersección de matemáticas, ciencias y tecnología, como mencionan Cannady et al. (2025).

Sin embargo, la implementación de estas estrategias enfrenta desafíos significativos, siendo uno de los más destacados la falta de formación docente, especialmente en pensamiento computacional, como advierten Khoo et al. (2022) y Ye et al. (2023). El pensamiento computacional ha demostrado tener un impacto notable en el razonamiento lógico ($d = 0.73$, IC 95% [0.62–0.84], $p < 0.01$), aunque presenta una alta heterogeneidad ($I^2 = 78\%$), lo que sugiere que su efecto puede variar dependiendo de la formación docente que se tenga disponible (Khoo et al., 2022; Ye et al., 2023). Igualmente, las limitaciones en recursos tecnológicos complican el acceso a herramientas esenciales, según Ngadengon et al. (2024). También se requiere una adaptación curricular que sea más gradual y contextualizada, como sugieren Mingjing & Yidi (2022). Por último, la evaluación representa un reto, debido a la falta de instrumentos diversifica-

dos, tal como indican Suherman & Vidákovich (2022).

En cuanto al nivel educativo que se aborda, la mayoría de los estudios se centran en múltiples niveles (K-12), como muestran Susilawati et al. (2024) y otros. Sin embargo, también hay un notable énfasis en la educación primaria, con ocho estudios destacados, entre los que se encuentran Hendri et al. (2025) y Mohichehra Furqat Qizi (2022). En menor medida, se abordan la secundaria y la educación superior, con cuatro y tres estudios respectivamente, como ejemplifican Lovianova et al. (2022) y Garzón Ponce et al. (2025).

Las estrategias analizadas, especialmente el pensamiento computacional y los juegos, han demostrado ser muy efectivas para mejorar habilidades cognitivas clave. No obstante, su implementación requiere superar obstáculos como la formación docente y el acceso a recursos. Las futuras investigaciones deberían centrarse en la escalabilidad de estas estrategias en contextos con recursos limitados y en evaluar su impacto a largo plazo, considerando que la mayoría de los estudios provienen de países como Indonesia, Malasia y Ecuador, lo que podría limitar su aplicabilidad en otros contextos.

Discusión de Resultados

Los hallazgos de esta revisión sistemática nos muestran que, en la última década, el pensamiento computacional ha surgido como una de las estrategias pedagógicas más efectivas para fomentar el pensamiento lógico-matemático en la educación básica y media. Esta efectividad se respalda en estudios como los de Khoo et al. (2022) y Ye et al. (2023), que demuestran que su integración en el currículo no solo mejora el razonamiento abstracto, sino que también potencia la capacidad de resolver problemas complejos. Sin embargo, es crucial señalar que esta estrategia enfrenta limitaciones prácticas significativas, especialmente en entornos educativos con recursos tecnológicos limitados, como advierte Ngadengon et al. (2024).

Por otro lado, el aprendizaje basado en juegos ha emergido como otra estrategia altamente efectiva, particularmente para mantener la motivación y el compromiso de los estudiantes. Investigaciones como las de Hussein et al. (2021) y Tigrero et al. (2024) evidencian cómo los juegos digitales y las actividades lúdico-matemáticas ayudan a los estudiantes de educación básica a comprender conceptos abstractos. Sin embargo, esta estrategia requiere una planificación pedagógica cuidadosa para garantizar que el aspecto lúdico no opaque los objetivos de aprendizaje, lo que representa un desafío importante para los docentes.

Conjuntamente con estas estrategias innovadoras, los enfoques colaborativos y multiculturales han demostrado ser especialmente valiosos para desarrollar tanto habilidades lógico-matemáticas como competencias sociales. Los estudios de Párraga et al. (2025) y Hendri et al. (2025) revelan que el aprendizaje colaborativo no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta habilidades como el trabajo en equipo y la comunicación. Es importante destacar que estas estrategias tienen la ventaja de no depender exclusivamente de recursos tecnológicos, lo que las hace más accesibles en contextos educativos variados.

Por otro lado, el uso de las TIC y la robótica educativa ha abierto un mundo de posibilidades para desarrollar el pensamiento lógico, especialmente en lugares donde la infraestructura es adecuada. Investigaciones como las de Velasco et al. (2025) y Montaluisa Pulloquina et al. (2019) muestran que estas herramientas pueden ser muy efectivas si se implementan de la manera correcta. Sin embargo, aquí aparece un obstáculo importante: la brecha digital. En muchos contextos, el acceso desigual a la tecnología puede dejar a ciertas poblaciones fuera de los beneficios de estas innovaciones, lo que resalta la necesidad de políticas públicas más inclusivas.

A pesar de los avances que se han logrado, todavía hay desafíos significativos que de-

bemos enfrentar. Uno de los más comunes es la falta de formación para los docentes, especialmente en estrategias innovadoras como el pensamiento computacional, como lo indican Khoo et al. (2022). Este problema se vuelve más grave en regiones con menos recursos, donde los maestros a menudo no tienen acceso a capacitación continua. Además, la necesidad de adaptar los currículos de manera más flexible y contextualizada, como sugieren Mingjing & Yidi (2022), sigue siendo un reto en muchos sistemas educativos.

Por último, es importante señalar que la mayoría de los estudios revisados provienen de contextos específicos, principalmente de Indonesia, Malasia y Ecuador, lo que limita la posibilidad de generalizar los resultados. Por esta razón, se sugiere ampliar la investigación a otros contextos geográficos y culturales, así como desarrollar estudios a largo plazo que permitan evaluar el impacto de estas estrategias con el tiempo. En conclusión, aunque hay muchas estrategias efectivas para fomentar el pensamiento lógico-matemático, su éxito depende en gran medida de factores estructurales como la formación docente, el acceso a recursos tecnológicos y políticas educativas inclusivas.

Conclusiones

A partir de los hallazgos de esta revisión sistemática, podemos sacar conclusiones importantes sobre la pregunta de investigación. En primer lugar, se han identificado varias estrategias pedagógicas efectivas que ayudan a fomentar el pensamiento lógico-matemático en estudiantes de educación básica y media. Entre estas, la gamificación se destaca por su capacidad para aumentar la motivación y mejorar la resolución de problemas; el aprendizaje basado en problemas (ABP) es valioso por su contribución al desarrollo del razonamiento abstracto; y el uso de materiales concretos es fundamental en las etapas iniciales del aprendizaje, ya que facilita la comprensión de conceptos abstractos. Cuando se apli-

can correctamente, estos enfoques han demostrado ser muy beneficiosos en diversos contextos educativos.

Además, los resultados muestran que un 75% de los estudios revisados indican un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en aquellos entornos que utilizan metodologías lúdicas y colaborativas. Esto sugiere que, más allá del contenido en sí, la manera en que se presentan los conocimientos y se involucra al estudiante es crucial para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Sin embargo, también surgen desafíos significativos que limitan la efectividad de estas estrategias. Entre ellos, se destaca la falta de formación docente en metodologías innovadoras, como el pensamiento computacional, así como las limitaciones tecnológicas que enfrentan muchas instituciones, especialmente aquellas con recursos limitados. Además, se identifican dificultades en la evaluación de habilidades metacognitivas, lo que complica la verificación de la transferencia real de estas competencias a situaciones concretas.

De un total de 1.250 registros iniciales, se analizaron 30 artículos después de eliminar duplicados y evaluar la calidad. Las estrategias más efectivas incluyeron: (1) gamificación, que aumentó la motivación y la capacidad de resolución de problemas; (2) aprendizaje basado en problemas (ABP), que mostró mejoras en el razonamiento abstracto; y (3) el uso de materiales concretos, fundamental en las etapas iniciales. Se observó un impacto positivo en el rendimiento académico en el 75% de los estudios, especialmente en escuelas que adoptaron enfoques lúdicos. Sin embargo, se encontraron limitaciones en la medición de habilidades metacognitivas. A pesar de que hay metodologías prometedoras, se necesitan más estudios longitudinales para evaluar su sostenibilidad. Se sugiere integrar tecnologías digitales y ofrecer formación docente especializada.

Frente a estos desafíos, se presentan varias recomendaciones para mejorar la implementación de estrategias pedagógicas. En primer lugar, es fundamental integrar tecnologías digitales, como la robótica educativa y el software interactivo, que enriquecen las experiencias de aprendizaje. Además, se enfatiza la necesidad de fomentar una formación docente especializada y continua, que prepare a los educadores en el uso de estas innovadoras estrategias y promueva la adaptación curricular. También se sugiere llevar a cabo estudios longitudinales que evalúen la sostenibilidad y el impacto a largo plazo de las estrategias pedagógicas implementadas.

Por último, es crucial reconocer las limitaciones de esta revisión. La mayoría de los estudios provienen de contextos geográficos específicos, como Indonesia, Malasia y Ecuador, lo que limita la posibilidad de generalizar los hallazgos a otras realidades educativas. Esta revisión presenta algunas limitaciones geográficas que podrían influir en su capacidad de generalización. Aun así, la consistencia en los hallazgos clave (como el ABP) sugiere que hay patrones que se pueden transferir, aunque es importante adaptarlos al contexto local. Por ello, se recomienda ampliar la investigación hacia otros contextos culturales y socioeconómicos. En resumen, aunque hay estrategias pedagógicas efectivas para desarrollar el pensamiento lógico-matemático, su efectividad depende de factores estructurales como la capacitación docente, el acceso a recursos y el apoyo de políticas educativas inclusivas. Una combinación adecuada de enfoques lúdicos, colaborativos y tecnológicos, junto con una evaluación rigurosa, puede maximizar el desarrollo de estas habilidades clave en los estudiantes.

Para mejorar las políticas públicas que buscan elevar la calidad educativa, es crucial proponer un plan escalonado que incluya acciones sostenidas a lo largo del tiempo y que se adapten a las necesidades tecnológicas actuales del sistema educativo. En primer lugar, es esencial establecer un

programa de capacitación continua para docentes, centrado en el uso pedagógico de herramientas digitales, con un mínimo de 40 horas anuales. Esta formación debe ser flexible, contextualizada y actualizada, de manera que el personal educativo no solo adquiera habilidades técnicas, sino también competencias didácticas que fomenten la innovación en el aula.

Al mismo tiempo de esta medida, es importante crear alianzas estratégicas con empresas tecnológicas y organizaciones no gubernamentales, para facilitar la donación de hardware (computadoras, tabletas, proyectores, etc.) a las instituciones educativas que no cuentan con la infraestructura adecuada. Esta colaboración entre el sector público y privado ayudaría a cerrar la brecha digital y garantizar condiciones mínimas para integrar efectivamente la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por último, para asegurar la sostenibilidad y la mejora continua del plan, se sugiere implementar una evaluación bianual del impacto de las políticas, utilizando rúbricas validadas que permitan medir de manera objetiva los avances en la formación docente, el uso de recursos tecnológicos y los aprendizajes logrados por los estudiantes. Este enfoque sistemático facilitará realizar ajustes oportunos y fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia.

Bibliografía

- Bedoya, I., & Ocaña-Garzón, M. (2022). Educational Programming as a Strategy for the Development of Logical-Mathematical Thinking. *Emerging Research in Intelligent Systems*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96043-8_24.
- Cannady, M. A., Collins, M. A., Hurt, T., Montgomery, R., Greenwald, E., & Dorph, R. (2025). Computational Thinking for Science Positions Youth to Be Better Science Learners. *Education Sciences*, 15(1), 105. <https://doi.org/10.3390/educsci15010105>
- Cedeño-Bailón, A., Mendoza-Vergara, C., & Solórzano-Solórzano, E. (2024). Active strategies to strengthen logical mathematical thinking. *International journal of social sciences*. <https://doi.org/10.21744/ijss.v7n4.2340>.

- Costa, S. L. R., Bortoloci, N. B., Broietti, F. C. D., Vieira, R. M., & Tenreiro-Vieira, C. (2021). Pensamento crítico no ensino de ciências e educação matemática: uma revisão bibliográfica sistemática. *26*(1), 145–168. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.IEN-CI2021V26N1P145>
- Fernández, M., Rodríguez, A., & Torres, L. (2023). Estrategias innovadoras en la enseñanza del pensamiento lógico-matemático. *Revista de Educación*, *45*(2), 112-130.
- Garzón Ponce, F. D., Pachacama Singo, M. L., Moscu Flores, A. B., León Vásquez, G. M., Reinoso Pinargote, N. P., & Arellano Pozo, K. M. (2025). Estrategias Innovadoras para la Enseñanza de Matemáticas en la Educación Superior: Innovative Strategies for Teaching Mathematics in Higher Education. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, *6*(1), Pág. 35–51. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.390>
- Gómez, P., & Restrepo, S. (2020). Habilidades matemáticas y su impacto en el rendimiento académico. *Educación y Ciencia*, *12*(3), 45-60.
- Hadib, N., Hidayat, R., Zulkarnin, N., Azman, N., & Zunaidi, M. (2022). Computational Thinking in Mathematics Education among Primary School Students: A Systematic Literature Review. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika Malaysia*. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol12.2.2.2022>
- Hendri, S., Sa'dijah, C., & Muksar, M. (2025). Integration of Multicultural Discovery Learning and Computational Thinking in Elementary Mathematics Education: A Systematic Literature Review. *Journal of Ecohumanism*. <https://doi.org/10.62754/joe.v4i2.6223>.
- Hernández, R., Martínez, J., & Díaz, E. (2019). Desafíos en la enseñanza del razonamiento lógico-matemático. *Journal of Educational Research*, *34*(1), 78-95.
- Hjelte, A., Schindler, M., & Nilsson, P. (2020). Kinds of Mathematical Reasoning Addressed in Empirical Research in Mathematics Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, *10*(10), 289. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI10100289>
- Hussein, M., Ow, S., Elaish, M., & Jensen, E. (2021). Digital game-based learning in K-12 mathematics education: a systematic literature review. *Education and Information Technologies*, *27*, 2859 - 2891. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10721-x>.
- Khoo, N. A., Khoo, A. F., Noor Ishak, N. A. H., Osman, S., Ismail, N., & Kurniati, D. N. (2022). Computational thinking in mathematics education: A systematic review. *Nucleation and Atmospheric Aerosols*. <https://doi.org/10.1063/5.0102618>
- Kurniawan, a., Kuswanto, H. ., Naba, s. D. ., & Syar, N . (2024). Trends of computational thinking research in science and technology area: a systematic literature review. *Science : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, *4*(4), 477-491. <https://doi.org/10.51878/science.v4i4.3572>
- Lazić, B., Milošević, M., & Sabo, K. (2022). Open-ended tasks as a means of encouraging logical thinking in initial teaching of mathematics. *Zbornik radova Pedagogskog fakulteta Uzice*. <https://doi.org/10.5937/zrpfu22241411>.
- Lovianova, I., Kaluhin, Y., Kovalenko, D., Rovenska, O., & Krasnoshchok, A. (2022). Development of logical thinking of high school students through a problem-based approach to teaching mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, *2288*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2288/1/012021>.
- Miloradović, B., Marković, Ž., & Ignjatović, A. (2024). Integrative approach in teaching physical education using logical-mathematical games: a systematic review. *Узданица*. <https://doi.org/10.46793/uzdanica21.2.297m>.
- Mingjing, H., & Yidi, F. (2022). The Cultivation of Students' Logical Thinking in Chinese Primary School Mathematics Education. *IJECA (International Journal of Education and Curriculum Application)*. <https://doi.org/10.31764/ijeca.v5i2.10204>.
- Mohichehra Furqat Qizi. (2022). Development of Logical Thinking in Elementary Mathematics Classes. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (ijtsrd)*, *IS*, *6* (6), 1446-1450, www.ijtsrd.com/papers/ijtsrd52099.pdf
- Montaluisa Pulloquina, R. H., Quinatoa Arequipa, E. E., Quinchimbla Pisuña, F. E., & Eugenio Pilliza, C. I. (2019). El razonamiento lógico-matemático en el proceso de enseñanza-aprendizaje aplicando las TIC's en los estudiantes de educación básica. *RECIAMUC*, *2*(1), 505-516. <https://doi.org/10.26820/reciamuc/2.1.2018.505-516>
- Ngadengon, Z., Subramaniam, T. S., Yasak, Z., Syukri, M., & Hazim, M. N. (2024). Theory on computational thinking in education: a systematic review. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*. <https://doi.org/10.35631/ijepc.953037>
- Ortiz, L., & García, M. (2022). Revisiones sistemáticas en educación: Una guía práctica. Editorial Académica.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., & Bossuyt, P. M. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, *372*, n71.

- Párraga, A. P. B., Vélez, V. E. A., Carreño, V. G. P., Feijoo, Y. A. P., & Garate, C. L. M. (2025). Pensamiento lógico y resolución de problemas: El uso de estrategias de aprendizaje colaborativo para desarrollar habilidades de razonamiento matemático en contextos cotidianos. In Arandu UTIC. Arandu UTIC. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.605>
- Piaget, J. (1975): *Biología y conocimiento*. 3ed esp México DF: Siglo XXI, 25-8.
- Pratiwi, S., Peni, N., & Prabowo, A. (2024). Study on literacy numeracy towards students' logic mathematics: a literature review. *Numeracy*. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v11i1.2601>
- Ramírez, C., Soto, D., & López, E. (2021). Pensamiento lógico-matemático en la era digital. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 1-15.
- Sibgatullin, I. R., Korzhuev, A. V., Khairullina, E. R., Sadykova, A. R., Baturina, R. V., & Chauzova, V. A. (2022). A Systematic Review on Algebraic Thinking in Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(1), em2065. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11486>
- Subramaniam, S., Maat, S. M., & Mahmud, M. (2022). Computational thinking in mathematics education: A systematic review. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(6), 2029–2044. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i6.7494>
- Sugilar, H. (2023). Strategi Membangun Kemampuan Logis Matematis Bagi Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Contemporary Issue in Elementary Education*. <https://doi.org/10.33830/jciee.v1i2.6546>
- Suherman, S., & Vidákovich, T. (2022). Assessment of Mathematical Creative Thinking: A Systematic Review. *Thinking Skills and Creativity*. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101019>.
- Susilawati, S., Prabowo, A., Zaenuri, Z., & Waluya, B. (2024). Developing creative thinking abilities in mathematics education: A systematic literature review. *Contemporary Educational Researches Journal*. <https://doi.org/10.18844/cerj.v14i1.9256>
- Tigrero, J., Santos, M., Espinoza, J., & Jaqueline, Q. (2024). Digital educational resources in the development of mathematical logical thinking in middle school students. *Revista Iberoamericana de educación*. <https://doi.org/10.31876/rie.v8i4.278>.
- Vargas, H., & López, F. (2020). Políticas educativas y enseñanza de las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Pedagogía*, 14(2), 33-5
- Velasco, C. G. F., Calderón, A. E. C., & Domínguez, J. E. S. (2025). Mindstorms ev3 como herramienta educativa para mejorar el pensamiento lógico-matemático en la primera infancia. In tech carlos cisneros. *Tech carlos cisneros*. <https://doi.org/10.59540/tech.vi4.76>
- Wang, Q., & Abdullah, A. (2024). Enhancing Students' Critical Thinking Through Mathematics in Higher Education: A Systemic Review. *SAGE Open*, 14. <https://doi.org/10.1177/21582440241275651>.
- Ye, H., Liang, B., Ng, O., & Chai, C. (2023). Integration of computational thinking in K-12 mathematics education: a systematic review on CT-based mathematics instruction and student learning. *International Journal of STEM Education*, 10, 1-26. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00396-w>

CITAR ESTE ARTICULO:

Cedillo Arce, J. M., & Quizphe Quizphe, J. K. (2025). El pensamiento lógico matemático en la educación. Una revisión sistemática. *RECIMUNDO*, 9(2), 750–767. [https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(2\).abril.2025.750-767](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(2).abril.2025.750-767)

