

RECIBIDO: 26 DE ENERO, 2025 REVISADO: FEBRERO, 2025 ACEPTADO: 12 DE MARZO, 2025

FOMENTO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS DOCENTES Y DESAFÍOS

*PROMOTION OF METACOGNITIVE SKILLS IN
MATHEMATICAL PROBLEM RESOLUTION: ANALYSIS
OF TEACHING PRACTICES AND CHALLENGES*

Lic. Miriam Silva Moreno

Licenciada en Educación Primaria, Maestra en Desarrollo Educativo
UPNECH, Universidad Pedagógica Nacional del estado de Chihuahua
Unidad Cuauhtémoc
miry_093@hotmail.com

ORCID: 0000-0003-4983-0905

RESUMEN

La metacognición, entendida como la capacidad de reflexionar y regular el propio proceso de pensamiento, ha demostrado ser una habilidad fundamental para mejorar el aprendizaje. En el contexto de la resolución de problemas matemáticos, la actividad metacognitiva se ha relacionado con un mejor rendimiento académico de los estudiantes.

La presente investigación se ocupó de indagar de qué manera los docentes comprenden la relevancia y promueven dichas habilidades mediante estrategias de enseñanza, así como los desafíos que enfrentan en este proceso. A partir de datos cualitativos obtenidos de observaciones en el aula y entrevistas a docentes y alumnos, el estudio destaca que prácticas como la autorreflexión guiada y la resolución colaborativa de problemas, pueden contribuir significativamente al desarrollo de las habilidades metacognitivas de los estudiantes. No obstante, también señala la necesidad de formación profesional y recursos que apoyen a los maestros en la integración de estrategias metacognitivas en su práctica diaria. Este estudio ofrece perspectivas valiosas para educadores y responsables de políticas educativas que buscan mejorar la enseñanza de las matemáticas a través del fomento de competencias metacognitivas.

Palabras claves: aprendizaje autorregulado, aprendizaje de las matemáticas, metacognición, práctica docente

ABSTRACT

Metacognition, understood as the ability to reflect and regulate one's own thinking process, has proven to be a fundamental skill to improve learning. In the context of mathematical problem solving, metacognitive activity has been related to better student academic performance.

This research investigated how teachers understand the relevance and promote these skills through teaching strategies, as well as the challenges they face in this process. Based on qualitative data obtained from classroom observations and interviews with teachers and students, the study highlights that practices such as guided self-reflection and collaborative problem solving can significantly contribute to the development of students' metacognitive skills. However, it also points out the need for professional development and resources that support teachers in integrating metacognitive strategies into their daily practice. This study offers valuable insights for educators and educational policy makers seeking to improve mathematics teaching by fostering metacognitive competencies.

Key Words: Mathematics learning, metacognition, self-regulated learning, teaching practice

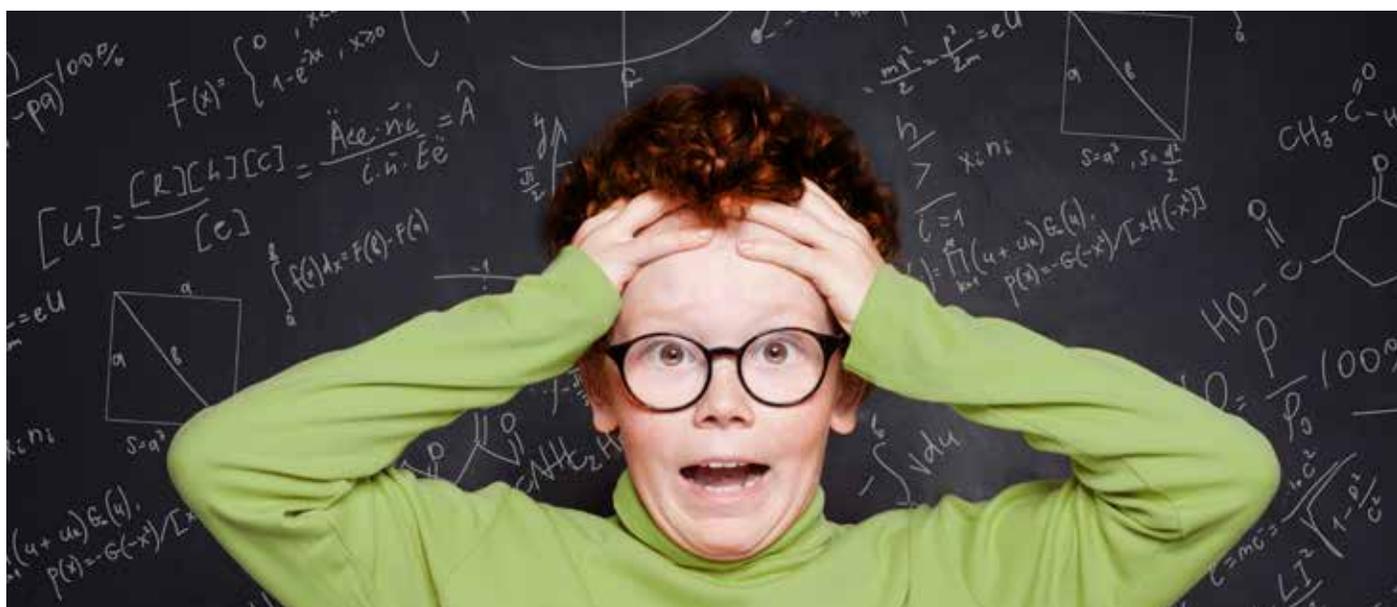
INTRODUCCIÓN

Se conoce como metacognición al conocimiento y regulación de las propias habilidades cognitivas. Esta habilidad permite a los individuos entender cómo aprenden, identificando los factores que influyen en ello, por ejemplo, la falta de atención, la fatiga o el estrés; además de tomar medidas para minimizar dichos inconvenientes, lo que resulta esencial para mejorar el aprendizaje y la resolución de problemas.

En este sentido, tal como señalan diversos autores, entre ellos Mato-Vázquez, Espiñeira y López-Chao (2017), la metacognición no solo permite a las personas reconocer y corregir errores en su pensamiento, sino que también les ayuda a establecer objetivos claros, seleccionar las estrategias adecuadas para alcanzarlos, ajustar su enfoque según sea necesario y transferir lo que han aprendido a nuevas situaciones. De manera que, los alumnos se vuelven más autónomos, capaces de identificar sus fortalezas y debilidades y de ajustar sus estrategias de estudio.

Como es de esperarse, en el ámbito educativo, su puesta en práctica favorece el rendimiento académico de los estudiantes. Fue hacia 1990 cuando Martín y Marchesi, comenzaron a relacionarla con la resolución de problemas, donde juega un rol autorregulatorio, de planificación y evaluación (García, 1990). Sin embargo, se trata de una habilidad transferible que ayuda a los estudiantes no solo en matemáticas, sino también en otras áreas académicas y en la vida cotidiana, promoviendo el aprendizaje a lo largo de la vida.

Si bien la metacognición ha sido ampliamente estudiada en contextos de educación superior, la presente investigación se realizó con el propósito conocer la forma en que docentes de quinto y sexto grado de educación primaria promueven el desarrollo de habilidades metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos. Se llevó a cabo en cinco instituciones de ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua; la información rescatada fue aportada por docentes y estudiantes, además se complementó con la consulta de cuadernos, planes de trabajo y objetivos institucionales.



PROBLEMÁTICA

Las matemáticas juegan un papel preponderante tanto en la enseñanza formal, como en la vida cotidiana, es por ello que frecuentemente se abordan temas relacionados con el aprovechamiento en la asignatura, pues desde hace décadas el diseño de estrategias para un aprendizaje efectivo ha sido motivo de preocupación. Su enseñanza, al menos en teoría, ha pasado de la repetición, a la resolución de situaciones vinculadas con la vida diaria, donde el docente únicamente es un guía.

Actualmente a nivel internacional hay consenso en el hecho de que la resolución de problemas es el camino óptimo para obtener aprendizajes significativos. Sin embargo, los resultados para México en evaluaciones como PISA y PLANEA no han sido muy alentadores en los últimos años.

El rendimiento académico en la materia es una situación que preocupa tanto a nivel nacional como internacional, y es consecuencia de varios factores como el desempeño y la formación docente, los programas de estudio, el contexto y las propias estrategias de aprendizaje de los alumnos. La actual propuesta educativa señala la necesidad de formar estudiantes capaces de argumentar y enriquecer sus procedimientos al resolver problemas, lo que hace evidente la preocupación por desarrollar habilidades metacognitivas.

Después de realizar una consulta bibliográfica y seleccionar diez trabajos asociados al tema, los principales hallazgos giran en torno a la importancia del rol que desempeña el docente; mediante el modelado, la reflexión de preguntas y trabajo colaborativo impulsa las prácticas metacognitivas. Sin embargo, a pesar del papel protagónico que tiene, se ha dejado claro que la formación de profesores en este ámbito es muy pobre; tal como varios autores lo sugieren, hacen falta investigaciones que permitan describir y abonar a la práctica docente en la materia. (Rigo y Páez, 2010).

En este punto, es momento de acotar la idea central de la investigación que surgió a raíz de los carentes resultados en el área de matemáticas, ya que, actualmente se observan estudiantes de primaria que intentan adivinar la operación que se requiere para responder una problemática, en lugar de razonarla; que no son capaces de argumentar sus procedimientos o discernir entre los más eficaces, lo que pone de manifiesto la necesidad de estudiar las estrategias metacognitivas que se promueven en las aulas, pues varios autores, como Rigo y Páez (2010), han reiterado el impacto positivo entre resolución de problemas y metacognición.

De forma que la pregunta central es: ¿De qué manera los docentes de 5° y 6° grado promueven el desarrollo de habilidades metacognitivas para la resolución de problemas matemáticos?

El objetivo general consiste en explicar dicha interacción, pasando por describir los problemas matemáticos con que se trabaja en las aulas, analizar las intervenciones docentes y las interacciones con el alumno, conocer las habilidades de metacognición que se fomentan en cada grupo para identificar las que resultan más efectivas.

Aunque la investigación se centra en quinto y sexto grado, las matemáticas se abordan desde preescolar hasta educación superior, lo que hace evidente su relevancia en aspectos como el económico, social, tecnológico y natural; por ello, es apremiante el análisis de las estrategias que se aplican en las aulas para su enseñanza.

No basta con explicar a los estudiantes en un pizarrón cómo se resuelve un problema, se debe fomentar que sean capaces de valorar si sus procedimientos son eficientes, si hace falta modificarlos y que puedan discernir cuando tienen que sumar, restar, dividir o multiplicar para hacer frente a una problemática; pues quienes carecen de habilidades metacognitivas presentan dificultades académicas y desmotivación. (Balestrini, 2006)

La resolución de problemas es una situación que se presenta en la cotidianeidad de los individuos, tanto en

jóvenes como en adultos, por ello es necesario que los docentes empleen estrategias adecuadas para su enseñanza, sin que el alumno tenga que depender de ellos, que sea capaz de entender lo que se le plantea y diseñar procedimientos para dar una respuesta satisfactoria. En este proceso de autorregulación, es donde las estrategias metacognitivas tienen lugar.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

De acuerdo con su origen etimológico, meta quiere decir *más allá*, mientras que cognición se refiere a *conocimiento*, por lo que se concluye que se trata de ir *más allá del conocimiento*.

Burón (s.f) lo ha explicado de manera simple al traducirlo como el conocimiento de cogniciones, siendo éstas, operaciones mentales como percepción, atención, memorización, lectura, escritura, comprensión, comunicación; por ende, se trata del conocimiento que se tiene de ellas, qué son, cómo se realizan, cuándo hay que usar una u otra, además de controlarlas y evaluarlas.

De acuerdo con el autor, se compone de tres etapas o fases: planificación, supervisión y evaluación.

Planificación. Como habilidad metacognitiva permite organizar los conocimientos, elaborar cronogramas, fijar objetivos, metas y diseñar acciones para llevar a cabo una actividad de manera efectiva y ordenada.

Control y supervisión. Son habilidades que se encargan de verificar la efectividad de las estrategias aplicadas durante el proceso de aprendizaje, permiten comprobar si la información nueva se está comprendiendo, sino es así, indagan el por qué, buscan y seleccionan alternativas que resulten funcionales.

Evaluación. Se refiere a valorar tanto los resultados como el proceso de aprendizaje para determinar si hacen

falta modificaciones y encontrar estrategias más adecuadas, una forma de verificar las ganancias intelectuales es mediante cuestionarios o exámenes prácticos.

Atendiendo al tema de estudio es necesario caracterizar ¿qué implica la metacognición en el área de matemáticas? De acuerdo con Pérez y Ramírez (2011), su práctica involucra la reflexión sobre cómo hacer frente a un ejercicio o problema, cómo organizar los datos, seleccionar procedimientos y presentar una respuesta que satisfaga lo que se demanda.

Es necesario puntualizar que, no es lo mismo un ejercicio que un problema matemático, ni requieren de los mismos procesos cognitivos; en el primero el alumno conoce la manera de responder a la pregunta formulada, pues es una práctica de rutina. En el segundo, por su parte, se trata de una situación compleja que presenta obstáculos y lo lleva a reconstruir sus conocimientos para llegar a la solución.

Hay varias propuestas en cuanto a la manera correcta de resolver problemas matemáticos, la más aceptada es la de George Polya (1997) quien presenta cuatro etapas básicas para dicho proceso: la primera consiste en entender el problema, busca que antes de empezar un procedimiento sin sentido, el estudiante se dé el tiempo para comprender claramente lo que se le pide, para identificar la incógnita y diferenciar entre los datos relevantes e irrelevantes. La segunda, permite configurar un plan, es decir, usar sus conocimientos y creatividad para diseñar una estrategia (ensayo y error, diagrama, lista, etc.) que le permita saber cuál operación lo llevará al resultado, puede hacerlo apoyándose de problemáticas similares resueltas con anterioridad. Posteriormente se ejecuta el plan, es decir, se pone en práctica la estrategia previamente seleccionada. Por último, es necesario mirar hacia atrás para reflexionar si su solución es correcta y satisface lo establecido.

Si se realiza un contraste entre las etapas del proceso metacognitivo y las fases para resolver problemas, se encuentran algunas similitudes, lo que

permite concluir que un estudiante que ha desarrollado habilidades metacognitivas será, en consecuencia, un buen resolutor de problemas matemáticos. Un docente que trabaja la autorregulación del aprendizaje en su grupo, sin duda, está formando individuos autónomos y capaces de aprender y desenvolverse satisfactoriamente en cualquier área de estudio.

METODOLOGÍA

Se trata de una investigación que se desarrolló en las aulas de clase, profundizando en las interacciones entre estudiante y docente al trabajar matemáticas, analizó la manera en que el maestro promueve el uso de habilidades metacognitivas al resolver problemas; ocupándose de indagar cómo es que el alumno corrige procedimientos, rectifica errores y busca alternativas más eficientes, de manera que no fue posible cuantificar la información obtenida, pues su naturaleza es más descriptiva, busca conocer la realidad basada en las ideas de quienes interactúan en ella.

Mediante entrevistas, revisión de cuadernos y planes de clase, se obtuvieron datos que dependen en gran medida del contexto, de los materiales empleados por el docente, el tiempo dedicado a la materia, el estilo de enseñanza y aprendizaje; de tal forma que, aunque se trabaje con maestros y estudiantes del mismo grado, cada realidad es distinta, por lo que un enfoque cualitativo con paradigma interpretativo y método etnográfico que tome en cuenta e integre dichos factores, es el que mejor responde a las necesidades de la investigación.

En un primer momento se visitaron 11 aulas de clase para rescatar información sobre la dinámica de las sesiones de trabajo de matemáticas, atendiendo aspectos como la manera en que el docente plantea problemas, cómo explica, corrige y orienta a sus estudiantes, la forma en que los incentiva a argumentar y reflexionar sobre sus procedimientos, a corregirse y autoevaluarse. Respecto

a los estudiantes se rescató la forma en que resuelven problemas, aclaran dudas, plasman y justifican sus procedimientos.

Con los 18 profesores se realizaron entrevistas que, además de varias cuestiones asociadas a la forma de concebir e impartir la materia y la metacognición, incluía el llenado de una rúbrica en la que habrían de señalar el nivel en que ubican a sus estudiantes en cuanto a la comprensión, planeación, ejecución y evaluación de problemas matemáticos. Por su parte, con los 20 niños se estableció un diálogo respecto al significado que encuentran a las problemáticas resueltas en la escuela, a cómo superan las dificultades cuando no pueden resolver los trabajos asignados, la forma en que planean y verifican que sus actividades sean correctas y respondan a lo que se demanda de ellos.

Se consultaron también los cuadernos de trabajo de los estudiantes, así como los planes de clase del docente y el plan anual de cada institución, con el propósito de indagar si sus objetivos están alineados al tema de la metacognición o las matemáticas.

Una vez recabada la información, se avanzó con el análisis y categorización, que permitieron establecer relaciones y hacer evidentes los hallazgos a las incógnitas que se plantearon inicialmente.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Cuando las estrategias metacognitivas se enseñan de forma explícita con información sobre por qué, cuándo y cómo es más conveniente utilizarlas, ayudan a los estudiantes a ser mejores aprendices y resolutores de problemas. En términos prácticos, en el aula un docente puede comenzar a incentivar dichos procesos mediante preguntas que estimulen la reflexión en sus estudiantes: ¿Qué aprendiste? ¿Cómo lo hiciste? ¿Qué dificultades

tuviste y cómo las superaste? ¿Para qué te ha servido lo que has aprendido? ¿Podrías utilizar lo que has aprendido para otras circunstancias?

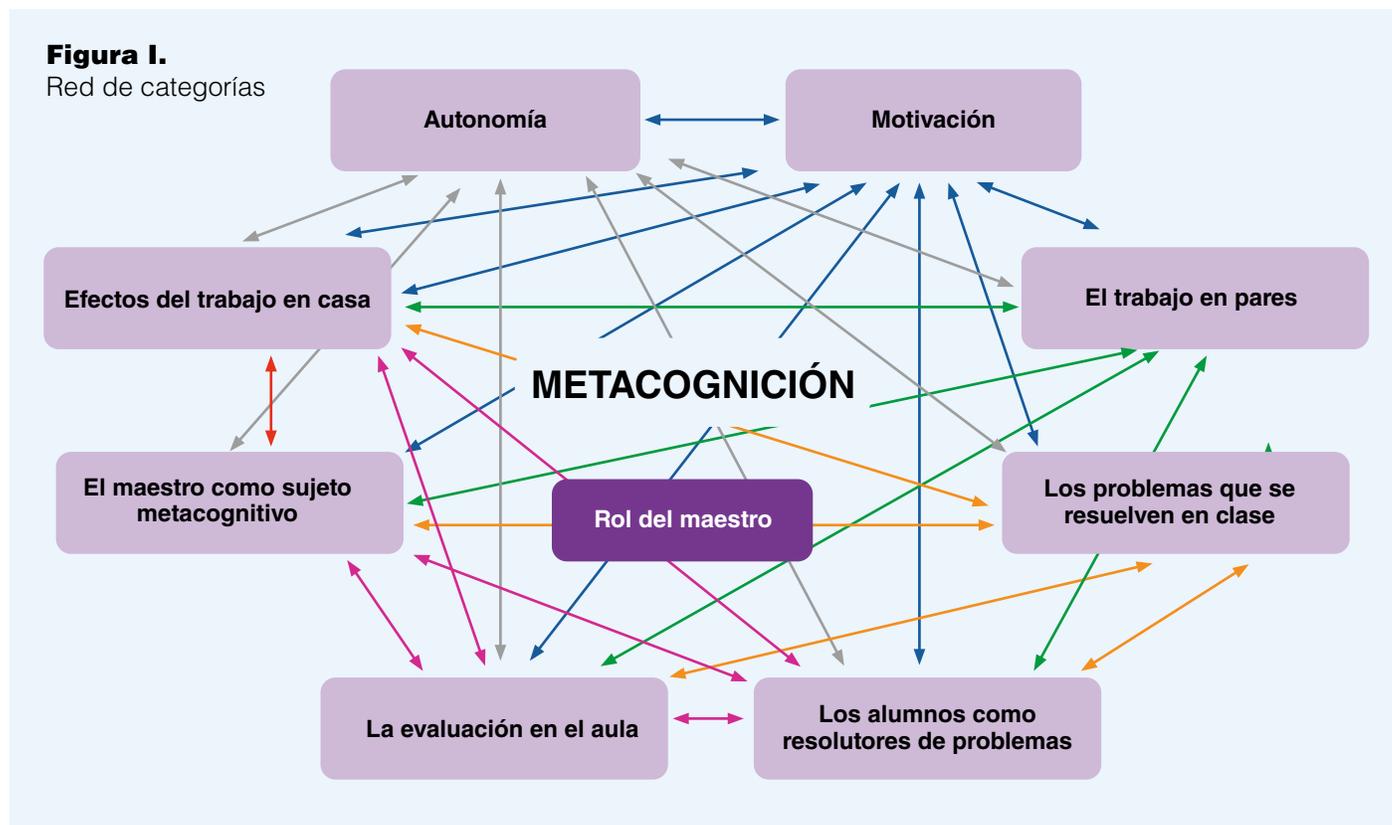
Chacel (s.f.) propone los siguientes planteamientos para su reflexión al resolver problemas: ¿Entiendes todo lo que dice el problema? ¿Puedes replantearlo con tus palabras? ¿Distingues los datos? ¿Sabes a qué quieres llegar? ¿Has visto problemas similares antes? ¿Cuál es tu plan de acción? ¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema? ¿Adviertes una solución más sencilla?

Se ha demostrado que un estudiante con quien se trabaja el proceso autorregulatorio es capaz de controlar su atención, centrarse en la actividad que está desarrollando; sabe cómo dividir una tarea compleja en partes más pequeñas para hacerla más manejable, organiza su tiempo y espacio de trabajo, reconoce cuando necesita

ayuda, además es capaz de transferir lo que aprende en la escuela a contextos fuera de ella.

En la labor por otorgar sentido y visualizar las relaciones entre los temas expuestos, se obtiene una red de categorías que consiste en una representación visual que las organiza y relaciona de manera lógica y estructurada. Es útil para sintetizar y visualizar información obtenida a partir de entrevistas, observaciones u otros métodos.

Según Lizcano (2005), una red categorial es un esquema gráfico que permite representar de manera jerárquica las categorías que surgen de un análisis de datos cualitativos, mostrando cómo se relacionan entre sí. Este recurso facilita la comprensión de la estructura de los datos y las conexiones entre las diferentes dimensiones del fenómeno estudiado. Además, permite reducir la complejidad de la información al desglosarla en elementos más manejables.



Nota. Elaboración propia.

Como es de esperarse, en dicha representación, se tiene como eje central la metacognición, concepto que constituye el fundamento teórico y práctico sobre el cual se articula la totalidad del trabajo de investigación. No solo representa un pilar esencial en la resolución de problemas matemáticos, sino que también subyace a cada una de las categorías analizadas en este proyecto.

A partir de este núcleo conceptual, se estructura una red de interrelaciones que vincula las diez categorías seleccionadas, evidenciando la interacción dinámica entre ellas. En esta red, el rol del maestro ocupa una posición secundaria de relevancia, dado que desempeña un papel clave en la promoción y modelado de estrategias metacognitivas en el aula. Las demás categorías, que incluyen aspectos como la autonomía, la motivación, los efectos del trabajo en casa, los problemas que se resuelven en clase, los estudiantes como resolutores de problemas, el trabajo entre pares, la autoevaluación y los docentes como sujetos metacognitivos, se analizan en igualdad de condiciones y con un enfoque que destaca sus interconexiones.

La intención de este esquema es ilustrar cómo cada categoría contribuye, directa o indirectamente, al desarrollo de habilidades metacognitivas y cómo, en conjunto, permiten comprender de manera holística los procesos involucrados en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Este enfoque no solo reafirma la centralidad de la metacognición en el ámbito educativo, sino que también resalta la necesidad de abordarla con una mirada interdisciplinaria. Para su análisis se sintetizan las relaciones observadas bajo las siguientes temáticas:

METACOGNICIÓN

En el diálogo con profesores, afirmaron que sus estudiantes no conocen y no son capaces de emprender estrategias para mejorar como aprendices, carecen de juicio para distinguir cuando deben subrayar datos importantes, tomar notas de lo que se explica, hacer esque-

mas u organizadores que les permitan comprender mejor la información, sin embargo, se han encaminado, pues en el área de matemáticas son conscientes de la variedad de procedimientos con que se puede resolver un problema y suelen elegir el más eficaz.

Al entablar un diálogo con los alumnos, las preguntas se inclinaron por saber si son conscientes de su proceso de aprendizaje, se encontró que no reconocen estrategias para aprender fuera de las explicaciones del maestro, lo que pone en evidencia la necesidad de hacer al alumno consciente de cómo aprende, cómo planifica y cómo lleva a cabo su aprendizaje, ser capaz de evaluar y transferir estrategias a otros contextos, de buscar la mejor solución procedimental para cada ocasión y evaluar su propio rendimiento.

LA INFLUENCIA BIDIRECCIONAL ENTRE EL TRABAJO EN CASA Y EL DESARROLLO DE LA METACOGNICIÓN

A pesar de no ser un tema contemplado al realizar las entrevistas con maestros, sin duda fue retomado por ellos, señalando que algunos estudiantes se volvieron muy dependientes de sus padres al realizar las tareas escolares, lo que se ve reflejado en las aulas, ya que, cuestionan lo que deben hacer de manera excesiva, requieren la aprobación del maestro a cada momento y poseen un ritmo de trabajo muy lento que permite un avance considerablemente por debajo de lo que se espera en cada grado y que hasta la fecha se sigue observando.

Sabemos que, durante la pandemia, cada maestro trabajó con lo que pudo y acorde a la disposición y recursos de los estudiantes, pero sin duda, hay repercusiones en el aprendizaje.

De acuerdo con lo que señalan, matemáticas es la asignatura con más afectaciones puesto que requiere mucha orientación y apoyo por parte del maestro que no



se tuvo durante casi un año y medio en la medida que debería, por lo que ya no se trata de temas o contenidos rezagados, sino habilidades generales como las operaciones básicas, la comprensión e interpretación de problemas y razonamiento.

Aunque el aprendizaje se da a nivel formal e informal, las habilidades que el estudiante tuvo oportunidad de desarrollar durante el confinamiento debido a la pandemia distan de la regulación en el aprendizaje.

Se ha encontrado que el tipo de tareas que el alumno enfrenta influye en las habilidades de autorregulación, sin embargo, es sabido que durante el tiempo de trabajo a distancia no se podían plantear desafíos muy considerables puesto que muchos de los alumnos no contaban con apoyo en casa o con las herramientas tecnológicas que les permitieran hacerles frente.

Por ello, hoy por hoy se observan deficiencias en dicho ámbito, pero ante esto surgen varias interrogantes ¿en realidad se debe al período de trabajo en casa? Enton-

ces ¿antes de ello los niños si manifestaban indicios de autorregulación en el aprendizaje? Si este fuera el caso, el proceso de aprendizaje en pandemia se hubiera visto favorecido por alumnos capaces de evaluar sus procesos, de detectar áreas de oportunidad y formas de fortalecerlas, pero se ha expuesto que, por el contrario, lo que trajo consigo fue una mayor dependencia del niño al soporte individualizado que, en el mejor de los casos le brindaban en casa.

En consecuencia, el que no se hubieran desarrollado habilidades metacognitivas previo al COVID-19, no permitió que durante el período de trabajo en casa los estudiantes pudieran construir de manera autónoma su aprendizaje. Ahora bien, la situación de los educandos denota un rezago que no permite distracciones, pues todas las energías del personal docente se enfocan en disminuirlo y cubrir lo que demanda el currículo; no se ha comprendido la importancia de promover el desarrollo de habilidades metacognitivas, pues una vez que el alumno sea capaz de autorregularse cognitivamente, podrá ser él mismo quien indague, corrija, explore, trace rutas y se interese en mejorar su aprendizaje.

LA MOTIVACIÓN DEL DOCENTE HACIA EL ALUMNO A TRAVÉS DE LOS PROBLEMAS QUE SE RESUELVEN EN CLASE

El enfoque de la materia señala que corresponde al docente interesar y hacer del aprendizaje de la materia una experiencia grata para el estudiante que le permita seguir aprendiendo a lo largo de la vida, no obstante, en las visitas, en el diálogo con alumnos y maestros se observa que, por lo general, no hay actividades innovadoras, materiales o secuencias que motiven al alumno.

Los problemas que se resuelven suelen ser descontextualizados, se descargan de internet, se emplean los



libros de texto, pero no hacen alusión a la realidad del alumno, a su contexto inmediato o a la necesidad de emplear las matemáticas en su vida diaria.

El argumento principal ante dichas carencias es el poco tiempo para abordar una gran cantidad de contenidos, así como el rezago generalizado que tienen en la actualidad en los centros escolares.

Al contrastar la información recabada en el campo con el marco teórico, es posible afirmar que la motivación tiene un lugar privilegiado en el funcionamiento autorregulado del alumno, pues representa la disposición al aprendizaje en sí mismo, alude a la búsqueda de conocimiento y la satisfacción de la curiosidad.

En resumen, es un gran reto lograr en los estudiantes una motivación genuina por aprender y así regular sus propios procesos. Y, si el profesor no lo considera él mismo como reto, quizá también esté desmotivado por enseñar. Ante esta situación, el maestro se orienta más a la impartición de los conocimientos que le establece el temario, sin propiciar el desarrollo de otros factores (aplicación) más estimulantes para los alumnos.

LOS PROBLEMAS QUE SE RESUELVEN EN CLASE

Se ha destacado que no es lo mismo resolver un ejercicio rutinario que solamente requiera la aplicación de un algoritmo conocido, que un problema que signifique un verdadero desafío para los estudiantes. En las entrevistas realizadas, ningún docente señaló que sea él mismo quien formule los planteamientos que se trabajan en clase, lo que deja de lado el sentido y significado en la construcción de aprendizajes, pues tal como señala el Programa de Estudio (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2017) la cuestión no es resolver cualquier tipo de problemas, las situaciones deben despertar el interés y reflexión en el estudiante e invitarlo a formular argumentos que validen sus resultados.

Por otro lado, la totalidad de los problemas que se trabajan se denominan estructurados, ya que, especifican la incógnita, ofrecen los datos necesarios, poseen una única solución y dependen de un determinado número de pasos a seguir para llegar a la respuesta, lo que no implica un desafío para los alumnos. Ocasionalmente se podrían

diseñar situaciones que obedezcan al contexto de los niños, incluso permitirles que sean ellos quienes distingan situaciones donde requieren conocimientos matemáticos y aprendan a plantear problemas, sin duda, reforzaría su forma de entender los planteamientos, de evaluar sus respuestas y buscar formas de solucionarlos.

LOS ALUMNOS COMO RESOLUTORES DE PROBLEMAS

De acuerdo con el diálogo que se llevó a cabo, tanto alumnos como docentes señalan que interpretar y saber lo que demanda un problema no implica dificultades, los niños afirman que leen el enunciado y basta con averiguar la operación que deben aplicar. Tampoco al diseñar una estrategia tienen mayores complicaciones, el reto comienza cuando en el problema surge algún error, se presenta información no necesaria o alguna situación no prevista, la totalidad de los estudiantes se ven en la necesidad de recurrir al apoyo de su maestro.

Esta situación permite concluir que realmente no son resolutores autónomos, sino que aprendieron a reproducir las explicaciones, procedimientos o algoritmos que se les enseñan.

En conclusión, al contrastar las aportaciones de la didáctica con la información recabada durante la visita a los centros escolares, se puede concluir que los profesores buscan que sus alumnos sean buenos resolutores de problemas, pero ¿de qué problemas?

Si se plantean verdaderos desafíos tal como se han descrito ¿cómo se desempeñarían los estudiantes? ¿cuáles serían los resultados? Se requieren situaciones para que el niño pueda comprender el impacto de las matemáticas en la vida diaria, así como para el estímulo de habilidades metacognitivas, es decir, desafíos auténticos para el grupo y acordes al contexto.

EL PAPEL DEL MAESTRO DESDE UNA VISIÓN INTEGRAL, ENTRE LO FORMAL Y LO PRÁCTICO

La tarea del profesor es fundamental, pues a él le corresponde seleccionar y adecuar los problemas que propondrá a los estudiantes. Es él quien los organiza para el trabajo en el aula, promueve la reflexión sobre sus hipótesis a través de preguntas y ejemplos, y los impulsa a buscar nuevas explicaciones o nuevos procedimientos. Además, debe promover y coordinar la discusión sobre las ideas que elaboran los estudiantes acerca de las situaciones planteadas, para que logren explicar el porqué de sus respuestas y reflexionen acerca de su aprendizaje.

Durante las observaciones se dejó ver que la función que han adoptado consiste en explicar algoritmos, fórmulas o situaciones problema para que el alumno se pruebe así mismo en su aplicación, son pocos quienes fungen como guía al permitir que descubra procedimientos y construya su aprendizaje.

De acuerdo con la información recabada, se ha dejado ver que se trata de docentes autorregulados en sus propios procesos de aprendizaje, frente a alumnos que carecen de dichas habilidades, y aunque una de las causas principales podría ser que no cuentan con las herramientas didácticas para promoverlas, a ello se suma la saturación de contenidos, la carga administrativa y la casi nula aparición de la metacognición en la parte formal del currículo.

Monereo (s/f) propone una didáctica de inspiración metacognitiva:

Enseñar a los estudiantes a conocerse mejor como "aprendices", es decir, a identificar cuáles son sus dificultades, habilidades y preferencias en el momento de aprender, por una parte, para conseguir un mejor ajuste entre sus expectativas de éxito y los resultados obtenidos, y por otra, para facilitar la posibilidad de que adapten las

tareas escolares a sus propias características; en definitiva, ayudarles a construir su propia identidad o autoimagen cognitiva. (párr. 45)

Finalmente, el maestro es uno de los agentes que más influencia tiene en la competencia hacia las matemáticas que el estudiante desarrolla, así como en el empleo de las habilidades metacognitivas, para ello puede echar mano de recursos didácticos, estrategias innovadoras, el contexto escolar, etc. para motivar a sus estudiantes, además es responsable de plantear verdaderos problemas matemáticos, que desafíen al alumno y le permitan alcanzar nuevos aprendizajes, por ello se hace necesario que el profesor posea un dominio del grupo en cuanto a su situación, estar al tanto de hasta dónde son capaces de llegar y qué pasos o análisis realizan para resolver problemas, tener declarada la Zona de Desarrollo Próximo y Potencial de cada estudiante para saber qué tanto se le puede exigir, apoyar al niño a conocerse a sí mismo como aprendiz, para ello debe poner en juego diversidad de estrategias, de manera que, le permita conocer opciones y elegir aquella que le resulte más efectiva.



Desafortunadamente, en ocasiones se observa poca innovación por parte del profesor, ausencia de materiales y problemas de interés para el estudiantado, pero ello no quiere decir que se trate de una mala práctica, por el contrario, el maestro debe cumplir con la parte normativa y hacer frente a desafíos como el contexto, la falta de tiempo y recursos, saturación de contenidos, diversidad en los estilos y ritmos de aprendizaje.

Cada maestro hace lo que puede con lo que tiene a la mano, no obstante, si realmente se comprendiera la relevancia y el impacto que tiene la metacognición en el aprendizaje, se reformaría al respecto, otorgando un espacio en las aulas y en los programas para su práctica, pues, aunque en la actualidad los profesores son conscientes de su relevancia e incluso la aplican en sí mismos, es difícil cumplir con la parte formal y hacer un espacio para su promoción.

DISCUSIÓN

La presente investigación es solo una pequeña mirada a todas las posibilidades que el aprendizaje autorregulado ofrece a profesores y aprendices, ayuda a los estudiantes a tomar conciencia de su propio aprendizaje, a reflexionar sobre cómo aprenden y a monitorear su pensamiento, comprendiendo mejor sus fortalezas y debilidades, lo que puede ayudarles a alcanzar sus objetivos de manera más efectiva.

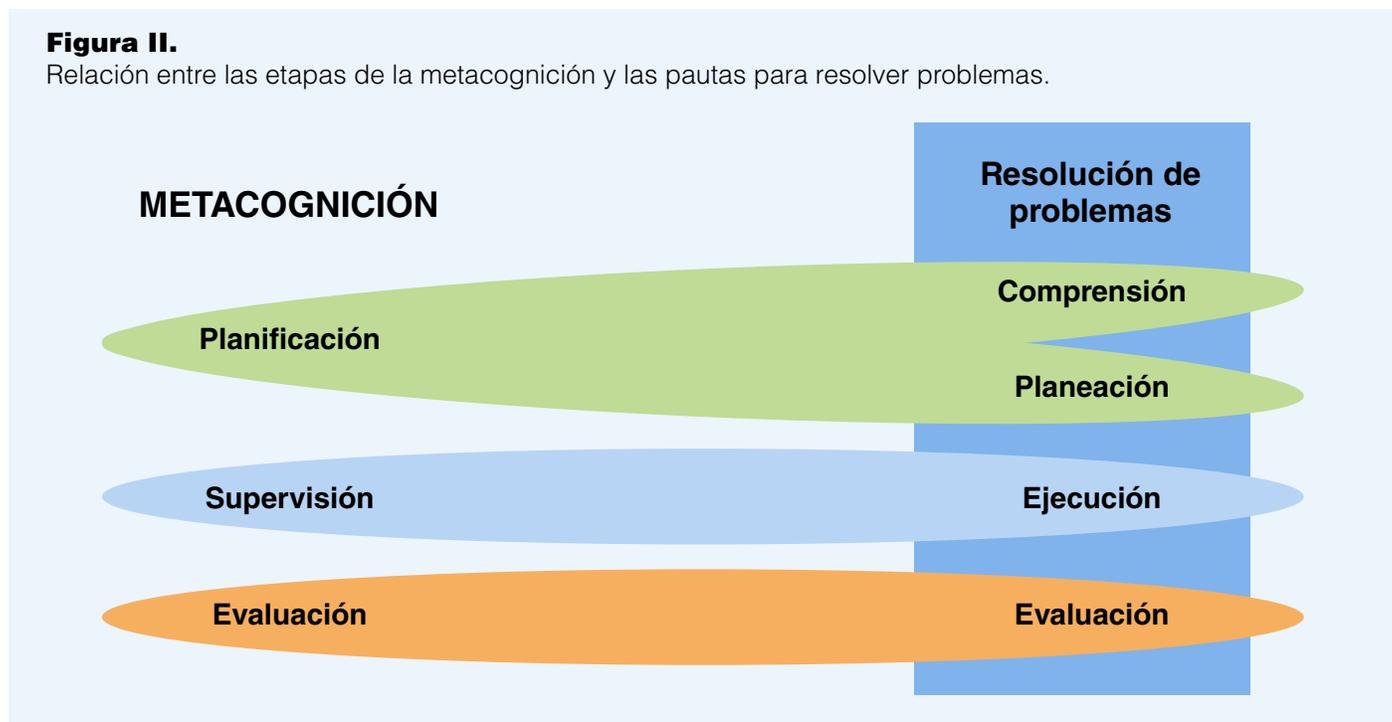
Durante el proceso de investigación tanto teórico como práctico, se observaron y discutieron las ventajas que representa su desarrollo desde temprana edad en los alumnos, además ha sido objeto de estudio de múltiples disciplinas, pues no se trata de un concepto nuevo, aunque si algo desconocido para estudiantes y de poco dominio a la hora de enseñar para los profesores.

Cuando se aplica en la resolución de problemas matemáticos, la metacognición permite desarrollar un enfoque más estructurado que facilita la identificación de patrones y estrategias efectivas para resolverlos más rápidamente y con mayor precisión.

Uno de los principales hallazgos se dio desde la consulta teórica, tal como la Figura 2 deja ver, hay una similitud evidente entre las etapas del proceso metacognitivo y las pautas para resolver problemas, sea que en clase se promueva solo una de ellas, sin duda, la otra se verá favorecida.

Figura II.

Relación entre las etapas de la metacognición y las pautas para resolver problemas.



Nota. Elaboración propia.

Las pautas propuestas por George Polya (1997) recogen las ideas de la metacognición para aplicarse exclusivamente a la resolución de problemas. Independientemente de cuál propuesta surgió primero, la similitud es innegable, parten de una reflexión consiente donde el individuo piensa antes de actuar, configura un plan de acción que lo lleva a culminar con éxito la tarea propuesta, después hay un monitoreo constante, donde se corrige, se modifica y adecua, para finalmente hacer una valoración del proceso y de la forma en que podría mejorar.

Tal como se mencionaba previamente, lo ideal sería que ambas propuestas se trabajen en las aulas, sin embargo, al visitar los centros escolares y establecer un diá-

logo con los profesores, se rescató que es mucho más práctico retomar las ideas de Polya, porque al fin y al cabo solo abarcan los problemas matemáticos, es muy aventurado pensar que los alumnos retomen esas ideas y las apliquen en otras áreas del conocimiento, no obstante, tampoco se recalca muy a menudo al estudiante cuáles son las fases para resolver problemáticas, generalmente se observa que tienden a intentarlo sin configurar un plan y sin evaluar que sus procedimientos o respuestas sean acorde a lo que se demanda.

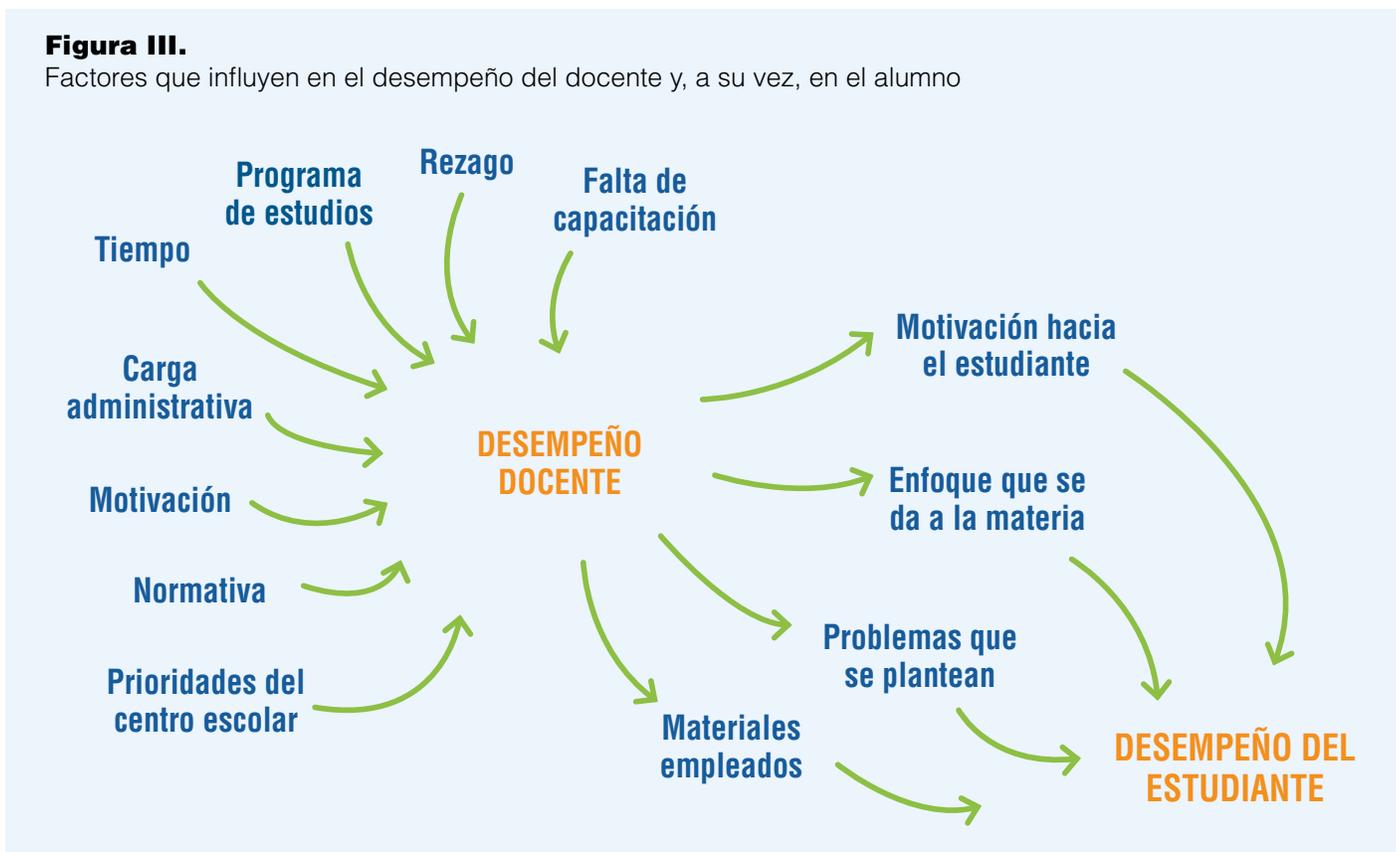
Si bien el actual programa de estudio reconoce su importancia, no trasciende, no se brindan directrices al profesor para promoverla, quien, atendiendo a los contenidos, la deja de lado y la limita a un currículo oculto, a

comentarios ocasionales que no han tenido el impacto esperado. Esa es la principal propuesta que emana de la presente investigación, mientras no haya un lugar formal para la promoción del aspecto metacognitivo en el plan de estudios, va a continuar dejándose de lado, no tendría que ser una asignatura como tal, podría trabajar-

se a la par con las ya existentes, para ello se requieren orientaciones y una capacitación al personal docente, pues aunque la emplea en su diario andar como estudiante y aprendiz, en su mayoría no comprenden bien a bien cómo se define, cómo funciona y cómo se puede promover en las aulas.

Figura III.

Factores que influyen en el desempeño del docente y, a su vez, en el alumno



Nota. Elaboración propia.

El diagrama de la Figura 3 deja ver lo que se ha comentado con anterioridad, si se quiere cambiar la forma de abordar la clase de matemáticas para obtener mejores resultados, no basta con modificar el plan de clase del maestro, es necesario ir más allá, indagar por qué el docente plantea tales estrategias, por qué usa o no material didáctico, por qué no dedica el tiempo suficiente para profundizar en temas complejos e incluso por qué hay docentes desmotivados que no buscan innovar en su práctica.

Sin duda, si un profesor se propone desarrollar en sus alumnos la metacognición al resolver problemas, o incluso de forma general en todas las asignaturas, puede conseguirlo, pero es mucho más sencillo si no tiene las limitantes expuestas, pues desafortunadamente, al final de cuentas debe dar resultados que son medidos conforme a los criterios de un programa de estudios.

CONCLUSIONES

Una vez que se recolectaron y analizaron los datos, se presentan las conclusiones en forma de síntesis de los temas recurrentes, su interpretación y sustento, con el fin de contribuir al campo de estudio y sugerir líneas de investigación futura. En palabras de Rodríguez y Valldeoriola (2009), las conclusiones implican ensamblar los elementos diferenciados para reconstruir un todo estructurado y significativo.

En los centros escolares se pudo verificar que los alumnos con mejores resultados son aquellos que consideran varias opciones de solución para el mismo planteamiento, reflexionan el procedimiento antes de comenzar, adaptan sus estrategias de acuerdo con las necesidades del problema e identifican desde el principio los datos relevantes, es decir, quienes regulan sus procesos cognitivos.

De acuerdo con Rigo, Páez y Gómez (2010), una manera efectiva de instruir en estrategias metacognitivas es mediante la solicitud a los estudiantes de que argumenten o demuestren la corrección y aplicabilidad de los procedimientos utilizados en una tarea específica, con el fin de facilitar su generalización a otras situaciones similares. En consecuencia, durante la enseñanza de las matemáticas, se deben proveer oportunidades para que los estudiantes cuestionen, monitoreen y evalúen su propio aprendizaje.

En el contexto de este proyecto, los docentes aludidos podrían retomar una interesante aportación realizada por Mato-Vázquez, Espiñeira y López-Chao (2017), ya que desconocen la forma de promover el uso de habilidades metacognitivas. Los autores emplearon en su intervención una secuencia de cuatro pasos: instrucción explícita, práctica guiada, práctica cooperativa y práctica individual.

Para lograr una transformación significativa en la educación, es fundamental que los docentes comprendan la importancia de la regulación cognitiva y estén dispuestos a promoverla de manera permanente en todas las asignatu-

ras, utilizando los recursos didácticos necesarios. Es preciso destacar que, en la mayoría de las instituciones educativas visitadas, la promoción de la metacognición se limita a la descripción de procedimientos y resultados únicamente en el área de matemáticas, siendo esta una visión limitada que no contempla el impacto positivo que este proceso puede tener en todas las áreas del conocimiento.

El estudio se enfocó en una población de estudiantes de quinto y sexto grado, con la expectativa de que ya emplearían la metacognición o que los docentes estuvieran impulsando su desarrollo. No obstante, tras la consulta teórica y la recopilación de datos, se concluyó que cuanto más temprano se enseñe a los niños a ponerla en práctica, mejores serán los resultados en términos de autonomía y capacidad de aprendizaje.

Es destacable mencionar también la importancia de presentar planteamientos que representen un desafío cognitivo para los niños, sin procedimientos predefinidos y con múltiples posibilidades o estrategias de solución, con aplicación en el mundo real, que impliquen la toma de decisiones, la reflexión y autoevaluación.

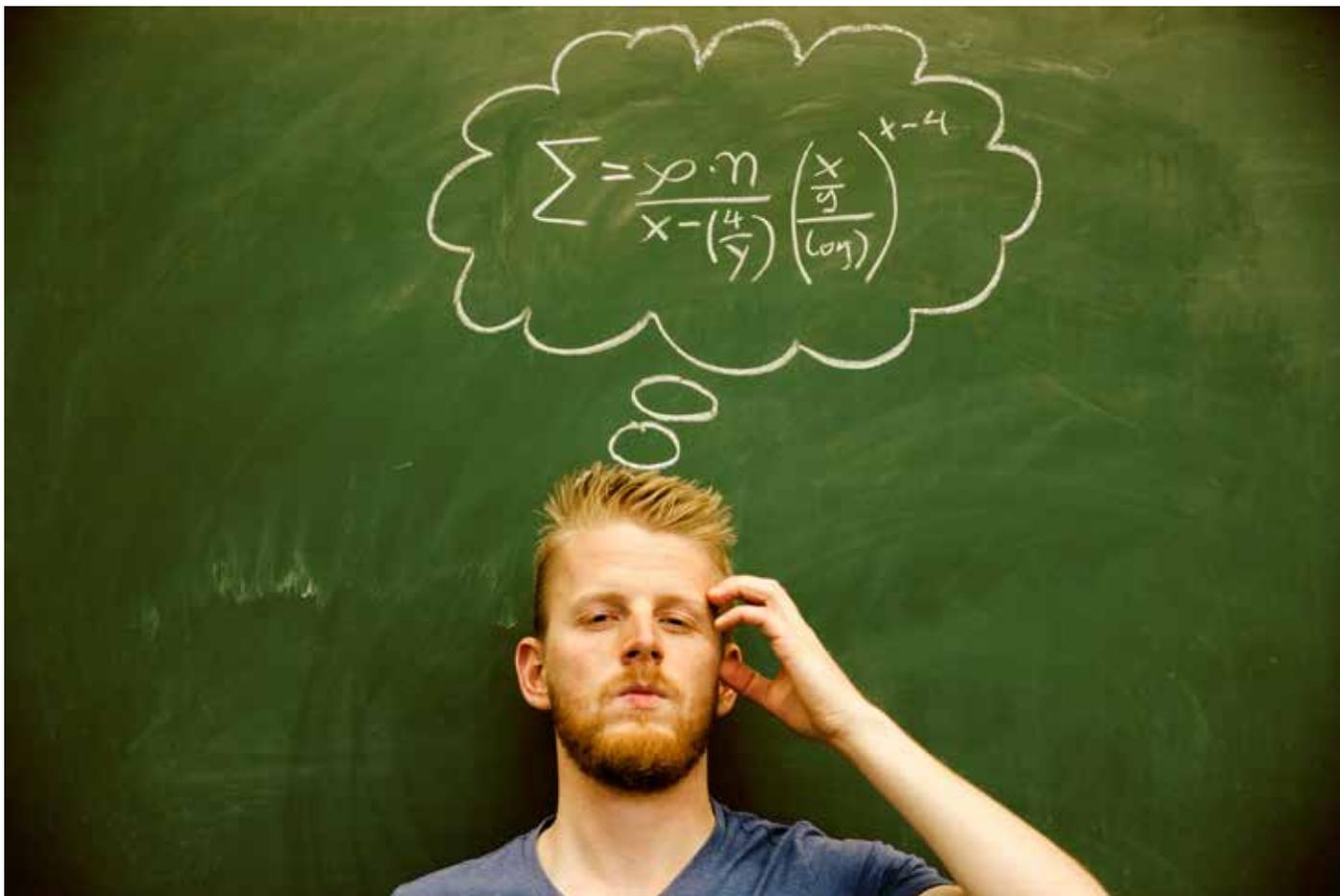
La revisión de la literatura y la recolección de datos en el ámbito práctico destacan la necesidad de estudios centrados en el trabajo del profesor, documentando la forma en que se promueve y mejora el aprendizaje metacognitivo en los estudiantes de matemáticas en diferentes niveles educativos y contextos no intervenidos.

Se encontraron fortalezas y áreas de oportunidad dentro de cada aula, pero además una estrecha relación entre las prácticas docentes, con estrategias y objetivos institucionales muy similares; determinando la urgencia de dedicar mayores esfuerzos hacia la promoción de un aprendizaje autorregulado, pues de acuerdo con los sujetos, existe un rezago y dependencia del estudiantado que es necesario atender.

Entre las situaciones que no lograron concretarse, está el rescate de estrategias exitosas para compartir entre docentes de las cinco escuelas, más

bien se indagaron causas de por qué, en su mayoría, no se promueven habilidades metacognitivas en las aulas. En lo general no se requieren más proyectos de investigación, sino de aplicación, pues hay mucha in-

formación disponible, el punto es que se desconoce, toda ella debería concretarse en sugerencias claras, simples y accesibles para los profesores.



BIBLIOGRAFÍA

- Balestrini, M. (2006).** *Cómo se elabora el proyecto de investigación*. Caracas: BL Consultores Asociados.
- Burón, J. (s.f.).** *Enseñar a aprender: Introducción a la metacognición*. Bilbao: Ediciones mensajero.
- Chacel, R. (s.f.).** George Pólya: Estrategias para la solución de problemas.
- García Madruga, J. (1990).** Procesos Cognitivos Básicos. Años Escolares. In J. M. Palacios, *Desarrollo Psicológico y Educación. Tomo I: Psicología Evolutiva*. Madrid: Alianza Editorial, S. A. (pp. 235-250).
- Lizcano, F. (2005).** Guía para facilitar la correcta elaboración de proyectos de investigación en ciencias sociales y humanidades. *La colmena*(45), 98-114.
- Mato-Vázquez, D., Espiñeira, E., & López-Chao, V. (2017).** Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas. *Perfiles educativos*, XXXIX(158), 91-111.

- Monereo, C. (s.f.).** ¿Hacia una didáctica metacognitiva?
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011).** Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos. *Revista de Investigación*, 35(73), 169-194.
- Polya, G. (1997).** *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Rigo Lemini, M., & Páez, D. A. (2010).** Prácticas metacognitivas que el profesor de nivel básico promueve en sus clases ordinarias de matemáticas. Un marco interpretativo. *Enseñanza de las ciencias*, 28(3), 405-416
- Rodríguez, D., & Valldeoriola, J. (2009).** *Metodología de la investigación*. Barcelona: Eureka Media, SL.
- SEP. (2017).** *Aprendizajes Clave para la Educación Integral*. Ciudad de México: SEP.