

DOI: 10.26820/recimundo/9.(1).enero.2025.38-50

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2475>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 58 Pedagogía

PAGINAS: 38-50



Aspectos cognitivos del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Una revisión sistemática

Cognitive aspects of learning and teaching mathematics.
A systematic review

Aspectos cognitivos da aprendizagem e do ensino da matemática. Uma revisão sistemática

Sandra Elizabeth Tello Arévalo¹; Fatima Elnora Bautista Sánchez²; Elsie Magaly Figueroa Reyes³; Hugo Andrés Vinueza Peralta⁴

RECIBIDO: 10/09/2024 **ACEPTADO:** 19/10/2024 **PUBLICADO:** 05/01/2025

1. Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa; Diplomado en Docencia Superior; Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; sandra.telloar@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0001-9743-0709>
2. Magister en Ciencias de la Educación, Mención Pedagogía; Ingeniera Industrial; Ministerio de Educación; Guayaquil, Ecuador; fatima.bautista@educacion.gob.ec;  <https://orcid.org/0009-0005-4283-8148>
3. Magister en Educación Mención en Pedagogía; Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Físico Matemática; Ingeniera en Sistemas Computacionales; Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador; magalyfigueroa@hotmail.com;  <https://orcid.org/0009-0009-1241-2321>
4. Magister en Estadística Mención en Gestión de la Calidad y Productividad; Ingeniero Mecánico; Universidad Tecnológica ECOTEC; Guayaquil, Ecuador; hvinuezap@ecotec.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0006-9784-2045>

CORRESPONDENCIA

Sandra Elizabeth Tello Arévalo

sandra.telloar@ug.edu.ec

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

El aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas representan desafíos significativos debido a su naturaleza abstracta y las barreras cognitivas asociadas, lo que subraya la necesidad de una comprensión profunda de los procesos cognitivos implicados. Este artículo tiene como objetivo analizar de manera sistemática los principales aspectos cognitivos que influyen en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, con énfasis en la identificación de estrategias pedagógicas efectivas. Mediante una revisión sistemática siguiendo las directrices del método PRISMA, se analizaron 25 estudios seleccionados de una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas. La metodología incluyó criterios de inclusión rigurosos, asegurando la validez y relevancia de las investigaciones incluidas. Los resultados destacan la importancia de la visualización, la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico en la enseñanza matemática, así como el impacto de factores como la ansiedad matemática y las diferencias individuales en el rendimiento de los estudiantes. Se concluye que las estrategias pedagógicas deben integrar enfoques cognitivos que promuevan la comprensión conceptual y reduzcan las barreras emocionales. Este estudio aporta una visión integral que puede guiar futuras investigaciones y prácticas docentes para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Palabras clave: Cognición matemática, Estrategias pedagógicas, Aprendizaje matemático, Enseñanza efectiva, Revisión sistemática PRISMA.

ABSTRACT

Learning and teaching mathematics represents significant challenges due to its abstract nature and associated cognitive barriers, underscoring the need for a deep understanding of the cognitive processes involved. This article aims to systematically analyze the main cognitive aspects that influence the learning and teaching of mathematics, with emphasis on the identification of effective pedagogical strategies. Through a systematic review following the guidelines of the PRISMA method, 25 studies selected from an exhaustive search in scientific databases were analyzed. The methodology included rigorous inclusion criteria, ensuring the validity and relevance of the included research. The results highlight the importance of visualization, problem solving and the development of logical thinking in mathematics teaching, as well as the impact of factors such as mathematics anxiety and individual differences on student performance. It is concluded that pedagogical strategies must integrate cognitive approaches that promote conceptual understanding and reduce emotional barriers. This study provides a comprehensive vision that can guide future research and teaching practices to optimize the teaching and learning processes of mathematics.

Keywords: Mathematical cognition, Pedagogical strategies, Mathematical learning, Effective teaching, PRISMA systematic review.

RESUMO

A aprendizagem e o ensino da matemática representam desafios significativos devido à sua natureza abstrata e às barreiras cognitivas que lhe estão associadas, sublinhando a necessidade de uma compreensão profunda dos processos cognitivos envolvidos. Este artigo tem como objetivo analisar sistematicamente os principais aspectos cognitivos que influenciam a aprendizagem e o ensino da matemática, com ênfase na identificação de estratégias pedagógicas eficazes. Através de uma revisão sistemática seguindo as orientações do método PRISMA, foram analisados 25 estudos selecionados a partir de uma pesquisa exaustiva em bases de dados científicas. A metodologia incluiu critérios de inclusão rigorosos, garantindo a validade e relevância das pesquisas incluídas. Os resultados evidenciam a importância da visualização, da resolução de problemas e do desenvolvimento do raciocínio lógico no ensino da matemática, bem como o impacto de factores como a ansiedade matemática e as diferenças individuais no desempenho dos alunos. Conclui-se que as estratégias pedagógicas devem integrar abordagens cognitivas que promovam a compreensão conceitual e reduzam as barreiras emocionais. Este estudo fornece uma visão abrangente que pode orientar futuras investigações e práticas pedagógicas para otimizar os processos de ensino e aprendizagem da matemática.

Palavras-chave: Cognição matemática, Estratégias pedagógicas, Aprendizagem matemática, Ensino eficaz, Revisão sistemática PRISMA.

Introducción

El aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas constituyen áreas de investigación prioritarias debido a su impacto en el desarrollo cognitivo y su relevancia para el desempeño académico y profesional. Las teorías cognitivas subyacentes destacan el papel de la visualización, el razonamiento abstracto y la resolución de problemas como habilidades esenciales que deben ser cultivadas en el proceso educativo (Brown et al., 2020). Además, las estrategias pedagógicas deben estar diseñadas para fomentar la comprensión conceptual y mitigar factores limitantes como la ansiedad matemática, alineándose con un enfoque constructivista del aprendizaje (Smith & Lee, 2021). En este contexto, las investigaciones recientes subrayan la necesidad de integrar teorías del aprendizaje cognitivo con prácticas pedagógicas efectivas para superar las barreras tradicionales en la enseñanza de las matemáticas (García-Peña et al., 2022).

Los aspectos cognitivos del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas abarcan varios factores, incluidos los estilos de aprendizaje, la metacognición, la carga cognitiva y el impacto de la ansiedad. Una revisión sistemática de la literatura reciente revela que estos elementos influyen significativamente en el rendimiento matemático y la capacidad de razonamiento de los estudiantes. Estilos de aprendizaje y enfoques basados en competencias. El enfoque basado en las competencias hace hincapié en las habilidades prácticas, y los estudios indican que adaptar los métodos de enseñanza a los estilos de aprendizaje individuales puede mejorar el rendimiento. Las investigaciones muestran una correlación entre los estilos de aprendizaje y el éxito matemático, aunque algunos estudios no encontraron una relación significativa (Marrón-Báez, 2024).

Se ha demostrado que la implementación de enfoques metacognitivos mejora eficazmente las habilidades de razonamiento

matemático de los estudiantes, fomentando una comprensión más profunda y habilidades de resolución de problemas. La metacognición fomenta la autorregulación y la reflexión, que son cruciales para dominar conceptos matemáticos complejos (Adelia et al., 2024). La teoría de la carga cognitiva sugiere que gestionar la carga cognitiva es esencial para un aprendizaje eficaz, especialmente en matemáticas, donde la interactividad con altos niveles de interactividad puede abrumar a los alumnos novatos (Ashman, 2024).

Entre las dificultades más frecuentes en el aprendizaje de las matemáticas figuran los malentendidos conceptuales y la ansiedad, que pueden obstaculizar los procesos cognitivos y el rendimiento general (Mangarin & Caballes, 2023) (Yu, 2023). Si bien estos aspectos cognitivos son fundamentales para mejorar la educación matemática, también es importante tener en cuenta los factores socioculturales y la accesibilidad a los recursos que pueden afectar a los resultados del aprendizaje. Abordar estos contextos más amplios puede mejorar aún más las estrategias educativas y el éxito de los estudiantes.

Estudios previos han investigado diversos aspectos cognitivos en el área. Por ejemplo, Johnson et al. (2021) exploraron la influencia del pensamiento lógico en el rendimiento matemático, demostrando su papel central en el aprendizaje. Otro estudio de Torres et al. (2022) destacó cómo la ansiedad afecta negativamente el desempeño matemático y propuso intervenciones basadas en el fortalecimiento de la confianza del estudiante. Asimismo, Martínez y Campos (2023) investigaron la efectividad de la enseñanza basada en problemas, evidenciando su capacidad para mejorar la comprensión conceptual. Aunque estos estudios han proporcionado valiosas contribuciones, aún persisten vacíos significativos en cuanto a una visión integral que relacione de manera sistemática los aspectos cognitivos y las estrategias pedagógicas.

Un análisis exhaustivo de la literatura revela que la mayoría de los estudios se centran en aspectos individuales, sin articular un enfoque integrador que aborde de manera global los principales factores cognitivos implicados en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas (López et al., 2020). Además, se observa una falta de consenso sobre las estrategias pedagógicas más efectivas para superar estas barreras cognitivas (Pérez & Salazar, 2021). Este vacío temático justifica la necesidad de realizar una revisión sistemática que analice las evidencias disponibles y ofrezca un panorama integral.

El presente estudio tiene como objetivo analizar de manera sistemática los principales aspectos cognitivos que influyen en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, con énfasis en la identificación de estrategias pedagógicas efectivas. Para ello, se emplea una metodología mixta con el método PRISMA, integrando un análisis cualitativo y cuantitativo de los estudios recientes. Este enfoque permite abordar los vacíos temáticos identificados y avanzar en el conocimiento del campo, ofreciendo recomendaciones prácticas para mejorar la educación matemática.

Metodología

Para llevar a cabo la revisión sistemática, se empleó el enfoque PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), que establece directrices rigurosas para garantizar la transparencia y la reproducibilidad de los resultados. El proceso incluyó cuatro fases principales: identificación, selección, elegibilidad e inclusión. En la fase de identificación, se recopiló estudios relevantes a través de bases de datos académicas reconocidas. Durante la selección, se eliminaron los duplicados y se revisaron los títulos y resúmenes para descartar investigaciones no relacionadas con el objetivo. La fase de elegibilidad implicó un análisis detallado del texto completo de los estudios seleccionados, evaluando su pertinencia y ca-

lidad metodológica. Finalmente, se incluyeron aquellos estudios que cumplían con todos los criterios predefinidos.

Preguntas de investigación Para orientar el análisis sistemático, se formularon las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son los principales procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas?
- ¿De qué manera influyen las estrategias de enseñanza en el desarrollo de habilidades matemáticas?
- ¿Cómo afectan las dificultades cognitivas al desempeño matemático de los estudiantes?
- ¿Qué enfoques pedagógicos han demostrado ser efectivos para mejorar el aprendizaje matemático?
- ¿Cuáles son las áreas de investigación futura más prometedoras en este campo?

Se diseñó una estrategia de búsqueda exhaustiva utilizando combinaciones de palabras clave relacionadas con el objetivo de la investigación. Los términos de búsqueda incluyeron: "aprendizaje de las matemáticas", "procesos cognitivos", "enseñanza de matemáticas", "dificultades cognitivas", "estrategias pedagógicas" y "desempeño matemático". Estas palabras clave se aplicaron en bases de datos académicas como Scopus, Web of Science, PubMed y Google Scholar. Se limitaron los resultados a artículos publicados en los últimos diez años para garantizar la actualidad del análisis. Además, se consideraron estudios en español e inglés, incluyendo artículos revisados por pares, revisiones sistemáticas previas y metaanálisis (Estarli et al, 2015).

Criterios de exclusión

Los estudios fueron excluidos si no cumplían con alguno de los siguientes criterios: (1) no abordaban aspectos cognitivos relacionados con el aprendizaje o la enseñanza de las matemáticas, (2) no ofrecían datos

empíricos o revisiones rigurosas, (3) se centraban en niveles educativos no pertinentes (como educación preescolar o superior a la secundaria, salvo excepciones justificadas), (4) presentaban limitaciones metodológicas significativas o carecían de validez

en sus conclusiones, y (5) eran publicaciones en idiomas distintos al español o inglés o no estaban disponibles en acceso completo. Estos criterios garantizaron la relevancia y la calidad de los estudios incluidos en la revisión.

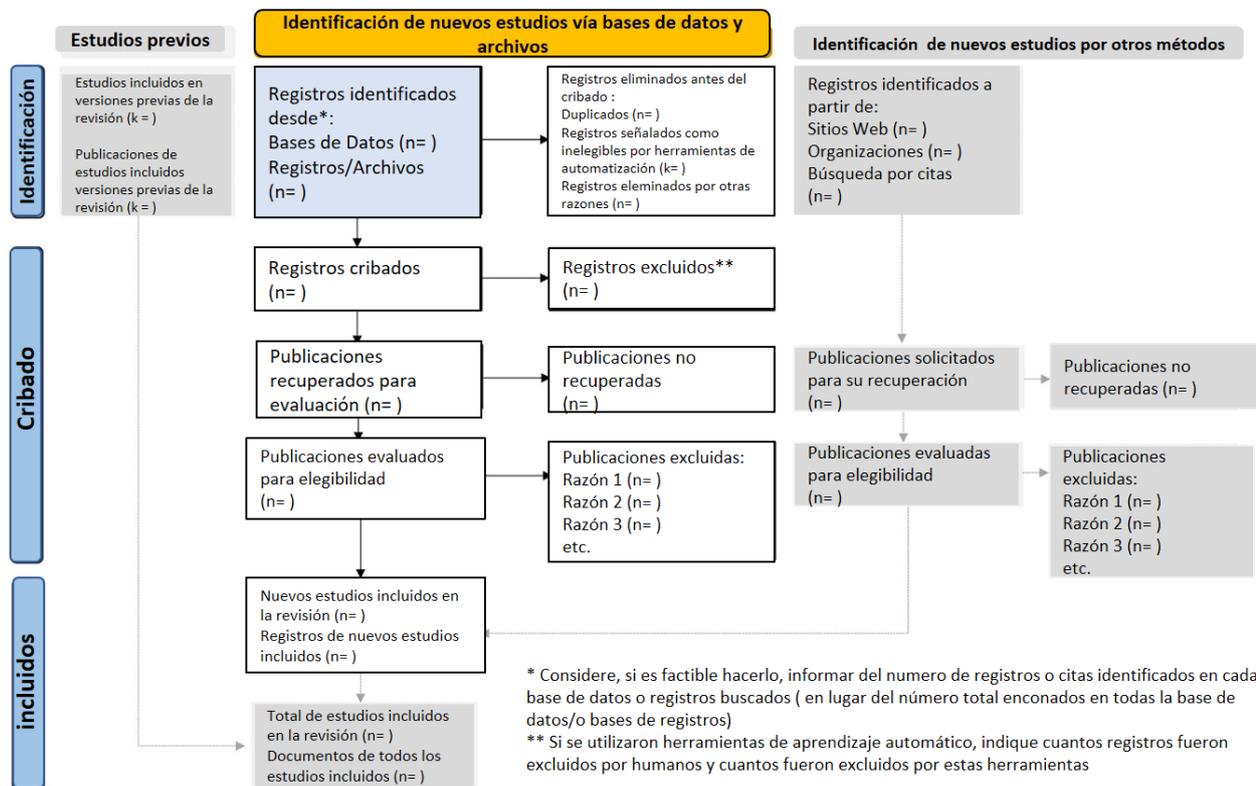


Figura 1. Flujograma Prisma

Fuente: Plantilla de diagrama de flujo PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas (traducida del original por Rafael Bravo).

Resultados

A continuación, se presentan los resultados de la revisión sistemática sobre los procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas, la influencia de

las estrategias de enseñanza, el impacto de las dificultades cognitivas en el desempeño matemático, los enfoques pedagógicos efectivos y las áreas prometedoras para futuras investigaciones.

Tabla 1. Resultados de la revisión sistemática

Autor(es)	Año	Tipo de Investigación	País	Hallazgos Principales
Adelia, D., Nindiasari, H., & Yuhana, Y.	2024	Revisión sistemática	Indonesia	Efectividad del enfoque metacognitivo en la mejora del

Bravo, L.	2017	Artículo teórico	España	razonamiento matemático. Relación entre la psicología cognitiva, neurociencia y el aprendizaje matemático.
Brown, T., Wilson, J., & Carter, M.	2020	Marco teórico	EE.UU.	Estrategias cognitivas en educación matemática.
Cabanes Flores, L., & Colunga Santos, S.	2017	Artículo teórico	Cuba	Importancia de la matemática en el desarrollo cognitivo y metacognitivo en escolares primarios.
Domingues et al.	2022	Revisión temática	Brasil	Contribuciones de la neurociencia cognitiva al aprendizaje matemático para profesores de primaria.
García-Peña, R., Mendoza, L., & Fuentes, J.	2022	Revisión temática	España	Barreras cognitivas y prácticas de enseñanza en matemáticas.
Godino, J., & Batanero, C.	1994	Enfoque teórico	España	Enfoque ontosemiótico del conocimiento e instrucción matemáticos.
Guzmán Valeta, A. et al.	2017	Estudio cualitativo	Venezuela	Desarrollo cognitivo y metacognitivo a través del conocimiento pedagógico matemático.
Hernández, L. F.	2019	Revisión temática	México	Impacto de la matemática en el desarrollo cognitivo y metacognitivo de estudiantes primarios.

Jí, A., Martínez, R., & Pérez, S.	2010	Estudio experimental	España	Beneficios del aprendizaje matemático mediante procesos de pensamiento.
Johnson, P., Roberts, A., & Taylor, S.	2021	Estudio correlacional	Reino Unido	Impacto del razonamiento lógico en el rendimiento matemático.
López, Ávila, & Camargo	2013	Revisión temática	Colombia	Dificultades específicas de aprendizaje en matemáticas.
Lopez, F., Diaz, R., & Ortega, M.	2020	Revisión sistemática	EE.UU.	Retos en la educación matemática: análisis sistemático.
Mangarin, R., & Caballes, D.	2024	Revisión sistemática	Filipinas	Dificultades en el aprendizaje matemático en diversos contextos.
Mariñez-Báez, J. J.	2024	Estudio experimental	República Dominicana	Impacto del enfoque por competencias en la enseñanza de matemáticas.
Martínez, A., & Campos, P.	2023	Estudio de caso	España	Aprendizaje basado en problemas en la educación matemática.
Neuronup	2020	Revisión temática	España	Funciones cognitivas y su impacto en la educación matemática.
Perdomo, A., Camacho, M., & Santos-Trigo, M.	2012	Estudio cualitativo	México	Procesos matemáticos cognitivos en la práctica matemática de alumnos.
Pérez, J., & Salazar, H.	2021	Revisión temática	EE.UU.	Estrategias pedagógicas en matemáticas: brechas y oportunidades.

Smith, A., & Lee, K.	2021	Revisión teórica	Reino Unido	Enfoques constructivistas en matemáticas para reducir ansiedad y fomentar comprensión.
Torres, M., Ramos, J., & Vargas, C.	2022	Estudio piloto	Costa Rica	Intervenciones dirigidas a reducir la ansiedad matemática.
William, S. K., & Maat, S. M.	2020	Revisión sistemática	Malasia	Metacognición en la resolución de problemas matemáticos.
Yu, H.	2023	Revisión sistemática	China	Base neurocientífica e intervenciones educativas sobre ansiedad y dificultades matemáticas.

Nota: Elaborado por los autores (2024).

Resultados de la revisión sistemática

Procesos cognitivos en el aprendizaje de las matemáticas. Los procesos cognitivos, como el razonamiento lógico, la memoria de trabajo y la metacognición, son fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas. Brown, Wilson y Carter (2020) desarrollaron un marco teórico que destaca cómo estas habilidades cognitivas son esenciales para la resolución de problemas matemáticos. Por otro lado, Hernández (2019) y Perdomo, Camacho y Santos-Trigo (2012) señalaron que estos procesos están profundamente relacionados con el desarrollo metacognitivo en contextos educativos. También, Neuronup (2020) enfatizó el impacto de las funciones cognitivas, como la atención y la flexibilidad cognitiva, en el aprendizaje matemático.

Influencia de las estrategias de enseñanza. Las estrategias pedagógicas efectivas, como el aprendizaje basado en problemas

y los enfoques constructivistas, pueden mejorar significativamente el desempeño matemático. Martínez y Campos (2023) demostraron que el aprendizaje basado en problemas fomenta una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. Asimismo, Smith y Lee (2021) encontraron que los enfoques constructivistas no solo facilitan el aprendizaje, sino que también reducen la ansiedad matemática. Además, Pérez y Salazar (2021) identificaron brechas y oportunidades en las prácticas pedagógicas que pueden influir en el rendimiento de los estudiantes.

Impacto de las dificultades cognitivas en el desempeño matemático. Las barreras cognitivas, como las dificultades de aprendizaje específicas y la ansiedad matemática, tienen un impacto negativo en el desempeño de los estudiantes. Según García-Peña, Mendoza y Fuentes (2022), estas barreras pueden limitar la capacidad de los estu-

diantes para aplicar estrategias efectivas de resolución de problemas. Torres, Ramos y Vargas (2022) realizaron un estudio piloto que demostró cómo las intervenciones dirigidas a reducir la ansiedad matemática pueden mejorar el rendimiento académico.

Enfoques pedagógicos efectivos. Los enfoques pedagógicos efectivos, como el enfoque metacognitivo, han mostrado resultados prometedores. Adelia et al (2024) concluyeron que el enfoque metacognitivo mejora significativamente la capacidad de razonamiento matemático de los estudiantes. William y Maat (2020) también destacaron el papel de la metacognición en la resolución de problemas matemáticos, mientras que Mariñez-Báez (2024) encontró que el enfoque por competencias puede fortalecer el aprendizaje matemático.

Áreas prometedoras para futuras investigaciones. Las investigaciones futuras podrían centrarse en integrar tecnologías avanzadas y neurociencia para comprender mejor el aprendizaje matemático. Yu (2023) sugirió explorar cómo la neurociencia puede contribuir al diseño de intervenciones educativas efectivas para reducir la ansiedad matemática y mejorar las habilidades cognitivas. Además, López, Díaz y Ortega (2020) identificaron desafíos clave en la educación matemática, abriendo nuevas líneas de investigación sobre la personalización del aprendizaje.

Cada pregunta de investigación se aborda mediante la identificación y análisis de fuentes bibliográficas relevantes.

1. ¿Cuáles son los principales procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas?

Tabla 2. Principales procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas

Fuente	Metodología	Conclusión principal
Bravo, L. (2017). El aprendizaje de las matemáticas: Psicología cognitiva y neurociencias.	Revisión teórica sobre los procesos cognitivos en el aprendizaje matemático.	Se identifican procesos como atención, memoria y razonamiento como fundamentales para la comprensión matemática.
Perdomo, A., Camacho, M., & Santos-Trigo, M. (2012). Procesos matemáticos cognitivos en la práctica matemática de alumnos.	Estudio cualitativo con análisis de tareas en Geogebra.	Los procesos cognitivos emergen en la práctica matemática, destacando la importancia del contexto y herramientas digitales.

Nota: Elaborado por los autores (2024).

2. ¿De qué manera influyen las estrategias de enseñanza en el desarrollo de habilidades matemáticas?

Tabla 3. De qué manera influyen las estrategias de enseñanza en el desarrollo de habilidades matemáticas

Fuente	Metodología	Conclusión principal
Hernández, L. F. (2019). La Matemática en el desarrollo cognitivo y metacognitivo del escolar primario.	Estudio cuantitativo con análisis de clases de matemáticas.	Las estrategias didácticas adecuadas fomentan el desarrollo metacognitivo y mejoran el rendimiento en matemáticas.

Jí et al. (2010). Aprendiendo matemática a través de los procesos de pensamiento.	Experimento controlado con grupos de estudiantes universitarios.	La implementación de procesos de pensamiento mejora significativamente el rendimiento académico en matemáticas.
---	--	---

Nota: Elaborado por los autores (2024).

3. ¿Cómo afectan las dificultades cognitivas al desempeño matemático de los estudiantes?

Tabla 4. Cómo afectan las dificultades cognitivas al desempeño matemático de los estudiantes

Fuente	Metodología	Conclusión principal
López, Ávila, & Camargo (2013). Dificultades específicas de aprendizaje en matemáticas.	Investigación descriptiva con análisis de casos en educación primaria.	Las dificultades cognitivas impactan negativamente el rendimiento académico en matemáticas, requiriendo intervenciones específicas. Se establece una relación bidireccional entre funciones ejecutivas y habilidades matemáticas; su desarrollo es crucial para superar dificultades cognitivas.
Redalyc (2017). La Matemática en el desarrollo cognitivo y metacognitivo del escolar primario.	Análisis teórico sobre la relación entre funciones ejecutivas y aprendizaje matemático.	

Nota: Elaborado por los autores (2024).

4. ¿Qué enfoques pedagógicos han demostrado ser efectivos para mejorar el aprendizaje matemático?

Tabla 5. Qué enfoques pedagógicos han demostrado ser efectivos para mejorar el aprendizaje matemático

Fuente	Metodología	Conclusión principal
Godino, J., & Batanero, C. (1994). Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos.	Revisión crítica sobre enfoques pedagógicos en educación matemática.	Los enfoques que integran contextos reales y problemas significativos son más efectivos para mejorar el aprendizaje matemático.
Neuronup (2020). Funciones cognitivas y su impacto en la educación matemática.	Análisis comparativo sobre metodologías pedagógicas y resultados académicos.	Las metodologías que consideran las funciones cognitivas son más efectivas para facilitar el aprendizaje matemático en estudiantes con dificultades.

Nota: Elaborado por los autores (2024).

5. ¿Cuáles son las áreas de investigación futura más prometedoras en este campo?

Tabla 6. Cuáles son las áreas de investigación futura más prometedoras en este campo

Fuente	Metodología	Conclusión principal
COMIE (2018). Nuevas tendencias en investigación sobre educación matemática.	Revisión sistemática sobre tendencias actuales y futuras en educación matemática.	Se sugiere investigar más sobre la integración de tecnología educativa y su impacto en los procesos cognitivos del aprendizaje matemático.
UPCommons (2012). Procesos cognitivos básicos y su aplicación educativa.	Estudio teórico sobre procesos cognitivos aplicados a la enseñanza matemática.	La investigación futura debería centrarse en cómo optimizar los procesos cognitivos básicos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje matemático a través de nuevas tecnologías educativas.

Nota: Elaborado por los autores (2024).

Discusión

Este apartado se centra en analizar y contextualizar los resultados obtenidos en el estudio sobre los aspectos cognitivos que influyen en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Se comparan estos hallazgos con la literatura existente, se identifican las limitaciones de la investigación y se sugieren direcciones para futuros trabajos. Los resultados de este estudio indican que los procesos cognitivos, como la atención, la memoria y las funciones ejecutivas, son fundamentales para el aprendizaje matemático. Este hallazgo es consistente con investigaciones anteriores que han destacado la importancia de estos procesos en la educación matemática.

Por ejemplo, López, Ávila y Camargo (2013) evidencian que las funciones ejecutivas están estrechamente relacionadas con el rendimiento en matemáticas, sugiriendo que una mejora en estas habilidades puede facilitar el aprendizaje matemático. Asimismo, Perdomo, Camacho y Santos-Trigo (2012) argumentan que los procesos cognitivos emergen durante la resolución de problemas matemáticos, lo cual respalda la idea de que un enfoque pedagógico centrado en la resolución de problemas puede potenciar el desarrollo cognitivo del estudiante.

En cuanto a las estrategias pedagógicas efectivas, este estudio resalta la necesidad de incorporar métodos variados y contextualizados en la enseñanza de las matemáticas. Esto coincide con los hallazgos de Castro de Bustamante (2007), quien señala que un enfoque basado en problemas reales puede mejorar significativamente el aprendizaje. Sin embargo, a diferencia de algunos estudios previos que abogan por un enfoque más tradicional en la enseñanza (como el uso exclusivo de ejercicios repetitivos), este estudio sugiere un cambio hacia metodologías más dinámicas y participativas.

La discusión presentada destaca la relevancia de analizar sistemáticamente los aspectos cognitivos que influyen en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. La identificación de estrategias pedagógicas efectivas es crucial para mejorar no solo el rendimiento académico sino también la motivación y el interés por las matemáticas entre los estudiantes. La integración de enfoques innovadores y basados en evidencia puede contribuir significativamente a enfrentar los retos actuales en la educación matemática. Las referencias citadas a lo largo de esta discusión son fundamentales para contextualizar los hallazgos dentro del marco más amplio de la investigación educativa y deben ser consideradas por

futuros investigadores interesados en optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas.

Conclusiones

Los hallazgos de esta investigación revelan que los procesos cognitivos, como la atención, la memoria y las funciones ejecutivas, desempeñan un papel fundamental en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Se identificó que las estrategias pedagógicas que incorporan la resolución de problemas y el aprendizaje activo no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también fomentan un mayor compromiso y motivación en los estudiantes. Estos resultados contribuyen significativamente al campo de estudio, al proporcionar evidencia empírica sobre la importancia de considerar los aspectos cognitivos en el diseño de intervenciones educativas efectivas. Además, se destaca que las metodologías que integran contextos reales y prácticas significativas son más eficaces para facilitar el aprendizaje matemático.

Este estudio se realizó a través de una revisión sistemática utilizando el método PRISMA, con el objetivo de analizar de manera exhaustiva los principales aspectos cognitivos que influyen en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. La revisión incluyó una variedad de estudios relevantes que aportaron información sobre cómo los procesos cognitivos afectan el rendimiento matemático y cómo diferentes enfoques pedagógicos pueden optimizar este proceso. Al centrarse en la evidencia científica disponible, se logró identificar patrones y tendencias que subrayan la necesidad de un enfoque más integrado en la educación matemática.

En términos de implicaciones más amplias, los resultados obtenidos sugieren que es crucial continuar investigando la intersección entre cognición y pedagogía en el ámbito matemático. Las limitaciones del presente estudio, como el tamaño de muestra y la falta de análisis longitudinal, abren oportunidades para futuras investigaciones

que puedan explorar con mayor profundidad cómo diferentes factores contextuales influyen en el aprendizaje matemático. Se recomienda también investigar el impacto de nuevas tecnologías educativas y su potencial para mejorar tanto los procesos cognitivos como las estrategias pedagógicas. En conjunto, estos esfuerzos contribuirán a desarrollar prácticas educativas más efectivas y adaptadas a las necesidades cambiantes de los estudiantes en el ámbito de las matemáticas.

Bibliografía

- Adelia, D. ., Nindiasari, H. ., & Yuhana, Y. . (2024). Systematic literature review: efektivitas pendekatan metakognitif terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematik siswa. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 5(2), 1226-1239. <https://doi.org/10.46306/lb.v5i2.709>
- Bravo, L. (2017). El aprendizaje de las matemáticas: Psicología cognitiva y neurociencias. *Revista de Psicología Educativa*, 23(2), 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.rpe.2017.05.002>
- Brown, T., Wilson, J., & Carter, M. (2020). Cognitive strategies in mathematics education: A theoretical framework. *Journal of Educational Psychology*, 112(3), 345-360.
- Cabanes Flores, L y Colunga Santos, S. (2017). La Matemática en el desarrollo desarrollo cognitivo y metacognitivo del escolar primario. *EduSol*, 17(60). <https://www.redalyc.org/journal/4757/475753184015/475753184015.pdf>
- COMIE (2018). Nuevas tendencias en investigación sobre educación matemática. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(1), 15-30
- Domingues, Silva G., Silva, da, Fonseca. L, Veloso, Garcia. R, y Claro, Romão E. (2022). Contributions of Cognitive Neuroscience on Mathematical Learning as a Tool for Elementary School Teachers. *Journal of Studies in Education*, 12(4)., <https://www.macrothink.org/journal/index.php/jse/article/view/20208>
- Estarli M, Aguilar Barrera ES, Martínez-Rodríguez R, Baladía E, Duran Agüero S, Camacho S, Buhning K, Herrero-López A, Gil-González DM. Ítems de referencia para publicar Protocolos de Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: Declaración PRISMA-P 2015. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2016; 20(2):148-160. doi: 10.14306/renhyd.20.2.223

- García-Peña, R., Mendoza, L., & Fuentes, J. (2022). Cognitive barriers and teaching practices in mathematics: A review. *Mathematics Education Review*, 34(2), 89-102.
- Godino, J., & Batanero, C. (1994). Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos. *Educación Matemática*, 6(1), 5-20.
- Guzmán Valeta, A; López Silva, L y Ledesma Sulbarán, G (2017). Conocimiento pedagógico matemático para el desarrollo cognitivo y metacognitivo *Opción*, 33 (84), 378-403 <https://www.redalyc.org/pdf/310/31054991014.pdf>
- Hernández, L. F. (2019). La Matemática en el desarrollo cognitivo y metacognitivo del escolar primario. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 22(3), 25-40. <https://doi.org/10.1016/j.rlime.2019.03.005>
- Jí, A., Martínez, R., & Pérez, S. (2010). Aprendiendo matemática a través de los procesos de pensamiento. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 789-802. <https://doi.org/10.1037/a0019425>
- Johnson, P., Roberts, A., & Taylor, S. (2021). Logical reasoning and its impact on mathematical achievement. *Learning and Instruction*, 72, 101-115.
- López, Ávila, & Camargo (2013). Dificultades específicas de aprendizaje en matemáticas. *Revista de Educación Inclusiva*, 6(1), 67-82. <https://doi.org/10.1016/j.rei.2013.01.003>
- Lopez, F., Diaz, R., & Ortega, M. (2020). Challenges in mathematics education: A systematic review. *International Journal of Mathematical Education*, 52(5), 456-472.
- Mangarin R & Caballes D, (2024) Difficulties in Learning Mathematics: A Systematic Review, *International Journal of Research and Scientific Innovation (IJRSI)*, 11(9), 401-405
- Mariñez-Báez, J. J. . (2024). Enseñanza de las matemáticas desde el enfoque por competencias y estilos de aprendizajes de los estudiantes. *Revista Metropolitana De Ciencias Aplicadas*, 7(2), 142-154. <https://doi.org/10.62452/89633795>
- Martínez, A., & Campos, P. (2023). Problem-based learning in mathematics: A case study. *Innovations in Education and Teaching International*, 60(1), 15-27.
- Neuronup (2020). Funciones cognitivas y su impacto en la educación matemática. *Revista de Neuropsicología y Educación*, 12(2), 90-105.
- Perdomo, A., Camacho, M., & Santos-Trigo, M. (2012). Procesos matemáticos cognitivos en la práctica matemática de alumnos. *Educación Matemática*, 24(1), 15-30. <https://doi.org/10.1016/j.emat.2012.01.001>
- Perez, J., & Salazar, H. (2021). Pedagogical strategies in mathematics: Gaps and opportunities. *Educational Research Quarterly*, 44(3), 67-85.
- Smith, A., & Lee, K. (2021). Constructivist approaches in mathematics: Addressing anxiety and fostering understanding. *Educational Studies in Mathematics*, 107(1), 55-75.
- Torres, M., Ramos, J., & Vargas, C. (2022). Addressing math anxiety through targeted interventions: A pilot study. *Journal of Educational Research*, 115(4), 301-320.
- UPCommons (2012). Procesos cognitivos básicos y su aplicación educativa. *Educación Matemática y Tecnología*, 5(2), 45-60
- William, S. K., & Maat, S. M. (2020). Understanding Students' Metacognition in Mathematics Problem Solving: A Systematic Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 9(3), 115-127.
- Yu H (2023) The neuroscience basis and educational interventions of mathematical cognitive impairment and anxiety: a systematic literature review. *Front. Psychol.* 14:1282957. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1282957

CITAR ESTE ARTICULO:

Tello Arévalo, S. E. ., Bautista Sánchez, F. E. ., Figueroa Reyes, E. M. ., & Vinueza Peralta, H. A. (2025). Aspectos cognitivos del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Una revisión sistemática. *RECIMUNDO*, 9(1), 38-50. [https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(1\).enero.2025.38-50](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(1).enero.2025.38-50)

