



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

EL DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

**THE DEVELOPMENT OF METACOGNITIVE SKILLS
THROUGH MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING.**

Josselyn Milena Sacón Campuzano

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Ingrid Anabel Tigselema Jacome

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Gladys Jeaneth Vega Guamangate

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Leonardo Santiago Vinces Llaguno

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15765

El desarrollo de habilidades metacognitivas a través de la resolución de problemas matemáticos.

Josselyn Milena Sacón Campuzano¹

jsaconc@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3522-2178>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Ecuador

Ingrid Anabel Tigselema Jacome

itigselemaj@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3668-5684>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Ecuador

Gladys Jeaneth Vega Guamangate

gvegag@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5098-4608>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Ecuador

Leonardo Santiago Vinces Llaguno

lvinces@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9888-4646>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Ecuador

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo analizar el desarrollo de habilidades metacognitivas en estudiantes de educación básica media mediante la resolución de problemas matemáticos en la Escuela de Educación Básica Celeste Carlier, ubicada en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, Ecuador. La investigación se realizó con un enfoque cualitativo-descriptivo, empleando entrevistas semiestructuradas a docentes como principal herramienta de recolección de datos. El análisis permitió identificar estrategias clave como la planeación, el monitoreo y la evaluación, fundamentales para potenciar la metacognición en el aula. Los hallazgos destacan que las prácticas docentes, como el uso de preguntas reflexivas, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas contextualizados, promueven el razonamiento lógico y la autonomía de los estudiantes. Sin embargo, se identificaron desafíos como la resistencia inicial de los estudiantes, la falta de tiempo y recursos, y la necesidad de capacitación docente en estrategias metacognitivas. El estudio concluye que fortalecer la metacognición en matemáticas requiere un enfoque integral que combine estrategias pedagógicas efectivas con un ambiente de aprendizaje reflexivo. Se plantean futuras líneas de investigación para explorar cómo la metacognición puede integrarse de manera transversal en otras áreas del currículo escolar.

Palabras clave: educación, matemáticas, metacognición, estrategias pedagógicas

¹ Autor principal.

Correspondencia: jsaconc@uteq.edu.ec

The Development of Metacognitive Skills Through Mathematical Problem Solving.

ABSTRACT

This study aims to analyze the development of metacognitive skills in middle elementary school students through mathematical problem-solving at Celeste Carlier Elementary School, located in the Quevedo canton, Los Ríos province, Ecuador. The research employed a qualitative-descriptive approach, using semi-structured interviews with teachers as the primary data collection tool. The analysis identified key strategies such as planning, monitoring, and evaluation as fundamental to enhancing metacognition in the classroom. Findings highlight that teaching practices, such as the use of reflective questions, collaborative work, and solving contextualized problems, foster students' logical reasoning and autonomy. However, challenges such as students' initial resistance, lack of time and resources, and the need for teacher training in metacognitive strategies were also identified. The study concludes that strengthening metacognition in mathematics requires an integrated approach that combines effective pedagogical strategies with a reflective learning environment. Future research is suggested to explore how metacognition can be integrated transversally into other areas of the school curriculum.

Keywords: education, mathematics metacognition, pedagogical strategies

Artículo recibido 06 diciembre 2024

Aceptado para publicación: 09 enero 2025



INTRODUCCIÓN

El presente artículo aborda el desarrollo de las habilidades metacognitivas a través de la resolución de problemas matemáticos, una estrategia pedagógica que se ha identificado como clave para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. El problema de investigación radica en el vacío existente en cuanto a la comprensión de cómo la resolución de problemas matemáticos puede potenciar estas habilidades metacognitivas y cómo estas, a su vez, influyen en el rendimiento académico de los estudiantes del nivel medio. La metacognición, entendida como la capacidad de los individuos para reflexionar sobre sus propios procesos de pensamiento, se presenta como un componente esencial para el aprendizaje autónomo y efectivo.

El tema seleccionado resulta de gran relevancia, dado que la metacognición ha demostrado ser un factor crucial en la mejora de la resolución de problemas y en la optimización de estrategias de aprendizaje. La habilidad para ser consciente de los propios procesos cognitivos y autorregularlos tiene un impacto directo en la mejora del desempeño en distintas áreas del conocimiento, en particular en las matemáticas, donde los estudiantes suelen enfrentar dificultades en la resolución de problemas complejos. Abordar este tema puede contribuir significativamente a la mejora de los enfoques pedagógicos en la enseñanza de las matemáticas.

La perspectiva teórica que sustenta este estudio se basa en las teorías de la metacognición de autores como Flavell (1976, citado en Gutiérrez y Ortega, 2023), quien introdujo el concepto de metacognición y su importancia en los procesos de aprendizaje. Asimismo, se recurre a los trabajos de Schoenfeld (1992, citado en Barrera-Mora et al., 2021) y de otros estudiosos de la resolución de problemas matemáticos que consideran la metacognición como un aspecto fundamental para el éxito en esta área. Se utilizan términos clave como "autorregulación del aprendizaje", "estrategias metacognitivas" y "conocimiento de los procesos cognitivos", que sirven de categorías de análisis para este trabajo.

Diversos estudios previos han abordado la relación entre la metacognición y el rendimiento en matemáticas, pero pocos se centran en cómo la resolución de problemas matemáticos en sí misma puede ser una herramienta efectiva para promover habilidades metacognitivas. Este trabajo busca llenar este vacío, aportando nuevas perspectivas sobre cómo la resolución activa de problemas puede mejorar las habilidades de los estudiantes para reflexionar sobre sus propios procesos de pensamiento.



La investigación se lleva a cabo en el panorama educativo actual, donde las metodologías activas y participativas ganan terreno en la enseñanza. En un entorno social y cultural donde se busca una mayor autonomía en el aprendizaje, este estudio ofrece un aporte importante al proceso educativo de estudiantes de nivel secundario.

En cuanto al contexto, el trabajo se desarrolla en la Escuela de Educación Básica Celeste Carlier, ubicada en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, Ecuador. Esta institución educativa forma parte del sistema nacional de educación básica y atiende a estudiantes del subnivel de básica media, correspondiente a niños y niñas en edades comprendidas entre los 8 y 10 años. El cantón Quevedo es una región conocida por su diversidad cultural, una población predominantemente mestiza y una economía basada en la agricultura y el comercio, lo que influye directamente en el contexto socioeducativo de la zona.

Desde una perspectiva histórica, el sistema educativo ecuatoriano ha enfrentado diversos desafíos relacionados con la calidad de la enseñanza y la formación docente, especialmente en áreas clave como las matemáticas. Estos retos han motivado reformas legales que priorizan el fortalecimiento de metodologías de enseñanza que promuevan aprendizajes significativos y autónomos.

Culturalmente, el entorno de la escuela refleja una mezcla de costumbres locales que favorecen la interacción comunitaria, aunque en términos educativos, se observa una necesidad creciente de estrategias que fomenten habilidades como la metacognición, crucial para la resolución de problemas matemáticos. Esta necesidad se enmarca en las políticas educativas nacionales que buscan implementar enfoques pedagógicos más dinámicos e inclusivos para mejorar el desempeño estudiantil.

Demográficamente, Quevedo presenta un crecimiento poblacional sostenido, con un aumento en la matrícula escolar que pone de manifiesto la importancia de desarrollar habilidades cognitivas avanzadas en los estudiantes, en especial en áreas consideradas fundamentales para su desarrollo integral. Por ello, el estudio no solo aborda una problemática relevante, sino que también contribuye al diseño de estrategias pedagógicas innovadoras aplicables al contexto local.

Los supuestos que guían este estudio sugieren que el uso de la resolución de problemas matemáticos como estrategia pedagógica promoverá el desarrollo de habilidades metacognitivas, lo que a su vez mejorará el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. El objetivo principal de la



investigación es analizar de qué manera la resolución de problemas matemáticos contribuye al desarrollo de las habilidades metacognitivas de los estudiantes, y cómo este desarrollo impacta en su rendimiento académico en esta disciplina.

METODOLOGÍA

En este estudio se adoptó un enfoque cualitativo con el objetivo de explorar cómo la resolución de problemas matemáticos contribuye al desarrollo de habilidades metacognitivas en estudiantes de nivel medio. A través de un análisis detallado de las experiencias y percepciones de los participantes, se buscó entender cómo los estudiantes y docentes emplean estrategias metacognitivas en el proceso de aprendizaje matemático.

El tipo de investigación fue descriptivo y exploratorio. Descriptivo porque se centró en detallar las características y las prácticas actuales en el uso de la metacognición durante la resolución de problemas matemáticos, y exploratorio porque se investigaron aspectos que aún no están completamente comprendidos sobre cómo estos procesos cognitivos impactan el rendimiento académico de los estudiantes.

El diseño del estudio fue transversal, lo que permitió recolectar datos en un momento específico del tiempo, proporcionando una visión actual de las prácticas educativas y las experiencias vividas por los participantes en relación con el desarrollo de habilidades metacognitivas en matemáticas.

La población de estudio está conformada por 20 estudiantes y 5 docentes del subnivel de educación básica media de la Escuela de Educación Básica Celeste Carlier, ubicada en el cantón Quevedo, en la provincia de Los Ríos, Ecuador. Este grupo representa una etapa clave en el desarrollo cognitivo y metacognitivo de los estudiantes, dado que es en esta fase donde comienzan a consolidar habilidades esenciales como el pensamiento lógico, el razonamiento matemático y la reflexión sobre sus propios procesos de aprendizaje.

El contexto escolar de la institución se caracteriza por un enfoque integral de la enseñanza, donde se fomenta el desarrollo de competencias tanto académicas como socioemocionales. La ubicación de la escuela en un entorno urbano dentro del cantón Quevedo también proporciona un marco cultural y social específico que influye en el desarrollo educativo de los estudiantes y en las estrategias pedagógicas implementadas por los docentes.



La muestra se eligió de manera intencional, teniendo en cuenta la experiencia de los docentes en la enseñanza de matemáticas y la participación activa de los estudiantes en clases donde se emplearon estrategias de resolución de problemas. Este sistema de muestreo no probabilístico permitió asegurar que los informantes clave pudieran proporcionar información rica y relevante sobre el tema de investigación.

Para la recolección de datos, se utilizó la técnica de entrevistas semiestructuradas. Las entrevistas se diseñaron con una guía específica que permitió abordar temas relacionados con el uso de la metacognición en la resolución de problemas matemáticos. El instrumento de recolección de datos consistió en una guía de entrevistas elaborada a partir de los objetivos de la investigación, con preguntas abiertas que permitieron a los participantes expresar sus experiencias y reflexiones.

En cuanto a las consideraciones éticas, se garantizó la confidencialidad de los datos y la participación voluntaria de todos los informantes. Antes de iniciar las entrevistas, se solicitó el consentimiento informado tanto a los estudiantes como a los docentes, explicando el propósito del estudio y asegurando que su participación no afectaría su desempeño académico. Además, se respetaron los principios de anonimato y se preservaron los derechos de los participantes en todo momento.

En cuanto a las limitaciones, se reconoce que el tamaño de la muestra es reducido y que el estudio se realizó en una sola institución educativa, lo que puede limitar la generalización de los resultados. Sin embargo, se espera que los hallazgos puedan proporcionar información valiosa sobre la relación entre la resolución de problemas matemáticos y el desarrollo de habilidades metacognitivas, que pueda ser aplicable a otros contextos educativos similares.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según Camac Tiza et al., (2023) es común escuchar que la lógica constituye el pilar esencial para el progreso de las matemáticas. Sin embargo, también se puede afirmar que las matemáticas fomentan el desarrollo de un tipo específico de lógica de pensamiento. Esta idea, sin embargo, implica hacer una distinción en el tipo de lógica al que nos referimos.

Si hablamos de lógica formal, tal como la entendemos tradicionalmente, en la que el seguimiento estricto de reglas y estructuras es necesario para validar las conclusiones, los enfoques matemáticos pueden, en algunos casos, restringir la libertad de pensamiento y limitar la capacidad para aprender de manera



autónoma (Camac Tiza et al., 2023).

Teniendo en cuenta lo que postula la psicología cognitiva, se han propuesto dos enfoques clave para entender cómo se resuelven los problemas: la teoría asociacionista y la teoría de la gestalt. La primera enfatiza cómo los elementos de una cadena de resolución se asocian entre sí mediante un proceso de ensayo y error. En este enfoque, se considera que la mente configura una serie de respuestas posibles para cada problema, jerarquizándolas según la fuerza de las asociaciones que se forman entre los estímulos y las respuestas. Este proceso de aprendizaje se basa en el refuerzo, donde las respuestas más fuertes o acertadas se consolidan.

Por otro lado, la teoría de la gestalt se centra en comprender la estructura del problema y cómo sus partes se reorganizan para llegar a una solución. Aquí, el proceso de resolución de problemas no es simplemente una cadena de asociaciones, sino una reorganización creativa de los elementos del problema que permite ajustarlos de manera que la solución sea más clara. Este enfoque destaca la importancia de la creatividad y la capacidad para ver conexiones nuevas y eficaces entre los elementos del problema (López Díaz, 2017).

Esto, en relación con la resolución de problemas matemáticos, ambos enfoques son relevantes. El enfoque asociacionista puede aplicarse al proceso de ensayo y error en la resolución de problemas matemáticos, donde los estudiantes prueban diferentes soluciones hasta encontrar la correcta. Esto se alinea con la práctica del aprendizaje a través de la repetición y el refuerzo, como se observará en las respuestas de los estudiantes al practicar problemas matemáticos y aumentar su confianza. En cambio, la teoría de la gestalt puede explicarse en el uso de estrategias creativas, como la reorganización de los datos en un problema o la creación de representaciones visuales, para lograr una comprensión más clara de la situación problemática. Ambos enfoques ayudan a desarrollar habilidades clave en la resolución de problemas, como la metacognición y la creatividad, que son esenciales para un aprendizaje profundo y efectivo (López Díaz, 2017).

Autores como Moreno y Waldegg (2003, citado en Mato Vázquez et al., 2017) han señalado que, dado que las matemáticas tienen un impacto profundo en todos los ámbitos de la cultura humana, es esencial dotar a los estudiantes de las herramientas necesarias para construir su propio conocimiento. Igualmente, los docentes deben desarrollar habilidades que les permitan diseñar actividades y situaciones de



aprendizaje creativas y significativas que faciliten el proceso de aprendizaje del alumno. En ese sentido, Rigo et al. (2010, citado en Mato Vázquez et al., 2017) enfatizan que los maestros deben centrarse en promover el desarrollo de capacidades y destrezas en los estudiantes, estimulando su pensamiento, razonamiento y capacidad de deducción. En este sentido, el objetivo es brindar conocimientos que, desde un enfoque funcional, utilitario y práctico, les permitan desenvolverse en la vida cotidiana, mientras desarrollan habilidades que no solo fortalezcan su cultura matemática, sino que también fomenten su autonomía en el aprendizaje. Además, todo esto debe tener un impacto positivo en sus actitudes y emociones, contribuyendo de manera integral a su desarrollo. Esta perspectiva subraya la importancia de un enfoque integral y metacognitivo en la enseñanza de las matemáticas, promoviendo un aprendizaje autónomo y significativo (Mato Vázquez et al., 2017).

La metacognición, a menudo descrita como "aprender a aprender", puede entenderse de manera más profunda como un proceso de pensamiento de orden superior que facilita la comprensión, el análisis y el control de los propios procesos cognitivos, especialmente durante el aprendizaje (Buitrago, 2023). Esta concepción amplia de la metacognición subraya que no solo se trata de adquirir conocimientos, sino de ser consciente de cómo los adquirimos, cómo analizamos la información y cómo gestionamos nuestro propio proceso de aprendizaje. Además, esta capacidad se fortalece cuando el estudiante toma conciencia de sí mismo, planifica de manera reflexiva cómo aprender, y monitorea activamente sus avances según Demir y Doğanay (2019, citado en Ricardo-Fuentes et al., 2023).

Esta habilidad va más allá del simple conocimiento de las estrategias de aprendizaje; implica también la regulación de este proceso. Esto significa que los estudiantes no solo aprenden, sino que se convierten en agentes activos en su propio aprendizaje, eligiendo, ajustando y evaluando las estrategias más eficaces según sus necesidades y metas. De este modo, la metacognición se presenta como una habilidad crucial no solo para el éxito académico, sino también para el desarrollo de competencias autónomas que favorecen el aprendizaje continuo y la resolución de problemas (Ricardo-Fuentes et al., 2023).

Relacionándolo con el tema de la enseñanza de las matemáticas, la metacognición se convierte en una herramienta fundamental. Los estudiantes no solo deben resolver problemas matemáticos, sino también reflexionar sobre el proceso de resolución, identificar qué estrategias utilizaron y cómo podrían mejorar su enfoque para problemas futuros. Este tipo de reflexión, que va más allá de la resolución mecánica,



les permite desarrollar un pensamiento crítico y flexible, clave para enfrentar desafíos matemáticos complejos. Los docentes pueden promover este tipo de aprendizaje metacognitivo al proporcionarles situaciones que los obliguen a pensar sobre su propio aprendizaje, favoreciendo un enfoque más consciente y autorregulado en el aula.

De forma específica, los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas a los estudiantes reflejan un panorama interesante sobre el uso de habilidades metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos.

En relación a la reflexión sobre el proceso de aprendizaje, cuando se les preguntó si resolver problemas matemáticos les ayudaba a pensar en cómo aprenden, la mayoría de los estudiantes indicó que sí, destacando la necesidad de analizar cuidadosamente antes de responder *“sí, porque tengo que analizar mucho antes de responder”* (Entrevistado 1) Esta respuesta sugiere que los estudiantes están comenzando a desarrollar una conciencia metacognitiva sobre su propio proceso de aprendizaje. Según Flavell (1976, citado en Gutiérrez y Ortega, 2023) la metacognición implica la capacidad de monitorear, controlar y planificar el propio aprendizaje, lo que coincide con las respuestas obtenidas. La reflexión consciente sobre el proceso de resolución de problemas es un aspecto clave en el desarrollo de habilidades metacognitivas según Schraw & Dennison (1994, citado en Gutiérrez de Blume et al., 2020). Para Osses y Jaramillo (2008) como se citó en Mato Vázquez et al., (2017) el verdadero aprendizaje ocurre cuando las tareas están debidamente conectadas, y el estudiante decide activamente involucrarse en el proceso. En este contexto, el aprendizaje no solo surge al relacionar los conceptos nuevos con los previos, sino también cuando el estudiante les otorga un significado personal y genuino. En otras palabras, el aprendizaje se enriquece cuando los estudiantes no solo construyen sobre lo que ya saben, sino que lo hacen motivados por su propio interés y deseo de comprender. Este proceso de construcción activa de conocimiento es clave para que el aprendizaje sea profundo y significativo, especialmente en contextos educativos que promuevan la metacognición y el aprendizaje autónomo.

Con respecto a las estrategias de resolución de problemas, al indagar sobre las estrategias utilizadas para el proceso resolutivo, la mayoría de los estudiantes mencionó que empleaban dibujos o anotaban los datos importantes, *“trato de hacer dibujos o escribir los datos importantes”* (Entrevista 2). Este uso de estrategias visuales es consistente con la teoría del aprendizaje de Piaget (1972, citado en Sinisterra



Vente, 2024), quien sugiere que los esquemas mentales se construyen y reorganizan a través de la experiencia. Además, el uso de estrategias como escribir los datos o realizar representaciones visuales es una forma de facilitar el procesamiento cognitivo de la información tal como propuso Sweller (1988, citado en Bocanegra Uribe, 2023), y los estudiantes lo han identificado como una herramienta útil en su práctica matemática. Asimismo, la figura del docente está siempre presente tal como lo menciona el entrevistado 4 *“intento leerlo varias veces o pregunto al profesor.”*

Otro hallazgo significativo fue el impacto del trabajo en grupo, donde los estudiantes reconocen la importancia del trabajo en grupo para entender mejor los problemas matemáticos, *“sí, porque a veces aprendo cosas nuevas también”* (Entrevista 5). Al compartir explicaciones, algunos estudiantes lograron comprender mejor los conceptos que les resultaban difíciles. Este hallazgo respalda la idea de Vygotsky (1978, citado en Ordóñez Grueso, 2024) sobre la zona de desarrollo próximo, que plantea que el aprendizaje se potencia cuando los estudiantes interactúan con sus compañeros y docentes, permitiendo que el conocimiento sea más accesible a través de la mediación social. La colaboración se ha mostrado como una estrategia efectiva en el desarrollo de habilidades metacognitivas, pues facilita la reflexión conjunta sobre los métodos utilizados en la resolución de problemas (Atienza Armijos et al., 2024).

En relación con la seguridad al resolver problemas, los estudiantes mencionaron que se sentían más seguros después de practicar, *“sí, porque ya sé mejor qué hacer”* (Entrevista 12), *“me siento orgulloso/a porque sé que lo hice por mi esfuerzo”* (Entrevista 20) Este aumento de confianza está relacionado con el concepto de autoeficacia propuesto por Bandura (1997, citado en Fortis Norato, 2024), quien afirma que la percepción de competencia influye en la motivación y la disposición para enfrentar nuevos desafíos. La práctica continua permite a los estudiantes internalizar estrategias y desarrollar una mayor seguridad en sus habilidades metacognitivas.

Una de las respuestas más reveladoras fue la de los estudiantes que mencionaron la importancia de reflexionar sobre los pasos tomados después de resolver un problema, *“sí, porque sé qué funcionó y qué no”* (Entrevista 13), *“depende del problema, pero trato de dedicarle al menos 10 minutos antes de pedir ayuda”* (Entrevista 15). Este acto de reflexión post-actividad es una manifestación clara de metacognición, en la que los estudiantes analizan qué estrategias funcionaron y cuáles no, lo que les permite mejorar su desempeño en futuras situaciones similares. La investigación de Schoenfeld (1985,



citado en González Hernández et al., 2022) destaca que la reflexión sobre el proceso de resolución es esencial para el aprendizaje y la mejora continua en matemáticas.

Finalmente, los estudiantes mostraron un interés particular por las actividades que involucraban problemas reales, indicando que las consideraban más interesantes y útiles en su vida diaria, “*son más interesantes porque siento que las puedo usar en mi vida*” (Entrevista 17). Este tipo de contextualización del aprendizaje es importante porque, según Kolb (1984, citado en Rodríguez Rivera, 2024), la experiencia directa y la aplicación práctica de los conocimientos promueven una comprensión más profunda y significativa de los conceptos.

Por otro lado, el análisis de las entrevistas a los docentes revela una visión bastante coherente sobre la importancia y los desafíos del desarrollo de habilidades metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos, y cómo estas se integran en su práctica docente.

En primer lugar, con respecto a la percepción del desarrollo metacognitivo, la mayoría de los docentes coinciden en que el desarrollo de habilidades metacognitivas es un proceso gradual. Algunos estudiantes comienzan a desarrollar estas habilidades lentamente, especialmente cuando reciben retroalimentación constante y tienen la oportunidad de reflexionar sobre sus propios procesos de resolución (Docente 1, Docente 3). Además, se destaca la importancia de la reflexión y la planificación en este proceso (Docente 1, Docente 2), sugiriendo que los estudiantes que discuten y evalúan sus estrategias de resolución logran una comprensión más profunda.

Los hallazgos están en consonancia con el desarrollo del pensamiento lógico, esencial en matemáticas, ya que se considera un proceso cognitivo y metacognitivo que emerge de la interacción entre las experiencias y las acciones al resolver un problema. Dentro de este proceso, el razonamiento hipotético se origina a partir de actividades metacognitivas, como la formulación de estrategias, la organización de la información, la localización de recursos, y la monitorización y evaluación del proceso. Estas actividades están estrechamente vinculadas a habilidades cognitivas fundamentales como la percepción, la atención, la memoria, el pensamiento, el razonamiento y el lenguaje. Según investigaciones empíricas, si un problema no se aborda mediante un enfoque que integre procesos cognitivos y metacognitivos, no será posible desarrollar un plan estratégico sólido. Esto, en muchos casos, llevaría al fracaso en su resolución (Ullauri y Ullauri, 2018 como se citó en Mellado et al., 2024).



Una manera efectiva de fortalecer las habilidades metacognitivas en matemáticas es cuando el docente fomenta en los estudiantes una actitud reflexiva sobre sus propios procesos de aprendizaje y resolución de problemas. Este enfoque busca que los estudiantes no solo se concentren en los contenidos matemáticos específicos, sino que desarrollen la capacidad de transferir esos conocimientos y habilidades adquiridos a otros contextos, ya sean problemas matemáticos diferentes o situaciones de su vida diaria. De este modo, se promueve un aprendizaje más profundo y significativo, en el que los estudiantes no solo resuelven problemas, sino que también son conscientes de cómo y por qué aplican ciertas estrategias, y cómo esos conocimientos pueden ser útiles más allá del ámbito académico (Basso y Abrahão, 2018). Este enfoque tiene el potencial de preparar a los estudiantes para utilizar las matemáticas de manera funcional en su vida cotidiana y les permite enfrentar nuevos desafíos con mayor autonomía y pensamiento crítico (Cázares y Páez, 2023).

En cuanto a las estrategias empleadas por los docentes, las más comunes incluyen el uso de preguntas abiertas para promover la reflexión (Docente 1), el trabajo colaborativo para que los estudiantes puedan explicar y analizar sus procesos (Docente 2), y el uso de diarios de aprendizaje para fomentar la autorreflexión (Docente 3). También se mencionan estrategias para descomponer problemas en pasos más simples (Docente 4) y el uso de ejemplos del mundo real para hacer las matemáticas más relevantes (Docente 5). Estas estrategias demuestran un enfoque orientado a desarrollar la autonomía y el pensamiento crítico de los estudiantes.

Ellis et al. (2014) y Fourés (2011) destacan que en la enseñanza de las matemáticas, la práctica docente puede potenciar tres estrategias metacognitivas clave: planeación, monitoreo y evaluación.

La planeación implica determinar cómo abordar un problema matemático y anticipar las acciones necesarias. En el aula, esta estrategia se puede fomentar mediante preguntas que animen al estudiante a reflexionar sobre los procedimientos que debe seguir, asegurándose de entender la instrucción y reconocer los datos clave del problema (Ellis et al., 2014; Fourés, 2011, citados en Cázares y Páez, 2023).

El monitoreo se refiere al seguimiento constante del proceso para detectar y corregir errores. Los docentes pueden promover esta estrategia animando a los estudiantes a vigilar su progreso durante la resolución del problema, ajustando o validando el procedimiento conforme sea necesario (Jaramillo y Simbaña, 2014, citado en Cázares y Páez, 2023).



La evaluación consiste en revisar el procedimiento, comparar los resultados y juzgar si han sido correctos. En este caso, los profesores deben motivar a los estudiantes a verificar si su solución es válida y si el plan de resolución es adecuado, además de orientarlos a generalizar lo aprendido y aplicarlo en problemas similares (Fourés, 2011; Özsoy y Ataman, 2009, citados en Cázares y Páez, 2023).

Estas estrategias permiten que los estudiantes no solo resuelvan problemas matemáticos, sino que también reflexionen sobre su proceso de aprendizaje y mejoren sus habilidades metacognitivas.

A su vez, los docentes identifican varios desafíos importantes en este proceso. La resistencia inicial de los estudiantes a reflexionar sobre sus errores es una de las dificultades más mencionadas (Docente 1), lo cual puede limitar el desarrollo de la metacognición. También se señala la falta de tiempo en el aula (Docente 2) y la necesidad de apoyo individualizado (Docente 3) como barreras. Además, algunos estudiantes tienden a centrarse solo en encontrar la respuesta correcta, en lugar de preocuparse por el proceso (Docente 4), lo que dificulta la implementación efectiva de estrategias metacognitivas. Por último, se menciona la falta de recursos para integrar constantemente actividades metacognitivas en la enseñanza (Docente 5).

Al igual que los estudiantes, los docentes coinciden en que los problemas contextualizados tienen un impacto positivo en el desarrollo de habilidades metacognitivas. Al conectar los problemas matemáticos con situaciones de la vida cotidiana, los estudiantes logran una mayor implicación y reflexión sobre su proceso de resolución (Docente 1, Docente 3). Esto también contribuye a una comprensión más profunda y significativa de las matemáticas (Docente 2), aunque algunos docentes mencionan que este enfoque requiere más tiempo, pero los resultados son visibles (Docente 5).

Según Moreno y Daza (2014, citado en Ricardo-Fuentes et al., 2023), la metacognición juega un papel clave en la resolución de problemas matemáticos, ya que permite a los estudiantes integrar nuevos conocimientos dentro de una estructura cognitiva previamente adquirida. Este proceso favorece una conexión entre diferentes aspectos del conocimiento, tales como lo conceptual, situacional, procedimental y estratégico, lo que a su vez contribuye al éxito en la resolución de problemas y al aprendizaje significativo. De manera similar, Toraman et al., (2020) destacan la importancia de la autopercepción del estudiante en este proceso, ya que la capacidad de ser consciente y reflexionar sobre sus propios pensamientos y estrategias es fundamental para desarrollar habilidades metacognitivas



efectivas (Ricardo-Fuentes et al., 2023).

Relacionando con el tema de investigación, este enfoque subraya la necesidad de que los estudiantes no solo adquieran conocimientos técnicos, sino que también desarrollen la capacidad de reflexionar sobre cómo piensan, analizan y resuelven los problemas. Este proceso de reflexión activa y consciente les permite organizar la información de manera más eficiente, mejorar su comprensión y aumentar la efectividad de sus estrategias. Por lo tanto, tanto el enfoque estratégico como la metacognición, junto con una adecuada autopercepción, son esenciales para que los estudiantes no solo resuelvan problemas matemáticos con éxito, sino que también logren un aprendizaje más profundo y duradero (Ricardo-Fuentes et al., 2023).

Finalmente, para mejorar la integración de estrategias metacognitivas, los docentes sugieren varias acciones clave. Estas incluyen la capacitación docente sobre cómo fomentar la metacognición (Docente 1), la creación de materiales didácticos específicos (Docente 2) y la asignación de tiempo para la reflexión sobre los errores (Docente 3). También se propone incluir problemas que requieran planificación y evaluación continua (Docente 4), así como diseñar actividades interactivas que promuevan el pensamiento crítico (Docente 5).

Tabla 1: Resumen de las respuestas de los docentes sobre el desarrollo de habilidades metacognitivas

Pregunta	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5
Desarrollo de habilidades metacognitivas	Proceso gradual; al principio no se dan cuenta de que usan habilidades metacognitivas.	Fomenta la reflexión; discusión de estrategias mejora la comprensión.	Algunos estudiantes desarrollan hábitos metacognitivos rápidamente con apoyo.	La metacognición se fortalece cuando los estudiantes evalúan sus errores.	Es clave guiar a los estudiantes para que se hagan preguntas durante la resolución de problemas.
Estrategias metacognitivas	Uso de preguntas abiertas para reflexionar sobre	Fomenta el trabajo colaborativo para que los estudiantes	Integra diarios de aprendizaje donde los estudiantes	Enseña a descomponer problemas en pasos pequeños	Utiliza ejemplos de la vida real para conectar problemas con



	procesos y decisiones.	expliquen sus pasos.	escriben sobre sus procesos y mejoras.	para facilitar el análisis.	situaciones cotidianas.
Desafíos	Resistencia inicial a reflexionar sobre errores.	Falta de tiempo en el aula para profundizar en estrategias metacognitivas.	Necesidad de apoyo individualizado que no siempre es posible.	Los estudiantes se enfocan solo en la respuesta, no en el proceso.	Falta de recursos para implementar actividades metacognitivas constantemente.
Impacto de problemas contextualizados	Relacionan matemáticas con su vida cotidiana, lo que incrementa interés y reflexión.	Los problemas contextualizados fomentan comprensión profunda y significativa.	Problemas reales involucran más a los estudiantes y mejoran la reflexión.	Motivan a los estudiantes a ver la utilidad de las matemáticas.	Requieren más tiempo, pero los resultados en metacognición son visibles.
Sugerencias para integrar estrategias metacognitivas	Capacitación docente sobre cómo fomentar la metacognición.	Crear materiales didácticos enfocados en estrategias metacognitivas.	Asignar tiempo específico para reflexionar sobre errores y aprendizajes.	Incluir problemas que exijan planificar y evaluar continuamente.	Diseñar actividades interactivas que promuevan el pensamiento crítico.

La tabla 1 resume los principales desafíos y las estrategias sugeridas por los docentes para fomentar el desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes durante la resolución de problemas matemáticos. A través de las entrevistas, se identificaron obstáculos como la resistencia de los estudiantes a reflexionar sobre sus errores, la falta de tiempo en el aula, y la dificultad para proporcionar apoyo individualizado a todos los estudiantes. Sin embargo, también se proponen estrategias para superar estos desafíos, como el uso de preguntas abiertas, el trabajo colaborativo, y la incorporación de



ejemplos de la vida cotidiana. Estas estrategias tienen como objetivo estimular la reflexión metacognitiva y mejorar la comprensión y aplicación de los conocimientos matemáticos en contextos reales.

Tabla 2: Estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas según Ellis et al. (2014) y Fourés (2011) citados en Cázares y Páez, (2023).

Estrategia	Descripción	Cómo promoverla en el aula
Planeación	Determinar el procedimiento de solución y anticipar actividades.	Usar preguntas que guíen al estudiante a reflexionar sobre los procedimientos a seguir y los datos clave del problema (Ellis et al., 2014).
Monitoreo	Supervisar y ajustar el procedimiento a medida que se resuelve el problema.	Incentivar a los estudiantes a estar al tanto del proceso, identificar errores y hacer ajustes si es necesario (Osses y Jaramillo, 2008).
Evaluación	Valorar el procedimiento y los resultados, contrastando si son correctos y eficaces.	Motivar a los estudiantes a verificar y argumentar si el procedimiento es correcto, y generalizar lo aprendido a otros problemas similares (Özsoy y Ataman, 2009).

La tabla 2 presenta las estrategias metacognitivas más comunes utilizadas por los docentes para promover el aprendizaje efectivo de las matemáticas. Las respuestas de los entrevistados destacan tres estrategias clave: planeación, monitoreo y evaluación. Cada estrategia se basa en la necesidad de que los estudiantes reflexionen, organicen y ajusten su proceso de resolución de problemas. Los docentes han subrayado la importancia de la reflexión previa (planeación), la supervisión durante la ejecución del proceso (monitoreo), y la revisión posterior para validar la efectividad de las soluciones propuestas (evaluación). Estas prácticas buscan potenciar la autonomía, el pensamiento crítico y la capacidad de aprendizaje independiente en los estudiantes.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos reflejan un enfoque metacognitivo por parte de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. Los participantes reconocen la importancia de reflexionar sobre su aprendizaje, utilizan estrategias visuales y colaborativas, y valoran la aplicación práctica de los problemas. Estos hallazgos son consistentes con teorías sobre el aprendizaje activo y la metacognición,



y sugieren que los estudiantes están desarrollando gradualmente una conciencia más profunda de su propio proceso de aprendizaje.

En cuanto a la discusión teórica, se puede afirmar que están utilizando estrategias metacognitivas de manera intuitiva, y que estas estrategias contribuyen a mejorar su comprensión y resolución de problemas matemáticos. Sin embargo, se sugiere que estas habilidades podrían ser aún más efectivas si se integran de manera explícita en el proceso de enseñanza, como lo proponen autores como Schraw y Moshman (1995, citado en Arnal-Palacián et al., 2022), quienes sugieren que la instrucción directa sobre la metacognición puede mejorar significativamente el rendimiento académico.

Este estudio aporta al campo de la metacognición en el ámbito educativo al mostrar cómo los estudiantes perciben y aplican estas estrategias en la práctica matemática. Además, resalta la relevancia de integrar enfoques metacognitivos en el aula para fomentar una mayor autonomía y comprensión profunda en los estudiantes.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas a los docentes, se confirma la importancia de las estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas, específicamente en la resolución de problemas. El desarrollo de habilidades metacognitivas como la planeación, el monitoreo y la evaluación es fundamental para que los estudiantes no solo resuelvan problemas de manera eficaz, sino que también logren comprender y reflexionar sobre los procesos implicados en su solución. Los docentes destacan la necesidad de fomentar la reflexión y la autonomía en los estudiantes, especialmente a través de estrategias como el uso de preguntas abiertas, el trabajo colaborativo, y la integración de problemas contextualizados que conecten los conocimientos matemáticos con situaciones cotidianas.

Además, los desafíos identificados, como la resistencia a la reflexión sobre los errores y la falta de tiempo en el aula, subrayan la necesidad de diseñar entornos de aprendizaje más flexibles y centrados en el estudiante, que permitan una mayor dedicación al desarrollo de habilidades metacognitivas. A pesar de los esfuerzos para integrar estas estrategias, aún existen barreras, como la falta de recursos o la dificultad para brindar un apoyo individualizado constante.

Es relevante mencionar que, aunque la metacognición en matemáticas ha sido identificada como un factor clave para el aprendizaje significativo, sigue existiendo una brecha en su implementación uniforme en todas las aulas. Los datos obtenidos abren la puerta a la exploración de nuevas formas de



capacitación docente y de mejora en la organización del tiempo dentro del aula, con el fin de que los estudiantes puedan integrar y aplicar estrategias metacognitivas de manera más efectiva.

Finalmente, sería pertinente que futuras investigaciones profundicen en cómo los distintos contextos educativos influyen en la implementación de estrategias metacognitivas y en el desarrollo de la autonomía de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. Así mismo, sería valioso explorar más a fondo las dinámicas de apoyo individualizado y cómo la incorporación de tecnología podría facilitar el monitoreo y evaluación metacognitiva, especialmente en clases con gran número de estudiantes. Estas líneas de investigación pueden ampliar el panorama sobre cómo mejorar la enseñanza de las matemáticas y potenciar el aprendizaje autónomo y reflexivo de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnal-Palacián, M., De Chiaro, S., Miranda Correia, P. R., Tamayo Alzate, Ó. E., & Fonseca, L. (2022). *La metacognición en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas: posibilidades y oportunidades. Caminhos da Educação Matemática em Revista* (Online) 12, 4. <https://zagan.unizar.es/record/124351>
- Atienza Armijos, P. A., Mayorga Capa, D. I., Iñaguazo Jordan, S. V., & Torres Illescas, J. A. (2024). Gamificación y Aprendizaje Basado en Juegos: Su Impacto en el Desarrollo de Habilidades Socioemocionales. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 1(4), 178-187. <https://revistasaga.org/index.php/saga/article/view/22>
- Barrera-Mora, F., Reyes-Rodríguez, A., Campos-Nava, M., & Rodríguez-Álvarez, C. (2021). Problem solving in teaching and learning mathematics. *Padi* 9(21) 10-17 <https://doi.org/10.29057/icbi.v9iEspecial.7051>
- Basso, F. y Abrahão, M. (2018). Teaching activities that develop learning self-regulation. *Educação & Realidade*, 43(2), 495-512. <https://dx.doi.org/10.1590/2175-623665212>
- Bocanegra Uribe, A. (2023). Algunas Dificultades Que Presentan Los Estudiantes Del Grado Sexto De La Institución Educativa Leónidas Rubio Villegas En La Representaciones De Los Números Fraccionarios. [Maestría en Educación] Universidad del Tolima. <https://repository.ut.edu.co/server/api/core/bitstreams/040b2668-4f84-4152-80fe-f8abf3f9e56c/content>



- Buitrago, J. M. (2023). Enseñanza de la matemática y procesos cognitivos: realidades significados y experiencias, con impacto en el aprendizaje. [Tesis] Universidad Pedagógica Experimental Libertador. <http://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/624/564>
- Cámac, M., Delgado, M., Reyes, T., Silva, E., Urbina, R., & Abad, A. (2023). El pensamiento lógico matemático: Concepciones y enseñanza en el aula de clases. Mar Caribe de Josefrank Pernalete Lugo.
- Cázares Balderas, M. Páez, D. (2023). Práctica docente y metacognición en bachillerato para favorecer el aprendizaje de las matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 25, e01. <https://doi.org/10.24320/redie.2023.25.e01.4227>
- Fortis Norato, A. F. (2024). *El Aprendizaje Autorregulado como estrategia para evitar la deserción en la formación escolar* [Tesina] Universidad Nacional Autónoma de México.
- González Hernández, N., Garcés Cecilio, W., & Grimaldy Romay, L. N. (2022). Empleo de la visualización matemática en el proceso de planteo y resolución de problemas. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 13(2).
- Gutiérrez de Blume, A., Montoya-Londoño, D. M., & Osorio-Cárdenas, A. M. (2022). Habilidades metacognitivas y su relación con variables de género y tipo de desempeño profesional de una muestra de docentes colombianos. *Revista Colombiana de Educación*, (84). <https://www.redalyc.org/journal/4136/413674311002/html/>
- Gutiérrez, C. F. V., & Ortega, F. J. R. (2021). Metacognición: un fenómeno estratégico para la enseñanza y el aprendizaje. *Puriq: Revista de Investigación Científica*, 3(1), 164-184.
- López Díaz, R. (2017) Estrategias de enseñanza creativa : investigaciones sobre la creatividad en el aula. Universidad de La Salle. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20180225093550/estrategiasen.pdf>
- Mato-Vázquez, D. Espiñeira, E. López-Chao, V. (2017). Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas. *Perfiles educativos*, 39(158), 91-111 http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982017000400091&lng=es&tlng=es.



- Mellado, M. Andías, C. Rojas, N., Fraño Paukner, González, J. Maldonado, J. (2024). Metacognición en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de secundaria. *Revista Científica UISRAEL*, 11(3), 71-87. <https://doi.org/10.35290/rcui.v11n3.2024.1159>
- Moreno, A. y Daza, B. (2014). *Incidencia de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas en el área de matemáticas* [Tesis de maestría] Pontificia Universidad Javeriana. <http://funes.uniandes.edu.co/10689/>
- Ordoñez, Z. Y. (2024). *Desarrollo de competencias matemáticas a través de juegos en estudiantes de segundo de primaria*. [Diplomado de profundización para grado]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/64824>
- Ricardo-Fuentes, E. L., Rojas-Morales, C. E., & Valdivieso-Miranda, M. A. (2023). Metacognición y resolución de problemas matemáticos. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (53), 82-101.
- Rodríguez Rivera, P. (2024). Explorando los escapes rooms educativos para la transformación social: Una propuesta didáctica basada en la investigación. *Revista de Psicología* 1(2) 261-270. <http://dx.doi.org/10.17060/ijodaep.2024.n1.v2.2683>
- Sinisterra, K. J. (2024). *De números a juegos, estrategias de gamificación en el aula de primer grado de la Institución Educativa Técnica Agrícola Justiniano Ocoró, del municipio de Timbiquí Cauca*. [Diplomado de profundización para grado]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/64599>
- Su, H., Ricci, F. y Mnatsakanian, M. (2016). Mathematical teaching strategies: Pathways to critical thinking and metacognition. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(1), 190-200. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1105157.pdf>.

