



**UNAE**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN**

**Maestría en:**

Investigación en Educación

Las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en séptimo año de Educación General Básica

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Investigación en Educación.

**Autora:**

Calle Chávez Francisca Mishell

CI: 210057193-0

**Tutor:**

PhD. Orozco Malo Miguel Alejandro

CI: 015199833-3

**Azogues, Ecuador**

08-septiembre-2024



La presente investigación tiene como objetivo proponer una secuencia de actividades que abarquen las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas contextualizados de multiplicación y división en estudiantes de séptimo año de Educación General Básica. Para ello, se implementaron tres estrategias: auto-planteamiento y monitoreo, auto-instrucción y auto-control de errores que ayudarán a los estudiantes a resolver problemas matemáticos de una manera autónoma y eficaz. Para esta investigación, se empleó un estudio descriptivo bajo el enfoque de investigación mixta con el método de la Investigación Acción Participativa donde se recolectó información a través de una prueba de diagnóstico a los estudiantes de séptimo de básica y una entrevista a la docente de Matemática. Los resultados señalan que, más de la mitad de los discentes tienen dificultad para identificar los datos, poner en práctica los conocimientos y conceptos matemáticos aprendidos, establecer relaciones conceptuales, seleccionar el procedimiento adecuado para su resolución y establecer la respectiva comprobación. Por otro lado, se destaca que, casi la mitad de los estudiantes emplea la estrategia metacognitiva auto-planteamiento y monitoreo y auto-control de errores dentro de su proceso de aprendizaje de resolución problémica. Esto permite que el estudiante pueda identificar, corregir posibles equivocaciones y abordar nuevas formas de resolverlas. Con lo antes expuesto, se plantearon actividades que ahonden la problemática encontrada teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes.

**Palabras claves:** estrategias metacognitivas, resolución de problemas, auto-planteamiento y monitoreo, auto-instrucción, auto-control de errores.



The present research aims to propose a sequence of activities that encompass metacognitive strategies in solving contextualized multiplication and division problems for seventh-grade students in General Basic Education. To achieve this, three strategies were implemented: self-questioning and monitoring, self-instruction, and self-error correction, which will help students solve mathematical problems in an autonomous and effective manner. For this study, a descriptive approach was employed under a mixed research framework using Participatory Action Research, where information was collected through a diagnostic test administered to seventh-grade students and an interview with the mathematics teacher. The results indicate that more than half of the students have difficulty identifying data, applying learned mathematical knowledge and concepts, establishing conceptual relationships, selecting the appropriate procedures for problem-solving, and performing the necessary verification. On the other hand, it is noteworthy that nearly half of the students utilize the metacognitive strategies of self-questioning and monitoring, as well as self-error correction, within their problem-solving learning process. This enables students to identify and correct potential mistakes and explore new ways to resolve them. Based on these findings, activities were proposed that delve into the identified issues, taking into account the students' context.

**Keywords:** metacognitive strategies, problem solving, self-questioning and monitoring, self-instruction, self-error control.

## Índice del Trabajo



Introducción.....	7
Objetivo general .....	13
Objetivos específicos .....	13
I. Capítulo I: Marco Teórico .....	15
Antecedentes.....	15
Bases Teóricas .....	21
Las estrategias metacognitivas y la resolución de problemas matemáticos en la Educación General Básica (EGB) ..	21
La metacognición en la resolución de problemas matemáticos de multiplicación y división en Básica Media.....	21
El uso de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas contextualizados.....	22
Dimensiones de las estrategias metacognitivas asociadas a la resolución de problemas matemáticos .....	23
Tipos de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos .....	24
La resolución de problemas matemáticos de multiplicación y división desde el enfoque de Miguel de Guzmán .....	27
Principales dificultades en la resolución de problemas matemáticos .....	32
II. Capítulo II: Referente metodológico.....	33
Muestra.....	36
Técnicas.....	37
Prueba escrita.....	37
Entrevista.....	37
Encuesta.....	37
Observación Participante .....	37
Instrumentos .....	38
Prueba de diagnóstico .....	38
Guía de entrevista semiestructurada.....	38
Cuestionario.....	39
Lista de cotejo.....	39
Operacionalización de las variables del objeto de estudio .....	39
Resultados .....	44
Discusión .....	49
Propuesta .....	53
Proceso de validación de la propuesta por criterio de expertos .....	70



Conclusiones.....	71
Recomendaciones .....	73
Referencias Bibliográficas .....	74
Anexos.....	81
Anexo 1. Prueba de diagnóstico.....	81
Anexo 2. Guía de entrevista semi-estructurada.....	85
Anexo 3. Rúbrica para la validación de la propuesta por criterios de expertos .....	87
Anexo 4. Lista de cotejo para la prueba de diagnóstico/ Dimensión: Estrategias metacognitivas .....	90
Anexo 4. Lista de cotejo para la prueba de diagnóstico/ Dimensión: Resolución de problemas .....	91
Anexo 5. Horario de clases .....	92
Anexo 6. Hoja de vida de los expertos que evaluaron la propuesta de intervención .....	93
Anexo 7. Evaluación por parte de los expertos .....	95

## Índice de tablas



Tabla 1. Operacionalización del objeto de estudio – Variable: Estrategias metacognitivas .....	40
Tabla 2. Operacionalización del objeto de estudio – Variable: Resolución de problemas .....	42
Tabla 3. Coeficiente Alfa de Cronbach.....	44
Tabla 4. Resumen de las mayores dificultades de las principales dimensiones de la variable Resolución de problemas....	45
Tabla 5. Resumen de las mayores dificultades de la variable Resolución de problemas.....	46
Tabla 6. Resumen de las mayores dificultades de la variable Estrategias Metacognitivas .....	47
Tabla 7. Resumen de las mayores dificultades de la variable Estrategias Metacognitivas en la división.....	48



Por muchos años, el sistema educativo ecuatoriano demostró, al igual que otros países, carencias en lo que respecta a la enseñanza de la Matemática. Esta dificultad se evidencia en los resultados de las pruebas internacionales que ha participado el Ecuador, donde obtuvo un promedio de 377 puntos sobre 1000 (PISA, 2018); lo que significa que, los estudiantes no alcanzan el nivel de desempeño básico en esta asignatura. Es por ello que, la realidad de la educación matemática es que presenta limitantes en su enseñanza producto de la poca aplicabilidad de conceptos abstractos para establecer conexiones existentes con el entorno del estudiante, la falta de implementación y aplicación de técnicas y actividades innovadoras que motiven al estudiantado a poner en práctica lo aprendido en las clases, es decir, “teorizar la práctica y experimentar la teoría” (Pérez, 1987, 66), además, del desconocimiento, por parte del docente, al no trabajar durante las clases con estrategias metacognitivas en los estudiantes.

La presente investigación se desarrolló en la Unidad Educativa Dominicana San Luis Beltrán de la ciudad de Cuenca, Ecuador. La institución cuenta con una oferta académica desde Preparatoria hasta el Bachillerato General Unificado y Bachillerato Técnico en jornada matutina con un total de 480 estudiantes, aproximadamente; además, cuenta con una planta de 31 docentes que imparten las diferentes asignaturas establecidas en el Currículo Nacional.

La institución educativa se destaca por su compromiso hacia el mejoramiento continuo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, no solo en campo de la Matemática, sino también en todas las áreas del conocimiento. La investigación titulada “Las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en séptimo año de Educación General Básica” ha generado y fomentado un ambiente de colaboración con todos los actores educativos; pues existe disposición para incorporar e implementar nuevos enfoques pedagógicos y estrategias que provoquen una disrupción al modelo tradicional; y de esta manera, promover un pensamiento crítico y reflexivo entre los estudiantes.

El estudio se llevó a cabo con los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica. Se considera pertinente y viable pues se plantean 3 estrategias metacognitivas: *auto-planteamiento y monitoreo*, *auto-instrucción* y *auto-control de errores*; que les permitirán a los estudiantes ser conscientes de su propio aprendizaje en la asignatura de Matemática. Además, estas estrategias pueden implementarse en otras áreas del conocimiento y en otros niveles educativos, lo que significa que, son transdisciplinarias.



La resolución de problemas, según Pólya (1945) menciona que “es un proceso que implica cuatro etapas: comprensión del problema, elaboración de un plan, ejecución del plan y verificación de la solución” (p.92). Por otro lado, Baroody y Coslick (1998) definen la resolución de problemas matemáticos como "un proceso que implica la identificación y comprensión de un problema, la formulación de una estrategia para resolverlo, la ejecución de la estrategia y la evaluación de la solución obtenida" (p.64). Los dos autores coinciden que, para resolver un problema en Matemática se debe seguir un minucioso proceso en el que el estudiante ponga en práctica el pensamiento crítico y analítico para que los problemas sean abordados desde diferentes perspectivas, permitiéndoles aprender a pensar de manera creativa y a encontrar diversas maneras de solucionar un problema. Pues éstos no se resuelven de manera mecánica, sino que el estudiante busca resolverlos desde su perspectiva.

La resolución de problemas tiene como finalidad fortalecer habilidades cognitivas y de pensamiento crítico en los estudiantes, fomentando la capacidad de identificar, analizar y solventar situaciones desafiantes empleando conceptos matemáticos y estrategias adecuadas. Para poder resolver un problema, los estudiantes han de aprender a pensar, hacer y deshacer libremente para dar rienda suelta a su imaginación y generar cosas nuevas, de la misma forma que cuando construyen un significado para los símbolos, signos y operaciones (Ayllón et al, 2016, 186). Esto tiene como finalidad potenciar la “habilidad de identificar, analizar y solventar los problemas” (Zamora, 2017, 12). En concordancia con los autores, los estudiantes serán conscientes de la aplicabilidad de la Matemática, no solo en el ámbito académico, sino también, en los aspectos de su vida cotidiana.

Para ello, el docente debe implementar estrategias metacognitivas para hacer didáctica su clase con el fin de promover la autorreflexión y el pensamiento crítico en los estudiantes. Gracias a ello, se desarrolla una conciencia de sus propios procesos de pensamiento, comprensión y aprendizaje en relación con los conceptos matemáticos. Además, se empodera a los estudiantes para que sean aprendices activos y autónomos, capaces de reflexionar sobre su propio aprendizaje, tomar decisiones informadas y desarrollar habilidades matemáticas sólidas que trasciendan el contexto escolar.

Bajo la misma línea, Miguel de Guzmán (citado en Hernández, et al, 2017) menciona que el “método de enseñanza por resolución de problemas se trata de armonizar adecuadamente la componente heurística siendo la atención a los procesos de pensamiento y los contenidos específicos del pensamiento matemático”. El autor propone encontrar un equilibrio entre la creatividad y la habilidad de resolver problemas, centrándose tanto en el proceso de pensamiento como en los conceptos matemáticos. Además, busca desarrollar las habilidades de los estudiantes para abordar problemas de manera autónoma y eficiente, fomentando el pensamiento crítico. Se busca



una educación integral, que, entre otras cosas, forme seres humanos capaces de aplicar los conocimientos matemáticos, reconociendo su relevancia en la vida diaria y en otras áreas del saber.

Los problemas matemáticos contextualizados son aquellos que se presentan en una situación real, y para su resolución requieren de la aplicación de conceptos y habilidades Matemáticos. (Sánchez, 1995, 16). Estos problemas permiten a los estudiantes desarrollar su pensamiento crítico y capacidad de análisis, así como para mejorar su capacidad para resolver problemas prácticos. Los estudiantes comprenden mejor cómo las Matemáticas son aplicables en la vida diaria, lo que puede aumentar su interés y motivación por el aprendizaje de la materia.

Existen muchas formas de resolver un problema en Matemática, pero esta investigación considera que el sistema de resolución de problemas de Miguel de Guzmán es la propuesta más acertada. A diferencia de, Pólya que propuso un sistema lineal de cuatro pasos descritos anteriormente, Miguel de Guzmán propone que para resolver un problema se deben seguir las siguientes etapas: “1) familiarización con el problema, 2) búsqueda de estrategias, 3) llevar a delante la estrategia, 4) revisar el proceso y sacar consecuencias de él”. Ambos autores comparten igual número de pasos a resolver el problema, sin embargo, Miguel de Guzmán establece que no es necesario seguir un orden para su solución, pues el estudiante durante el desarrollo del problema, podrá implementar diferentes estrategias metacognitivas encaminadas a revisar procesos anteriores, logrando de esta manera, reconducir su proceso de solución. En el presente estudio se prefiere la opinión de Guzmán porque en los problemas de multiplicación y división, los estudiantes pueden revisar los procesos desarrollados y verificar si existe alguna incongruencia en el desarrollo para corregir posibles errores de resolución.

Con ello, el aprendizaje debe ser una experiencia práctica donde el descubrimiento y la creatividad le permitirán resolver los problemas basados en las experiencias. De acuerdo con los autores, el proceso de resolución no es lineal pues con ello se busca desarrollar la capacidad de reflexión en los estudiantes al momento de encontrarse con alguna dificultad en su respectivo desarrollo.

La metacognición, según Martínez (2017), es el “conocimiento que tiene un estudiante de su propia cognición, lo que le permite regular su pensamiento y aprendizaje; consiste en planear, monitorear y evaluar determinados procesos cognitivos que le permitan solucionar tareas específicas de aprendizaje” (p.9). Por tanto, es la capacidad que tiene un estudiante para comprender y regular sus propios procesos de pensamiento. Esto implica que será consciente de su propio proceso de aprendizaje en la resolución de problemas, de igual manera, planificará y aplicará estrategias adecuadas que conlleve a monitorear y evaluar los resultados.



Al desarrollar la metacognición, los estudiantes pueden mejorar su eficacia en el aprendizaje al identificar y corregir errores, adaptarse a diferentes situaciones y utilizar estrategias más efectivas. En la presente investigación se considera que, este conocimiento autoreflexivo es fundamental para el crecimiento intelectual y el éxito académico.

Bajo la misma línea, las estrategias metacognitivas se refieren a las habilidades cognitivas que permiten a los estudiantes monitorear y regular su propio aprendizaje. Esto implica el ser capaces de reflexionar sobre sus propias acciones, identificar y utilizar las estrategias más adecuadas para resolver problemas y evaluar sus propios resultados. Además de Martínez, dos autores son fundamentales en la presente investigación. Para Kurtz (1990), la metacognición tiene dos formas de regular las estrategias: sobre las características de las estrategias y sobre su eficacia en un problema específico. En primer lugar, elegir y poner en práctica una estrategia, sabiendo cómo, cuándo y por qué debe usarlas. En segundo lugar, se evalúa la eficacia de la estrategia elegida; y si no es satisfactoria, cambiarla. Al utilizar estrategias metacognitivas, los estudiantes pueden ser capaces de analizar y entender el problema, identificar la operación Matemática adecuada y aplicarla correctamente. Además, también pueden ser capaces de controlar y ajustar su propio proceso de resolución, lo que les permite corregir errores y mejorar su capacidad de resolver problemas matemáticos, lo cual es una premisa fundamental en la presente investigación.

Las ideas de Tamayo et al (2019) mencionan que, las estrategias metacognitivas son estrategias que se emplean para la “solución de problemas planteados, haciendo uso de las dimensiones de planeación, supervisión o monitoreo de las actividades didácticas, así como también la regulación respecto a las tareas a desarrollar y su evaluación o control” (p.15). Es decir, implican la capacidad de planificar, supervisar y evaluar de manera consciente el propio proceso de aprendizaje. Además, emplea un pensamiento reflexivo y autónomo, lo que permite al estudiante adaptar sus acciones y así tomar decisiones correspondientes a su proceso. Las ideas de Tamayo significan que la metacognición da lugar al desarrollo de habilidades de autorregulación y autoevaluación, promoviendo el aprendizaje.

Con base a lo expuesto anteriormente, la conciencia y reflexión en la resolución de problemas desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de habilidades matemáticas sólidas. Si los estudiantes se centran únicamente en el resultado final, sin considerar el proceso que los condujo a él, corren el riesgo de cometer errores y de no comprender verdaderamente los conceptos matemáticos involucrados. La conciencia en la resolución de problemas implica examinar y comprender cada paso del proceso, identificar posibles errores y evaluar la validez de las soluciones obtenidas.



De acuerdo con el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2018), las deficiencias en el aprendizaje de Matemáticas se reflejan en los informes de desempeño del sistema educativo ecuatoriano en los resultados de la prueba del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA, 2018); donde Ecuador obtuvo un promedio de 377 sobre 1000 puntos. El 70,9% no alcanzan el nivel de desempeño básico en Matemática. Claramente, los estudiantes presentan dificultades en la resolución de problemas matemáticos.

Bajo la misma normativa, los resultados del Estudio Regional Comparativo y Explicativo, (ERCE, 2019) publicados por la UNESCO mencionan que, a pesar de presentar dificultades en Matemática, los estudiantes ecuatorianos de séptimo año de Educación General Básica evidencian un avance en relación a la prueba PISA 2018. En donde obtuvieron un promedio de 720 puntos sobre 1000 en relación al promedio general regional (696 puntos). Dentro de este estudio se evaluaron tres niveles de desempeño; en donde en el nivel I (Reconocimiento y utilización de hechos y relaciones Matemática básicas) Ecuador obtuvo un promedio del 26% en relación a la media regional (23,3%). En el nivel II (Reconocimiento y utilización de estructuras Matemática simples) se obtuvo un 47,9% en relación al promedio regional (45,6%) y finalmente en el nivel III (Reconocimiento y utilización de estructuras Matemática complejas) se obtuvo un 12% en relación a la media regional (16,4%).

Finalmente, el informe publicado por el Instituto Nacional de Evaluación (INEVAL, 2024) señala que, se evaluaron habilidades y destrezas relacionadas a las cuatro asignaturas principales establecidas en el Currículo Nacional: Matemática, Lengua y Literatura, Estudios Sociales y Ciencias Naturales correspondientes al último subnivel de: Elemental, Media, Superior y Bachillerato durante los años lectivos 2020 – 2021, 2021 – 2022 y 2022 – 2023. En este estudio, se extraen los datos obtenidos en Básica Media en función a la asignatura de Matemática, donde se estipula un puntaje que, en el año lectivo 2020 – 2021 se obtuvo 701 puntos sobre 1000, lo que significa que “el nivel de dominio disciplinar es adecuado, su desarrollo es el esperado en el subnivel educativo” (p.9). Sin embargo, para el periodo académico 2021 – 2022 y 2022 – 2023 se obtuvo 683 y 684 puntos respectivamente. Lo que significa que los estudiantes “poseen la noción de las destrezas previstas en el subnivel educativo, pero no las domina” (p.9).

Con base en los resultados de las tres pruebas: PISA, ERCE y Ser Estudiante aplicados a estudiantes del último nivel de básica media, se observa que, dentro del sistema educativo existen deficiencias, pues se refleja un promedio general de 633 puntos, lo que significa que está por debajo de la media (700 puntos). Esto indica que los estudiantes no alcanzan el nivel de desempeño básico en Matemáticas, lo que refleja una falta de comprensión y dominio de destrezas en esta asignatura, dificultades en la resolución de problemas y falencias en el reconocimiento y empleo de estructuras matemáticas complejas.



Como se ha visto en los resultados de las pruebas internacionales, los estudiantes tienen dificultades en la resolución de problemas matemáticos; lo que en el séptimo año de Educación General Básica (año educativo en que se realiza la investigación) no es ajeno a lo antes mencionado. Pues se evidencia que los discentes tienen problemas en identificar los datos, interpretar el enunciado, comprender las relaciones existentes entre los diferentes componentes del problema. Además, tienen falencias para entender la diferencia entre una situación de multiplicación y una de división, lo que lleva a errores en la solución del problema. Además, de la falta de práctica y la necesidad de un enfoque más práctico y contextualizado (Parra, 2013, 78). Es decir, se centran en resolver un problema matemático abstracto en lugar de comprender cómo aplicar los conceptos a situaciones cotidianas.

Las causas y consecuencias subyacentes de estas deficiencias también radican en que no se posee una base conceptual sólida en esta asignatura lo que provoca que los discentes tengan dificultades en aplicar los conceptos en situaciones prácticas; asimismo, dentro del ejercicio docente, se hace énfasis excesivo en la teoría, dando lugar a que los estudiantes no logren dimensionar la relevancia de las Matemáticas en el mundo real; de igual manera, la ausencia de retroalimentación efectiva induce a que si no existe una evaluación clara de los errores y aciertos durante la resolución, el alumnado no puede identificar sus áreas de mejora, perpetuando dificultades en el aprendizaje. De la misma forma, si las estrategias de evaluación y autoevaluación no se alinean con el aprendizaje práctico puede conllevar a realizar un énfasis en la memorización mas no en la comprensión de conceptos, dando lugar a que no se logre identificar los errores y aprender de ellos. Estas causas y consecuencias están interrelacionadas y se contrastan con la práctica docente y los datos numéricos de las pruebas internacionales. Es importante abordar estas dificultades en la resolución de problemas matemáticos desde un enfoque holístico.

Esta información se contrasta en el contexto educativo ecuatoriano, pues según Palacios, A. (2019), en su estudio realizado en una institución educativa en Ambato, encontró que los educandos no logran recordar con facilidad las operaciones y procesos matemáticos indispensables para la resolución de ejercicios matemáticos lo que se refleja en las calificaciones inferiores a siete puntos sobre diez. Bajo la misma línea, Ordóñez, P., y Sánchez, D. (2024), en su investigación efectuada en la ciudad de Machala, detectaron que los estudiantes no poseían habilidades para resolver problemas, poner en práctica conceptos matemáticos y extrapolarlos a la vida real, lo que ocasionaba que la experiencia de aprendizaje sea vista poca atractiva y monótona. Los autores coinciden que existen problemas dentro de área de la resolución de problemas en los diferentes niveles educativos, para lo cual, plantean estrategias metacognitivas que ayudan a solventar dichas falencias.

Para ayudar a los estudiantes a superar estos problemas, es importante proporcionar ejemplos prácticos y contextuales de problemas de multiplicación y división, y asegurar la comprensión, concientización y apropiación



de los conceptos matemáticos detrás de cada uno. Es por ello que se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo influyen las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas contextualizados de multiplicación y división en estudiantes de séptimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dominicana San Luis Beltrán? Para llevar a cabo lo estipulado, se plantean los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Proponer una secuencia de actividades que abarquen las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas contextualizados de multiplicación y división en estudiantes de séptimo año de Educación General Básica.

### **Objetivos específicos**

1. Analizar los referentes teóricos sobre las estrategias metacognitivas y la resolución de problemas contextualizados.
2. Realizar un diagnóstico sobre la resolución de problemas contextualizados de multiplicación y división a través de una prueba escrita.
3. Diseñar una secuencia de actividades de enseñanza – aprendizaje con la implementación de estrategias metacognitivas sobre la resolución de problemas contextualizados de multiplicación y división.
4. Validar la propuesta de las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas contextualizados de multiplicación y división por expertos.

### **Justificación**

La presente investigación contribuirá al avance del conocimiento en cuanto al empleo de estrategias metacognitivas que permitirán a los estudiantes el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico y resolución de problemas, al aplicar sus conocimientos de multiplicación y división en situaciones del mundo real. Con ello, se pretende que los estudiantes tengan la capacidad de: identificar los datos del problema, reunir información relevante, formular y reformular una estrategia y aplicarla en la resolución. Estas habilidades son fundamentales para el éxito en cualquier campo académico.

La resolución de problemas contextualizados ayudará a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. Permitiendo la aplicación de los mismos en situaciones de la vida real. Esto facilita la comprensión, la utilidad y relevancia de las matemáticas en diversos contextos. Además, los estudiantes transfieren el conocimiento matemático a diferentes situaciones. En donde pueden aplicar estrategias y conceptos aprendidos en un problema para abordar escenarios similares en el futuro, tanto dentro como fuera



del ámbito académico. Sin embargo, durante la resolución de los problemas, los estudiantes pueden encontrarse con dificultades en el desarrollo, que serán solventadas con el empleo de diferentes estrategias metacognitivas enfocadas en este tema de investigación.

La relevancia práctica y social del estudio se extiende más allá del desarrollo académico para incluir habilidades para la vida diaria. El dominio de la multiplicación y la división permite a los estudiantes realizar cálculos precisos en situaciones reales, desde calcular precios en el supermercado hasta determinar el tiempo de viaje entre dos lugares. Proporcionar la resolución de los problemas desde un enfoque metacognitivo promueve la reflexión sobre su propio proceso de pensamiento, identificar errores y aplicar estrategias adecuadas para encontrar la respuesta y/o solución correcta. Estas habilidades no solo son valiosas en el ámbito académico, sino que también son transferibles a otras áreas de la vida, como la resolución de conflictos o la toma de decisiones.

Por lo observado durante las prácticas preprofesionales y ejercicio docente, se constata que la experiencia del aprendizaje de la Matemática está caracterizada por clases magistrales, en donde el docente proporciona conceptos matemáticos abstractos, ya sea a través de explicaciones teóricas o ejemplos descontextualizados. Los estudiantes ponen en práctica lo antes mencionado a través de la resolución de problemas complejos y sin aplicabilidad en su vida, lo que dificulta su comprensión de los conceptos matemáticos. Además, los discentes pueden tener dificultades para visualizar cómo se aplican en situaciones reales y su respectiva relación significativa con su vida cotidiana. Esto provoca que la asignatura sea vista como una materia aburrida y sin valor práctico.

Si bien es cierto, el Ecuador ha tenido un avance significativo en los resultados de pruebas internacionales. Sin embargo, los estudiantes todavía carecen de estrategias de resolución de problemas en Matemáticas, lo que dificulta su capacidad para comprender y aplicar soluciones.

Por otro lado, la metacognición como estrategia de vanguardia se ha implementado de manera parcial en las instituciones educativas. Es decir, únicamente se ha fomentado como proceso evaluativo final mas no como un referente continuo de aprendizaje (Acuerdo Ministerial N° MINEDUC-MINEDUC-2022-00010-A, 2022). Con el desarrollo del estudio se pretende que toda la comunidad educativa se involucre de manera activa y comprometida en dicho proceso.

Al momento de generar el compromiso con la investigación a desarrollarse, la comunidad educativa (especialmente los estudiantes) se espera un notable aumento en su capacidad para resolver problemas matemáticos complejos. Al comprender y utilizar estrategias metacognitivas, como el análisis de situaciones, la planificación de pasos o la monitorización del proceso, permiten a los educandos monitorear y evaluar su propio



proceso de resolución. Pues, al ser conscientes de las etapas/fases que deben ejecutar para abordar un problema, como identificar los datos, la operación adecuada o desagregar el problema en pequeñas partes, los discentes se vuelven más eficaces en la aplicación de los conocimientos conceptuales. Esta autoconciencia no solo mejora su desempeño en la Matemática, sino también, fortalece su capacidad de enfrentarse y extrapolar sus conocimientos y habilidades a otras áreas del conocimiento. Asimismo, con estas estrategias, se instaura un aprendizaje más significativo al promover la reflexión sobre su adquisición de conocimientos; dando lugar al análisis de cómo llegaron a una determinada solución e incluso qué plan le funcionó y cuál no.

Esta investigación beneficia a los profesores al permitirles desarrollar estrategias de enseñanza más efectivas, proporcionando a los estudiantes las herramientas necesarias para abordar problemas matemáticos de manera autónoma. Asimismo, la investigación contribuirá a mejorar la comprensión de los docentes sobre las dificultades específicas que los alumnos pueden enfrentar al resolver problemas de multiplicación y división, lo que les permite adaptar su enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante.

Finalmente, el estudio pretende aportar, a nivel profesional, estrategias metacognitivas que permitan mejorar la calidad de la enseñanza de las Matemática. Al conocer y aplicar estas estrategias, los docentes pueden promover un aprendizaje más significativo y profundo en sus estudiantes, logrando que estos adquieran habilidades y conocimientos matemáticos de manera más eficiente. Además, al proporcionar a los estudiantes herramientas metacognitivas para abordar problemas derivados de la vida cotidiana, se fomenta la transferencia de conocimientos y habilidades a situaciones reales, preparándolos para enfrentar los desafíos que se les presentarán en su futuro profesional.

## **I. Capítulo I: Marco Teórico**

En este capítulo se presentan los principales antecedentes teóricos de investigaciones relacionadas tanto a nivel nacional como internacional. Además, se abordarán a profundidad el desarrollo teórico de cada variable de estudio.

### **Antecedentes**

En este apartado, se presenta una visión general de los antecedentes relevantes para esta investigación; además de estudios previos que han abordado temas relacionados con la metacognición y la resolución de problemas matemáticos en el contexto educativo.



Según los aportes de Ricardo et al. (2022) en su artículo de investigación titulado: *Metacognición y resolución de problemas matemáticos*, presenta el desarrollo y validación de un instrumento que permite medir en qué medida los estudiantes emplean estrategias metacognitivas al momento de resolver problemas matemáticos. Por lo que, esta investigación nace al momento de identificar que el proceso de aprendizaje de los estudiantes no es consciente, autorregulado ni controlado por ellos mismos. Lo que provoca que, al momento de resolver un problema matemático, tengan dificultades para interpretar el enunciado, identificar la incógnita y datos, diseñar un plan de solución y ponerlo en práctica. Lo que conlleva a soluciones incorrectas. El objetivo general del artículo es identificar algunos procesos metacognitivos de estudiantes del Colegio Nacionalizado la Presentación-Duitama cuando se enfrentan a la actividad de resolver problemas.

El desarrollo metodológico de esta investigación tiene un enfoque cuantitativo descriptivo, donde se emplea un análisis interpretativo de los datos. Lo que conlleva a que se realicen inferencias sobre los procesos metacognitivos en la resolución de problemas. La población está constituida por 135 estudiantes matriculados en grado undécimo del Colegio Nacionalizado la Presentación-Duitama distribuidos en cinco cursos. Para la selección de la muestra se establece que es finita con un nivel de confianza del 95%. En donde se empleó la técnica del muestreo aleatorio simple. Dando lugar a la selección de 56 estudiantes.

Se empleó un cuestionario titulado “Cuestionario de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos (CEMRPM), como instrumento para recolectar información; que consta de 24 ítems distribuidos en tres dimensiones relacionados a los procesos metacognitivos durante la resolución de problemas matemáticos: planificación, la regulación y la evaluación. Además, se empleó la escala de Likert con las siguientes categorías: Siempre (5), Casi siempre (4), Algunas veces (3), Casi nunca (2) y Nunca (1). Se realizó una prueba piloto a 15 estudiantes del grado en cuestión para verificar si los enunciados estaban acordes, si tenía relación la categorización de respuestas e incluso tiempo de aplicación del cuestionario. Para determinar la fiabilidad del instrumento, se calculó el coeficiente alfa de Cronbach; donde se obtuvo como resultado un coeficiente por debajo de 0,7, por tanto, se eliminó cuatro preguntas que presentaban demasiada variabilidad. El instrumento se validó a través del constructo de docentes investigadores en Educación Matemática y Estadística.

Los datos fueron analizados en el programa SPSS versión prueba en donde se agruparon respuestas por categoría y dimensión. El resultado fue que el 98,2 % de los estudiantes ha utilizado alguna estrategia metacognitiva en el proceso de resolución de problemas, mientras que el 1,8% no lo ha empleado. En cuanto a la dimensión *Regulación*, 33,9% emplean, casi siempre, el proceso de análisis, reflexión y control de la resolución del problema, mientras que el 66,1% manifiesta que casi nunca hace uso de estrategias de regulación en su



aprendizaje. En cuanto a la dimensión *Planificación*, 60,7 % de las estudiantes aseguran comprender el problema, mientras que el 39,3% pide ayuda al docente para que les oriente en la resolución del mismo. Finalmente, para la dimensión *Evaluación*, el 3,6% evalúan la efectividad y eficacia de sus procedimientos, mientras que el 64,2% no evalúa sus procesos.

Los autores, Ricardo et al., concluyen que, una vez aplicado el instrumento se verificó que la mayoría de las estudiantes ha utilizado alguna estrategia metacognitiva en el proceso de resolución de problemas en Matemática; además se evidenció que no hay diferencia significativa entre las valoraciones medidas y entre las dimensiones pues la correlación que conservan es directa. Esta investigación proporciona un aporte epistemológico en cuanto a la revisión de bases teóricas para la selección base de los ítems del cuestionario. Además, brinda un aporte metodológico en función a la selección y elaboración propia de los ítems basados en las siguientes dimensiones: planificación, regulación y evaluación, pues se tomarán como base para el planteamiento en la investigación. Además, se empleará una escala de Likert con las siguientes categorías: Siempre (5), Casi siempre (4), Algunas veces (3), Casi nunca (2) y Nunca (1) para el planteamiento de los futuros ítems a emplear.

Según los aportes de Caballero y Perilla (2022) en su tesis de maestría titulada: *Caracterización de los Procesos cognitivos y Metacognitivos a partir de la Implementación de una Estrategia Metacognitiva en la Resolución de Problemas*, presenta una serie de estrategias de aprendizaje metacognitivas donde aplican la tecnología en la resolución de problemas matemáticos. El proyecto de investigación nace a partir de la dificultad que tienen los estudiantes al momento de razonar, realizar inferencias, identificar la pregunta y plantear hipótesis. Además, de la adquisición del conocimiento lógico-matemático en cuanto a la resolución de los problemas. El objetivo general es determinar cuál es la caracterización de los procesos cognitivos y metacognitivos que presentan los estudiantes de 4to y 5to de primaria, cuando resuelven problemas matemáticos en donde se incorpora una estrategia de tipo metacognitivo en un ambiente computacional.

La metodología tuvo un enfoque cualitativo-descriptivo donde se realiza un análisis, reflexión e interpretación de los procesos metacognitivos de los estudiantes. La muestra se constituyó por 12 estudiantes de cuarto y quinto grado de dos instituciones educativas rurales. Ocho estudiantes de quinto y cuatro de cuarto grado. La metodología de la estrategia metacognitiva se basa en el análisis de protocolos verbales en donde se empleó la observación, una rúbrica de evaluación y una ficha metacognitiva. La información se registró a través de grabaciones de pantalla y videos donde se capturaban las expresiones de cada estudiante. Se realizó la validez y



confiabilidad del proceso investigativo a través de la fundamentación teórica, la revisión por parte de expertos en el área de Matemática, y el pilotaje de la aplicación diseñada.

La información fue analizada a través de la transcripción de los protocolos verbales durante la implementación de la propuesta. En donde se registraron las características, diferencias y similitudes que tienen los estudiantes durante la solución del problema. Con lo antes mencionado, se establecieron tres categorías principales: procesos metacognitivos, componente procedimental, y estrategias en la resolución de problemas matemáticos y 15 subcategorías. Dando como resultado que, para la primera categoría, el 60% de los estudiantes leen el problema mínimo dos veces para poder comprenderlo, mientras que el 8% logran identificar los datos y la incógnita del problema. Para la segunda categoría, el 84% identifican los datos del problema, entienden la pregunta planteada y emplean la operación adecuada para la solución, mientras que el 16% no lograron resolver el problema. Para la tercera categoría, el 75% lee rápido el problema lo que dificulta el proceso de comprensión, mientras que el 25% realizan una correcta lectura del problema lo que facilita su respectiva resolución.

Las conclusiones destacadas de esta investigación giran en torno a que la gran mayoría de estudiantes emplearon la lógica y el razonamiento para identificar los datos y palabras claves del problema. La aplicación de la estrategia contribuyó a captar la atención e interés de los estudiantes pues se incorporaron actividades con estrategias metacognitivas vinculadas al contexto de los mismos. Por otro lado, esta investigación aporta didácticamente en cuanto al desarrollo de la estrategia planteada, lo cual se realizó en 12 sesiones y en cada una de ellas, se estipulaba el objetivo y las actividades con su respectiva rúbrica de evaluación. Para este estudio, se tomará como aporte metodológico la base de la rúbrica propuesta pues en ella se detallan ítems tales como: identifica sus conocimientos previos, reconoce la situación que debe resolver, identifica datos del problema planteado que se relacionan con la dimensión “comprensión del problema” planteada en este estudio.

Bajo la misma línea, presenta un aporte metodológico en función al análisis detallado de los instrumentos aplicados. Sin embargo, se presentan vacíos en cuanto a la validación de la propuesta aplicada con sus respectivos instrumentos. Además, no se menciona cuál fue el periodo en que se tomó la Prueba Saber para realizar la validación teórica. Para evitar los vacíos antes mencionados, se tomará en cuenta la respectiva revisión literaria, además, se validará el instrumento a aplicar con los expertos y parámetros a establecer.

Según los aportes de Torregrosa et al. (2020) en su artículo *Caracterización de procesos metacognitivos en la resolución de problemas de numeración y patrones matemáticos* presenta una descripción de los procesos metacognitivos que tienen los estudiantes al momento de resolver un problema matemático. Esta investigación nace a partir de la escasa conciencia en conocimientos que tienen los estudiantes pues los procesos de resolución



son mecánicos. Además, de la falta de creatividad e imaginación lo que conlleva al desconocimiento de la solución y por ende, al abandono del mismo. Es por ello que, se plantea como objetivo general determinar cómo actúa la base de orientación como instrumento de verbalización escrita de los procesos metacognitivos durante la resolución de problemas.

La metodología de este estudio fue no interviniente con una muestra de 75 estudiantes de sexto grado de tres centros educativos urbanos. Se llevó a cabo tres reuniones con los docentes para explicar la estructura y base de la orientación, además, de los dos problemas a trabajar relacionados a la numeración y patrones matemáticos. Se establecieron dos sesiones, en donde la primera consistía en anotar las ideas de los estudiantes sobre el problema. Con base a ello, se estableció un formato lineal de base de orientación con dos columnas: 1) procesos metacognitivos y destrezas Matemática para resolver el problema, 2) selección del estudiante de los procesos a emplear. Por otro lado, la segunda sesión se enfocaba en la decisión del estudiante de realizar o no modificaciones a la base de orientación teniendo en cuenta las observaciones de la resolución del primer problema.

Los datos se establecieron a partir de la base de orientación creada y las producciones escritas de los estudiantes. Para analizar las producciones se estableció una rúbrica holística de cuatro niveles (novel, intermedio, avanzado y experto) para cada ítem de la base de orientación creada. En donde el nivel novel se relaciona a ítem no usado, nivel intermedio (ítem usado, pero no verbalizado por escrito), nivel avanzado (ítem usado y verbalizado parcialmente), nivel experto (ítem usado y verbalizado exhaustivamente). Con base a ello, se evaluó individualmente la resolución de los dos problemas.

Se caracterizaron los procesos metacognitivos a través del análisis inductivo relacionado a las producciones de los estudiantes, lo cual permitió establecer nueve categorías. En cuanto a la primera *explicitación del proceso de solución* se destaca una resolución paso a paso del problema. La segunda categoría *consciencia del patrón* manifiesta que las producciones de los estudiantes contienen un patrón oculto relacionado a las expresiones y recursos empleados. En cuanto a la tercera categoría *selecciona una estrategia* se establece que la selección de la misma es mucho más rápida y eficaz. La cuarta y quinta categoría *revisión de la solución* y *revisión del proceso* se encontró que en la mayoría de las producciones son verbalizadas explícitamente, es decir, se ha revisado, por parte del estudiante, la solución obtenida. La sexta categoría *revisión doble* se observa que el estudiante compara la solución obtenida y realiza la comprobación a través de otro método o estrategia. La séptima categoría *planificación y ejecución* los estudiantes planifican la estrategia a emplear. La octava categoría *relectura y verificación* los discentes verbalizan las explicaciones de manera explícita al momento de releer el enunciado



con el propósito de verificar el proceso y estrategia empleada. Finalmente, la novena categoría *adaptabilidad y regulación* el estudiante es capaz de superar el obstáculo que tiene para resolver el problema.

Los autores concluyen que, la base de orientación propuesta ayuda al estudiante a ser más consciente de su proceso en cuanto a la resolución de problemas, pues no solo se describe el proceso que ha seguido o la estrategia empleada, sino también, indirectamente provoca que se justifique los procesos metacognitivos. La caracterización de estos procesos ha evidenciado que los aspectos relacionados a la consciencia, evaluación y regulación se producen de manera no lineal. Esta investigación aporta epistemológicamente en cuanto a la discusión de los resultados pues cada uno de ellos tiene fundamentos teóricos relacionados entre sí. De igual manera, aporta con sus bases teóricas primarias en relación al tema de investigación.

El antecedente antes mencionado aporta en la presente investigación en cuanto a la aplicabilidad metodológica del análisis inductivo; pues a partir del diagnóstico permitirá observar datos específicos para establecer las dimensiones que ayudarán a entender mejor el problema. Por otro lado, el artículo citado presenta vacíos al momento de no especificar los parámetros para la selección de la muestra, lo que podría conllevar a que ésta no represente adecuadamente la población estudiada y como consecuencia, se podrían presentar dificultades para replicar el estudio; también aplican una rúbrica holística el cual no se establecen criterios de validación por los expertos. Para evitar los vacíos antes mencionados; en esta investigación se procederá a una descripción de los participantes y a realizar la validación correspondiente a todos los instrumentos a emplear.

## **Bases Teóricas**

### **Las estrategias metacognitivas y la resolución de problemas matemáticos en la Educación General Básica (EGB)**

En esta sección, se describen los componentes esenciales del objeto de investigación que se relacionan estrechamente con las estrategias metacognitivas, su influencia en la resolución de problemas contextualizados de multiplicación y división en el subnivel de Educación General Básica Media.

### **La metacognición en la resolución de problemas matemáticos de multiplicación y división en Básica Media.**

Existen diferentes posturas que definen a la metacognición como un proceso de autoconciencia y autoevaluación que realizan los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje. Esta idea se sustenta en Flavell (1979) quien afirma que: “La metacognición hace referencia, a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de procesos en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan, normalmente al servicio de alguna meta u objetivo concreto” (p.232). Es decir, es un proceso consciente y activo de nuestros pensamientos, habilidades y estrategias a emplear para el desarrollo y alcance de una meta específica. Para esta investigación, es importante tener como base mencionado aporte, pues radica en la comprensión de cómo aprendemos, cómo pensamos, cómo interpretamos e interiorizamos la información adquirida con el fin de aplicar un conocimiento reflexivo.

Un elemento clave de la metacognición es que permite reflexionar, de manera, crítica y profunda la adquisición de conocimientos matemáticos para la resolución de problemas. Lo que expresa Curotto (2010) sobre esta idea, la metacognición “involucra que el sujeto reflexione sobre cómo aprende” (p. 25). En concordancia con los autores antes citados, las definiciones subrayan que es importante ser conscientes durante el aprendizaje, ya que permite no solo reconocer estrategias, sino también, evaluar su efectividad en la consecución de la tarea propuesta. Al integrar la metacognición durante el proceso educativo, se está promoviendo comprender, de manera más profunda, cómo se adquiere y se procesa la información. Estos aspectos son cruciales para el desarrollo de un aprendizaje significativo y duradero. Debido a esto, el estudiante podrá identificar sus fortalezas y debilidades; del mismo modo, le permite buscar qué estrategia es la más adecuada con el objetivo de mejorar el proceso de aprendizaje.



Los estamentos de Flavell (1979) son claves en este estudio, pues comprende la significación de pensar y abarca aquellos procesos de pensamiento en función a diferentes metas; asimismo, Gutiérrez (2005) menciona que, las estrategias metacognitivas “intervienen en la regulación y el control de la actividad cognitiva del individuo y contribuyen a optimizar los recursos disponibles” (p. 65), concepto que se asume, pues cuando se relaciona la metacognición con los problemas matemáticos de multiplicación y división, intervienen procesos mentales de comprensión, selección, ejecución y verificación; lo que da lugar a la regulación y el control de su propio aprendizaje optimizando el uso de recursos mentales. De esta manera, el estudiante tendrá la capacidad de emplear estrategias eficientes para evitar posibles errores.

### **El uso de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas contextualizados**

Las estrategias metacognitivas son aquellas técnicas que apoyan al estudiante en la planificación, control y evaluación de su proceso de aprendizaje, permitiéndole desarrollar su capacidad de autorregulación y adquisición de una mayor conciencia sobre su propio conocimiento (Gutiérrez, 2008, p. 41). En esta investigación se asume la mencionada postura pues se establecen criterios que permiten al estudiante contribuir a su aprendizaje de manera más eficiente y efectiva. La planificación es un elemento crucial, cuyo objetivo es generar una organización de tiempo y recursos, logrando controlar su propio ritmo de aprendizaje. A través del control, los estudiantes pueden monitorear su comprensión y progreso de conocimiento, en donde se podrá identificar posibles dificultades y realizar cambios afines. Además, promueve un sentido de responsabilidad y autonomía. Finalmente, la evaluación invita al estudiante reflexionar sobre su desempeño y comprensión de fortalezas y brechas de su conocimiento.

La relación entre lo conceptual, situacional, procedimental y estratégico en el aprendizaje planteado por Flavell (1979), Curotto (2010) y Gutiérrez (2005), enfatizan la importancia de un enfoque integral en la educación que trasciende el ámbito de la comprensión teórica. Esta interrelación destaca que el conocimiento no se puede comprender de manera aislada; por el contrario, se debe considerar el contexto y la practicidad de la teoría para que los estudiantes puedan aplicar en su entorno lo aprendido. Bajo esta primicia, la metacognición tiene un papel indispensable en este proceso, ya que permite a los educandos reflexionar sobre sus propias prácticas y estrategias en situaciones concretas. Dando lugar a que los alumnos seleccionen y ajusten sus procedimientos en relación a lo solicitado en cada problema. Esto requiere un nivel de conciencia metacognitiva que les permitirá evaluar constantemente su propio desempeño.

Moreno y Daza (2014) indican que la metacognición permite “que los estudiantes incorporen los nuevos conocimientos dentro de una estructura de conocimiento ya existente y se espera una relación entre lo conceptual, situacional, procedimental y estratégico, favoreciendo el éxito en la solución de problemas acompañada de aprendizaje significativo.” (p.50). Es decir, la metacognición genera la integración de saberes adquiridos con aquellos en desarrollo logrando el aprendizaje significativo.

Haeruddin et al. (2020) mencionan que “cuando los estudiantes intentan resolver problemas, lo hacen por medio de complejos procesos cognitivos” (p.769). Con base a lo antes mencionado, esto implica que la resolución de problemas no se limita simplemente a la aplicación de conocimientos previos, sino que requiere de un pensamiento más profundo y estratégico. Es decir, existe una relación directamente proporcional, pues a medida que el nivel metacognitivo aumente, también se fortalece la capacidad de razonamiento intuitivo y analítico. Esto se debe a que la metacognición implica una mayor conciencia y comprensión de los propios procesos de pensamiento, lo que permite a los estudiantes reflexionar y utilizar estrategias más efectivas para resolver problemas.

### **Dimensiones de las estrategias metacognitivas asociadas a la resolución de problemas matemáticos**

Muñoz et al. (2009), citado en Barrera y Cuevas, (2017) establece tres dimensiones o factores que intervienen en las estrategias metacognitivas a la hora de resolver problemas matemáticos tales como: Planificación (conocimiento metacognitivo), Regulación (arreglos metacognitivos), Evaluación (respuestas metacognitivas). En esta investigación se asumen mencionadas dimensiones pues se relacionan directamente con el procedimiento de resolución de problemas planteado por Miguel de Guzmán (1991), el cual se detallará más adelante.

En cuanto a la primera dimensión *planificación*, ésta se relaciona con la habilidad que desarrolla el estudiante al seleccionar la estrategia más adecuada cuando se enfrenta a una situación compleja o desconocida. Según Sáenz (2006) esta dimensión “consiste en elaborar un plan de acción” (p.15). Lo que implica considerar la selección de información relevante del problema matemático y visualizar posibles métodos antes de proceder con cualquier acción. Además, implica elegir la opción que conduzca a la respuesta deseada.

La segunda dimensión *regulación*, implica que el estudiante supervise continuamente su proceso de resolución de problemas, el cual incluye la implementación del plan diseñado y sigue una secuencia lógica. Una vez que se ha llevado a cabo el plan, es importante evaluar la efectividad de la estrategia utilizada, pues si no conduce a la respuesta deseada, es necesario realizar ajustes en el plan, optimizar la estrategia o incluso cambiarla



por completo. Un elemento esencial dentro de esta dimensión radica en el papel que tiene el estudiante en su propio proceso, pues adquiere un rol de supervisor y regulador de su accionar en el aprendizaje. (Llerena, J., et al, 2023, 780). Con ello, se proporciona una oportunidad para corregir posibles errores y potencializa la toma de decisiones.

Finalmente, para la tercera dimensión *evaluación* se enfoca en evaluar críticamente la o las estrategias empleadas durante el proceso de resolución de problemas matemáticos. Después de encontrar una solución, el estudiante debe realizar una verificación de la misma para asegurarse que el procedimiento se haya ejecutado correctamente. Además, se debe considerar si se podrían haber utilizado otros métodos para llegar a la misma respuesta. Esta reflexión y análisis proporcionan información valiosa sobre qué estrategias seguir empleando y cuáles deben ser modificadas o reemplazadas. Esta se fundamenta en lo mencionado por Ley (2014), quien menciona que, “la evaluación metacognitiva no se trata solo de tomar decisiones conscientes adecuadas, sino también de justificar razonadamente esas decisiones” (p.216).

La interrelación de las tres dimensiones de las estrategias metacognitivas antes descritas, propuestas por Muñoz et al. (2009) y su vínculo con el enfoque de Miguel de Guzmán (1991) proporciona un marco robusto para comprender cómo los estudiantes abordan la resolución de problemas matemáticos desde las tres dimensiones propuestas: planificación, regulación y evaluación. En conjunto, no solo enriquece la comprensión de la asignatura, sino que juega un rol esencial en el empoderamiento del estudiante en su papel como aprendiz autónomo y con capacidad crítica. Esto se alinea con la visión de Miguel de Guzmán (1991) donde se enfatiza la importancia de un aprendizaje significativo y contextualizado. Por tanto, el análisis metacognitivo se convierte en una herramienta esencial para formar seres capaces de enfrentar retos académicos y de la vida cotidiana.

### **Tipos de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos**

En el presente estudio, se define a la metacognición no solo como el empleo de estrategias adecuadas para la resolución de problemas matemáticos, sino también, las acciones que realiza el estudiante que, junto con el establecimiento de objetivos de aprendizaje y la evaluación de los resultados, le permiten desarrollarse gradualmente como un estudiante autónomo. También, implica la capacidad de reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje, tomando conciencia de las estrategias que se utilizan y cómo éstas son aplicadas. Pues, al ser consciente de ello, el estudiante puede seleccionar y ejecutar acciones que promueven un aprendizaje más eficiente y significativo.

La resolución de problemas matemáticos es una habilidad fundamental en el desarrollo del pensamiento crítico y el razonamiento lógico. Sin embargo, muchos estudiantes enfrentan desafíos al abordar estos problemas,



ya sea por falta de confianza, dificultad para comprender el enunciado o falta de claridad en los pasos a seguir. En este contexto, las estrategias metacognitivas emergen invaluablemente para mejorar el rendimiento en la resolución de problemas matemáticos.

Las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos no solo se centran en las habilidades técnicas, sino también se enfocan en el desarrollo de habilidades de comprensión, análisis, resolución de problemas, razonamiento, crítica, etc. Al utilizar estrategias metacognitivas como el auto-planteamiento y monitoreo, la auto-instrucción y el auto-control de errores, los estudiantes pueden abordar los problemas de manera más sistemática y eficiente.

A continuación, se detallan las estrategias a emplear durante el desarrollo de esta investigación.

### **Estrategia metacognitiva de auto-planteamiento y monitoreo (self-awareness).**

La estrategia metacognitiva de auto-planteamiento y monitoreo es fundamental en el proceso de aprendizaje, pues permiten a los estudiantes reflexionar sobre su propio conocimiento y regular su propio pensamiento. Esta estrategia implica que los estudiantes se planteen objetivos y metas específicas para la resolución de problemas matemáticos, así como monitoreen su progreso y realicen ajustes para lograr con la solución. Además, implica que los estudiantes sean conscientes de sus propias limitaciones y dificultades durante la resolución del problema. Gracias a esta estrategia, se pueden plantear preguntas como “¿Cuáles son mis objetivos?”, “¿Qué necesito hacer para alcanzarlos?”, “¿Qué comprendo del problema?”, “¿Cuáles son mis dificultades”, entre otros.

Con el empleo de la mencionada estrategia, el estudiante podrá regularse, es decir, planificará su proceso a seguir durante la resolución del problema, monitorear su resolución y evaluar su desempeño (Hadwin et al, 2011, 76). En esta investigación, se asume dicha postura pues los estudiantes adquieren habilidades de autorregulación, lo que les permite mejorar su desempeño académico. Al planificar y monitorear su propio proceso de resolución de problemas, ellos se vuelven conscientes de sus fortalezas y debilidades y pueden realizar ajustes a medida que avanzan. Además, al evaluar su propio desempeño, adquieren una mayor comprensión de sus habilidades y conocimientos en función a las Matemáticas, lo que mejora su capacidad para abordar problemas futuros de manera más efectiva.

Para Zimmerman (2019) esta estrategia metacognitiva “implica la autorregulación del aprendizaje durante la ejecución de una tarea” (p.6). Para esta investigación, se asume mencionada postura, pues el estudiante se plantea preguntas sobre el problema matemático que está resolviendo, lo que contribuye a mantener su interés y



a mantenerse enfocado en la tarea propuesta. También ayuda al estudiante a identificar posibles errores o dificultades, lo que a su vez permite realizar ajustes y mejoras en su proceso de aprendizaje.

El auto-planteamiento y monitoreo durante el desarrollo de problemas implica que el estudiante se cuestione a sí mismo y evalúe su desempeño y su plan de resolución del problema establecido. Esta estrategia metacognitiva, respaldada por autores como Zimmerman (2019) y Hadwin (2011) lo relaciona con la autoeficacia y la autoconfianza del estudiante. Al cuestionarse a sí mismo y afirmar que está realizando la tarea adecuadamente, el estudiante refuerza su creencia en su propia capacidad para llevarla a cabo de manera exitosa, lo que a su vez puede aumentar su motivación y compromiso con la misma.

### **Estrategia metacognitiva de auto-instrucción (self-instruction).**

La estrategia metacognitiva *auto-instrucción* es aquella donde el estudiante se expresa a sí mismo lo que debe hacer antes y durante la resolución de un problema. Se plantea la pregunta "¿Qué tengo que hacer?" como el punto de partida. (Caballero y Perilla, 2022, 37). En este estudio se asume dicha postura, pues a raíz del auto-cuestionamiento, el estudiante mejora su autorregulación del aprendizaje, dando lugar a la planificación, regulación y control de su propio desarrollo conceptual matemático de la resolución de problemas. Al expresarse a sí mismo lo que deben hacer, los estudiantes adquieren una mayor conciencia de las estrategias y pasos necesarios para resolver un problema.

La postura es compartida por Martínez, J. (2019), quien menciona que la auto-instrucción “permite formular preguntas sobre lo que necesitan hacer y cómo abordar un problema matemático” (p.10). Para este estudio se toman las ideas planteadas por los dos autores, pues con esta estrategia el estudiante se habla a sí mismo mientras piensa y resuelve el problema. Al verbalizar sus pensamientos, él puede identificar y corregir errores, así como tomar decisiones más conscientes y mejores durante el proceso de resolución del problema. Además, requiere de un pensamiento lógico y secuencial. Al hablar consigo mismo, el estudiante puede organizar sus ideas y seguir una secuencia lógica para encontrar la solución correcta. Además, este proceso permite al estudiante identificar qué conceptos o habilidades matemáticas necesita utilizar y para aplicarlas correctamente.

### **Estrategia metacognitiva de auto-control de errores.**

La estrategia metacognitiva de auto-control de errores se enfoca en la detección y corrección de fallas durante el proceso de solución de problemas. Al tomar conciencia de las inconsistencias o errores del razonamiento o enfoque, el estudiante puede ajustar y aplicar nuevas estrategias para abordar el problema de manera más efectiva.



Para Flavell (2017) esta estrategia permite “monitorear y regular su propio pensamiento” (p.908). Es decir, el estudiante es capaz de detectar los errores y a su vez corregirlos durante el desarrollo del problema matemático.

En esta investigación se asume mencionada postura pues, el estudiante es consciente de las inconsistencias en el proceso de resolución de problemas matemáticos, lo cual dificulta la comprensión o el logro de aprendizajes de calidad. Al identificar las causas fundamentales de estas inconsistencias, el estudiante puede adoptar las estrategias necesarias para superarlas y permitir la autorregulación de sus procesos de aprendizaje. Gracias a ello, se puede analizar detenidamente cada paso realizado al resolver un problema y evaluar si es correcto o si se ha cometido algún error; con el objetivo de evitar la propagación de errores y a su vez, permitir aprender de los errores.

Además, el auto-control de errores ayuda, al estudiante, a mejorar la capacidad de atención y concentración. Al estar conscientes de la importancia de revisar cada paso y verificar su exactitud, desarrollan una mayor capacidad de atención en los detalles y se evita caer en distracciones que puedan llevarle a cometer errores. Esta estrategia también ayuda a ser más preciso y riguroso al resolver problemas matemáticos.

## **La resolución de problemas matemáticos de multiplicación y división desde el enfoque de Miguel de Guzmán**

### **Definición de problemas matemáticos desde el enfoque de la contextualización**

Un eslogan común en la enseñanza de la Matemática es su presencia en todos los ámbitos de la vida moderna. Sin embargo, en las aulas, a pesar de la demanda social de hacer que los estudiantes aprecien lo cierto del eslogan, continúan las tareas abstractas y pseudo contextualizadas, pues los llamados problemas muchas veces se reducen a aspectos enmarcados en una fina franja de la vida social de los niños y adolescentes. Díaz y Careaga (2021) plantean que esa fisura en el orden teórico y práctico es una de las razones de los bajos resultados que los alumnos obtienen en las matemáticas. (p. 131). En ese sentido, como señala Parra (2013), aunque haya anuencia en que la matemática debe relacionarse con la vida, la idea no se ha concretado como se esperaba. Para dicho autor “La contextualización está fundamentada en las necesidades e intereses de los estudiantes, su mundo de vida” (p.76).

Estudios dirigidos a profundizar en cómo las personas resuelven problemas en la escuela y en el trabajo muestran, según Font (2006) que “las matemáticas informales e idiosincrásicas son las dominantes en la resolución de problemas en la vida cotidiana y en el mundo laboral, mientras que las matemáticas más formales son las que predominan en la escuela” (p. 2). Además, menciona que “En situaciones de la vida real...el problema y la solución se generan simultáneamente y la persona está implicada cognitiva, emocional y socialmente” (p.2).



Esto muestra que los sujetos aprenden con mayor profundidad aquellos contenidos que para ellos tienen utilidad, por lo tanto, la enseñanza de la matemática debe lograr que el conocimiento facilite el desempeño del sujeto en la vida social.

Los problemas contextualizados, por lo general, se presentan mediante un texto descriptivo de una situación real con el propósito de que los estudiantes apliquen los contenidos aprehendidos a dicha situación (Font, 2006, p.3). En ese sentido, las habilidades para resolver problemas se desarrollan mejor si el educando se enfrenta a una gran variedad “de temas en ciencia, tecnología, negocios, finanzas, medicina y de la vida cotidiana ... y en diversos contextos que permitan aplicaciones de los objetos matemáticos” (Díaz Quezada y Flores del Río, 2022 p. 12). No obstante, como plantean Díaz y Careaga (2021), esa variedad de situaciones es efectiva si los ejemplos que se plantean son próximos a las experiencias del alumnado, pues no hacerlo puede conducir a la no comprensión de la importancia de su solución, lo que limita la visión que se puede tener de la utilidad del conocimiento matemático en la mayoría de los ámbitos de la vida.

### **La resolución de problemas de multiplicación y división**

Dentro de la amplia variedad de objetos matemáticos, los problemas de multiplicación y división son conspicuos en la vida cotidiana por la amplia variedad de situaciones y la alta frecuencia con que las personas tienen que enfrentar situaciones que pueden ser resueltas con estas operaciones. Pues involucran cantidades y demandas que requieren solución de dichas operaciones. Cuando dichas cantidades son enteras, estamos en presencia de problemas de multiplicación y división de números enteros.

La elaboración de problemas contextualizados con esas operaciones con números enteros tiene la limitante de que muchos de los objetos cotidianos, de la ciencia, la tecnología y el medio ambiente, entre otros, es que los valores de los productos, procesos y otros tipos de variables en muchos casos son fraccionarios o decimales. En la escuela, al enseñar matemáticas, se enseña primero la suma, luego la resta, seguido de la multiplicación y finalmente la división. Un aspecto esencial que es necesario tener en cuenta ese mismo orden al realizar los cálculos. En el caso de la multiplicación y división un escollo frecuente en el trabajo con los problemas en esta área es el relacionado con el dominio de los productos.

El proceso de solución de problemas de multiplicación y división, como caso particular responde al caso general de solución de problemas matemáticos. Desde la modelación del proceso de solución de problemas elaborado por Pólya (1945), según se cita en Guzmán, A., Ruiz, J., y Sánchez, G. (2021), dicho proceso se concibe por lo general en cuatro fases o pasos.



1. Comprensión de la situación que se plantea, que deviene problema comprendido: comprensión del problema en su resolución
2. Elaboración un plan de solución: planteamiento de la solución del problema.
3. Ejecución de las acciones concebidas en el plan: ejecución del plan en la resolución del problema
4. Valoración de la solución obtenida: comprobación de la solución del problema.

Es importante tener en cuenta que los pasos antes descritos son un modelo de actuación que en la práctica no es lineal. Durante la fase de comprensión, se producen ideas que se relacionan directamente a su solución. Cuando se trata de problemas contextualizados es esencial “traducir” la situación real, adaptada o imaginada al lenguaje matemático en forma de datos específicos y la incógnita. El proceso puede retornar a cualquiera de los pasos previos. Como expone Cruz (2006), Pólya elaboró un conjunto de reglas heurísticas, la mayoría de las cuales, encaminadas a la búsqueda de la vía de solución del problema, entre las que destacan las siguientes:

- a) ¿Se ha encontrado un problema semejante? [...];
- b) ¿Podría enunciar el problema en otra forma? [...];
- c) [...] ¿Podría imaginarse un problema análogo un tanto más accesible? [...];
- d) [...] ¿Ha considerado todas las nociones esenciales concernientes al problema?” (p. 25).

Como puede apreciarse, existe una relación muy estrecha entre estos recursos heurísticos propuestos por Pólya y las estrategias metacognitivas de solución de problemas que se asumen en esta investigación. Según Gil Pérez y de Guzmán Ozámis (1993) y de Guzmán Ozámis (2007) manifiestan que por lo general la estructuración del contenido matemático transita mayormente por las siguientes fases: “exposición de contenidos-ejemplos-ejercicios sencillos-ejercicios más complicados- ¿problema?” (Gil Pérez y De Guzmán Ozámis, 1993, p.74). En el sentido de las transformaciones que se necesitan para perfeccionar la enseñanza de la Matemática, los autores asumen como concepción básica la enseñanza basada en la solución de problemas, la cual, debe transcurrir de la siguiente manera:

“propuesta de la situación problema de la que surge el tema (basada en la historia, aplicaciones, modelos, juegos...)-manipulación autónoma por los estudiantes-familiarización con la situación y sus dificultades-elaboración de estrategias posibles-ensayos diversos por los estudiantes-herramientas elaboradas a lo largo de la historia (contenidos motivados)-elección de estrategias-ataque y resolución de los problemas-



recorrido crítico (reflexión sobre el proceso)-afianzamiento formalizado (si conviene)-generalización-nuevos problemas-posibles transferencias de resultados, de métodos, de ideas” (Gil Pérez y de Guzmán Ozámis, 1993, p.74)

Los autores antes mencionados asumen que el papel protagónico debe tomar el estudiante con la dirección del proceso por el profesor, quien es responsable de colocar al estudiante en el lugar que le corresponde. En esa propuesta es evidente el cambio radical en la actividad del estudiante, que lo catapulta a una posición activa, una actuación motivada, que conducen a la formación de procederes genuinos del quehacer matemático. Sin embargo, consideran que la enseñanza basada en la resolución de problemas evidencia limitaciones en la práctica educativa.

### **La comprensión del problema en su resolución**

Probablemente lo más esencial y lo que menos tratamiento didáctico tiene en la práctica educativa es la comprensión del problema. Cuando se orienta una tarea, el docente debe lograr que los estudiantes comprendan con exactitud el enunciado, tomando en cuenta las circunstancias particulares, el significado de todos los términos y unidades utilizadas. Por lo tanto, el primer paso es entender lo que dice el problema; para lo cual es primordial hacer preguntas, pues estas guían al estudiante y lo acostumbran a plantearse y por otra, las respuestas de los estudiantes son un medio de diagnóstico de si comprende o no el enunciado. Instrucciones como las siguientes son esenciales en ese subproceso (Pérez, 2001, p. 83).

1. Lee detenidamente el problema y trata de retener información sobre el mismo.
  - ¿Conoces el significado de todas las palabras? Subraya las palabras o frases que no entiendas.
  - Busca sinónimos y antónimos para esas palabras o frases.
2. Anota las palabras que consideres importantes para la solución del problema. Destaca los datos y la incógnita. Si no comprendes con claridad las mismas, busca información al respecto.
  - ¿Son esos todos los datos?
  - ¿Hay alguna otra condición en el problema?
  - ¿Qué importancia puede tener continuar en la solución del problema?
3. De forma oral o escrita, mediante un esquema, un párrafo, reelabora el problema (formula el problema, tal como lo entiendes).
  - ¿Cómo representar los datos?
  - ¿Cómo la incógnita?
  - ¿Qué relaciones puedes representar?



En esta segunda fase, es importante que los estudiantes se familiaricen al representar alguna forma de solucionar el problema antes de realizarlo. A pesar de no lograr representarse todas las implicaciones del mismo, lo que se obtiene es un acercamiento previo a su resolución. De ello depende que se concrete la aspiración de resolver cada problema de la manera más eficientemente posible, por el camino más corto y empleando el menor número pasos. En ese sentido, según Pérez (2001) plantea una serie de instrucciones heurísticas que son de gran utilidad para efectuar el planteamiento de la solución:

1. Piensa detenidamente en los datos y en la incógnita. Trata de encontrar una vía para solucionarla.
  - ¿Has hecho algo parecido alguna vez?
  - ¿Cómo podrían relacionarse los datos, la incógnita y tus conocimientos?
  - ¿Son esos todos los datos?
  - ¿Hay alguna otra condición en el problema?
  - Trata de prever todo el alcance de la idea que se te ocurrió (p.84).

### **La ejecución del plan en la resolución de problemas**

Un hábito fundamental en la solución de problemas es la de monitorear el proceso de ejecución de la vía de solución identificada o elaborada. En ese sentido se plantean preguntas propositivas que buscan encaminar a los estudiantes a buscar recursos que lo orienten a la resolución del problema, es decir, si los discentes están siguiendo una vía probablemente correcta o hay indicios de que no es así. Mencionadas preguntas son las siguientes: ¿Has seguido las ideas que te vinieron a la mente inicialmente? ¿Puedes asegurar que los pasos dados son correctos?, ¿Qué razonamientos y operaciones son necesarios?, ¿En qué orden puedo obtener la solución de modo más breve? (Pérez, 2001 p. 84)

### **La comprobación de la resolución en los problemas matemáticos**

De acuerdo con Iriarte Pupo y Sierra Pineda (2011) menciona que, con frecuencia los estudiantes elaboran vías de solución o cometen errores que los conducen a respuestas ilógicas con las cuales quedan conformes. Esto ocurre por la falta de hábito de comprobar la respuesta. Es por ello que, se plantean acciones generales como las siguientes:

- ¿Satisface la respuesta a los datos y a la incógnita?
- ¿Tiene sentido la respuesta encontrada?
- Comprueba la solución obtenida.



- ¿Puedes hacerlo de otro modo?
- Confronta tu solución con las de otros compañeros.

Los autores referenciados en este acápite, por lo general, asumen el papel protagónico que debe tomar el estudiante con la dirección del profesor, quien es responsable de situarlo en el lugar preponderante que le corresponde, de modo que lo catapulte a una posición activa, una actuación motivada, que conducen a la formación de procederes genuinos del quehacer matemático. Sin embargo, consideran que la enseñanza basada en la resolución de problemas evidencia limitaciones en la práctica educativa.

### **Principales dificultades en la resolución de problemas matemáticos**

Para abordar las dificultades en la resolución de problemas matemáticos, es necesario establecer qué se entiende por error y por dificultad. En el primer caso, se trata de modos de actuar y prácticas que no son válidas desde el campo de las Matemáticas pues se concretan en razonamientos que no siguen una secuencia deductiva correcta, cálculos incorrectos, procedimientos no bien empleados, entre otros. (Godino, et al., 2003, p. 33). La dificultad está relacionada con el grado de éxito y no éxito de los estudiantes al enfrentar una tarea. Para el autor mencionado, el porcentaje de respuestas incorrectas es un criterio esencial para valorar el índice de dificultad de una actividad matemática escolarizada. Otro criterio que se incluye en esta investigación se relaciona con la concepción didáctica que asume el profesor.

Para Sabagh Sabbagh (2008) hay una elevada coincidencia en los profesores de Matemáticas que perciben que los llamados problemas contextualizados de aritmética presentan mayor grado de dificultad para los estudiantes comparados con los que se expresan numéricamente. Atañen esta situación a que, en el caso de los problemas contextualizados, es necesario tener una representación de la situación problémica coherente con el andamiaje matemático.

En ese sentido Barrantes y Zapata (2010) plantean que, una parte importante del alumnado tienen limitaciones para el análisis sintáctico del texto de la tarea, debido a palabras de dudosos significados para ellos. Enfatizan en las diferencias entre el lenguaje que llaman ordinario y el matemático caracterizado por la precisión. Por su parte, Guzmán, et al. (2021) sostienen que los resultados de diagnósticos específicos evidencian que muchos estudiantes tienen limitaciones en el dominio suficiente de las operaciones matemáticas básicas, a lo que se suma desmotivación y uso excesivo de la calculadora. En el orden de los contenidos procedimentales, Basal (2023) relata limitaciones de los estudiantes para apropiarse de algoritmos de solución, en particular en los



ejercicios de división cuando el divisor es de dos cifras y muy poca actividad predictiva del orden del resultado como elemento heurístico que le permita valorar la respuesta. Este mismo autor señala que los profesores generalizan palabras claves para identificar operaciones aritméticas que no siempre indican una operación específica, lo que crea tendencia a la ejecución y a incorporar estrategias erradas.

En ese sentido Godino, et al. (2003) señala que muchos estudiantes solucionan tareas aritméticas de acuerdo con reglas propias como las siguientes:

- “1. No se puede dividir  $a$  por  $b$  a menos que  $a$  sea mayor que  $b$ .
2. No se puede restar  $a$  de  $b$  a menos que  $a$  sea menor que  $b$ .
3. Cuando se multiplican dos números, el resultado es mayor que ambos números.
4. Cuando se suman dos números, el resultado es mayor que cada uno de los sumandos.” (Godino, et al. 2003, p. 78).

Es evidente que estas reglas se derivan de la experiencia en la solución de problemas aritméticos del campo de los números naturales y enteros no negativos, por consiguientes es un aspecto esencial al operar con este tipo de problemas para evitar generalizaciones incorrectas.

Si bien es cierto, existen numerables estudios encaminados a la resolución de problemas de multiplicación y división bajo diferentes enfoques, sin embargo, de acuerdo a la revisión de la literatura ecuatoriana actual, se puede evidenciar vacíos y limitaciones en función a investigaciones sobre las estrategias metacognitivas dentro del campo de las Matemáticas pues no se han abordado de manera amplia. Esta carencia es notoria en cuanto a la poca información de metodologías que potencien la reflexión y autogestión del aprendizaje en los discentes. Es menester que se desarrollen investigaciones y propuestas educativas/didácticas que involucren estas estrategias de manera eficiente y contextualizada; dando lugar a que los educandos no solo mejoren sus habilidades matemáticas, sino también, fortalezcan su pensamiento analítico y crítico.

## **II. Capítulo II: Referente metodológico**

En este apartado metodológico se abordan los pilares fundamentales que rige esta investigación. En donde se describe el paradigma, el tipo de estudio, el enfoque, el método, las técnicas e instrumentos empleados, entre otros. Lo que permite comprender cómo se aborda el problema de investigación.

En un primer momento, el paradigma que abordó el presente trabajo fue socio crítico pues se pretendía transformar una realidad social, proporcionando respuestas a problemas específicos. A través de la intervención del investigador como agente de cambio social (Orozco, 2016, p. 6). Sin embargo, el paradigma no se pudo llevar



a cabo por algunas limitaciones ajenas a la investigación tales como el tiempo asignado, por parte de la autoridad, para implementar la propuesta, el cuadro de horarios de la investigadora para cumplir sus funciones como docente de otra asignatura y el cambio de autoridades dentro de la institución educativa. Para solventar lo antes mencionado, se tomó la decisión de validar la propuesta de intervención a través de criterios de expertos; por tanto, no se pudo conocer el impacto real en los estudiantes, además, no se pudo evidenciar la transformación social.

A pesar de lo anterior, se asumió el paradigma interpretativo; pues éste se enfoca en “conocer una situación y comprenderla a través de la visión de los sujetos” (Schuster, et al., 2013, p.125). Gracias a ello, se busca comprender los procesos mentales y las experiencias subjetivas de los estudiantes durante la resolución de problemas de multiplicación y división. Desde esta perspectiva, el investigador conoce, comprende e interpreta cómo los estudiantes perciben, otorgan un significado y se apropian de las estrategias metacognitivas. Dando lugar a identificar factores que influyen en la manera que los estudiantes planifican, monitorean y evalúan su desempeño al resolver problemas matemáticos.

Al estudiar e interpretar la enseñanza de la Matemática, la resolución de problemas de multiplicación y división se aleja de una simple reproducción mecánica de pasos y procedimientos y se enfoca en cómo el estudiante comprende la situación problema. En este sentido, el docente diseña actividades de aprendizaje donde puedan analizar y reflexionar la aplicabilidad de la asignatura en su vida cotidiana. Cabe destacar que, no solo se busca la adquisición de conocimientos y habilidades matemáticas, sino también, el desarrollo consciente de procesos de pensamiento. Esto se logra a través del empleo de estrategias metacognitivas, pues se promueve una comprensión más profunda de los problemas de multiplicación y división. Gracias a ello, los estudiantes serán capaces de explorar diferentes enfoques, justificar sus decisiones y comunicar sus procesos de pensamiento; fomentando la participación activa y crítica en el aula.

El tipo de estudio que rige la presente investigación es descriptivo. Según Guevara et al (2020), menciona que “consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.” (p. 171). Para esta investigación es importante recopilar datos y observar el desenvolvimiento de los participantes en el fenómeno estudiado. Pues se enfoca en describir de manera clara y detallada los hechos y comportamientos que se observan durante la ejecución de la propuesta. Al aplicar este tipo de estudio en las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división, permite analizar y describir cómo los estudiantes aplican lo antes mencionado en escenarios reales de



resolución de problemas. Cabe destacar que, no se busca cambiar ni manipular las situaciones de los estudiantes, sino, observarlas y extraer conclusiones sobre ellas.

Al observar la implementación de las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas, se describe cómo los estudiantes las emplean, así como las dificultades y obstáculos que encuentran durante el proceso de aplicación y resolución. De igual manera, facilita la identificación de aquellas estrategias que son más frecuentes y eficaces. Además, de aquellas que requieren mayor atención y desarrollo. Estos procesos implican el análisis de las etapas y pasos seguidos durante la resolución. De esta manera, se puede describir si los estudiantes planifican el proceso y cómo a su vez evalúan la efectividad de sus soluciones.

En cuanto al enfoque, la presente investigación es de carácter mixto, pues Maldonado (2018) señala que “permite comprender mejor el tema investigado y mezcla procedimientos en un mismo estudio de forma sistemática.” (p. 166). Es decir, integra técnicas e instrumentos tanto cuantitativos como cualitativos para lograr un análisis holístico y profundo del fenómeno de estudio. La mixtura de este enfoque permite indagar y comprender las estrategias metacognitivas que emplean los estudiantes durante la resolución de problemas de multiplicación y división. Gracias a ello, se proporciona una visión integral del tema de estudio en relación a sus percepciones, creencias y experiencias asociadas con ellas.

Además, facilita un análisis más completo de los factores que influyen en el empleo de mencionadas estrategias en la resolución de problemas de multiplicación y división. Asimismo, se recopilan datos numéricos sobre el desempeño y resultados de los estudiantes en su respectiva resolución; con el objetivo de identificar patrones y relaciones en el uso de las estrategias metacognitivas. Al integrar ambos enfoques, se obtiene una visión abarcadora que no solo cuantifica la efectividad de las estrategias, sino también, proporciona una comprensión profunda del por qué y el cómo detrás de su aplicación.

El método que se rige el presente estudio es un estudio de caso, donde Yin (2018) establece que “éste es un método que investiga a fondo un fenómeno contemporáneo (el "caso") y dentro de su contexto del mundo real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto pueden no ser claramente evidentes.” (p.45). Esto permite la exploración del problema en el contexto que se llevó a cabo la investigación; facilitando abordar cómo los estudiantes aplican sus conocimientos previos y a su vez, cómo reflexionan sobre su propio proceso de aprendizaje. Al centrar este método en el séptimo de básica, se puede identificar patrones de pensamiento y estrategias que los discentes emplean para abordar la resolución de problemas de multiplicación y división. La investigación, a través de la aplicación de la propuesta de intervención, puede revelar cómo las estrategias



metacognitivas no solo facilitan la comprensión de conceptos matemáticos, sino también, cómo los estudiantes desarrollan habilidades al enfrentarse a situaciones problemáticas matemáticas.

## **Muestra**

En esta investigación participan 22 estudiantes del séptimo año de Educación General Básica cuyas edades oscilan entre los 9 y 10 años; habiendo un total de 6 niñas (27.27%) y 16 niños (72.73%). Los estudiantes asisten a una Institución Educativa de la provincia del Azuay (Ecuador). El interés investigativo del presente proyecto se centra en evaluar las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas contextualizados de multiplicación y división. La muestra fue seleccionada en el último año del subnivel Básica Media, pues el rango de edad establecido anteriormente se caracteriza por la consolidación de las capacidades metacognitivas de los niños. (Flavell, 2000; Veenman et al., 2006). Del mismo modo, los resultados de las pruebas nacionales e internacionales se centran en el subnivel en mención, dando como resultados promedios bajos sobre la media. (INEVAL, 2024). Finalmente, las fases que guían el proyecto son:

- I. **Situación de partida:** las técnicas e instrumentos que se emplean en la primera fase de diagnóstico de la investigación son la prueba de diagnóstico y una entrevista a la docente de Matemática de séptimo año de Educación General Básica sobre las dificultades que tienen los estudiantes al momento de resolver problemas de multiplicación y división.
- II. **Elaboración del instrumento para la validación de la propuesta por criterios de expertos:** en la segunda fase se realizó un cuestionario de siete preguntas en línea a tres docentes expertos en tema de investigación, donde se plantearon las siguientes interrogantes: 1. Las actividades planteadas en la propuesta son pertinentes con el tema de investigación., 2. La propuesta muestra un entendimiento profundo de las necesidades y desafíos identificados, y presenta una solución efectiva y relevante., 3. La propuesta abarca la interdisciplinariedad al momento de plantear las actividades a ejecutarse., 4. La propuesta incluye las estrategias metacognitivas y problemas matemáticos de manera clara y realista para garantizar su aplicación en diferentes contextos educativos., 5. La propuesta presentada demuestra un nivel de coherencia y fundamentación, alineándose de manera adecuada a los objetivos, contexto y necesidades identificadas; las mismas que se plantean en formato escala de Likert que son medidas de la siguiente manera: a) Muy de acuerdo., b) De acuerdo., c) En desacuerdo., d) Muy en desacuerdo.
- III. **Validación de la propuesta por criterios de expertos:** se aplicó el cuestionario en línea a tres expertos en el campo de la presente investigación, lo cual permitió evaluar las preguntas planteadas en función a la



pertinencia, originalidad y relevancia de las actividades propuestas relacionadas a las estrategias metacognitivas y la resolución de problemas de multiplicación y división.

## **Técnicas**

### **Prueba escrita**

Para Tobón (2013), las pruebas escritas consisten en “formular una o varias preguntas a los estudiantes con base en situaciones y/o problemas del contexto, con el fin de determinar cómo movilizan sus saberes en los retos que se les plantean.” (p. 88). Esta prueba permitió identificar las fortalezas y debilidades que presentaban los estudiantes respecto a la resolución de problemas de multiplicación y división. De esta manera, se logró obtener datos en donde se identificaron patrones (pasos de resolución) y relaciones al momento de resolver los problemas.

### **Entrevista**

La entrevista, tal como lo define Estévez et al. (2006) y Lanuez y Fernández (2014), afirman que: “se basa en la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto o los sujetos de estudio, para obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema.” (p.268). Este instrumento fue aplicado a la docente de Matemática de séptimo año de Educación General Básica para obtener información relacionada a las dificultades que presentan los estudiantes al momento de resolver un problema de multiplicación y división. Además, se identificó qué tipo(s) de estrategia(s) emplean los discentes al efectuar lo antes mencionado.

### **Encuesta**

Para López y Fachelli (2015) mencionan que la encuesta es un instrumento que permite “recoger datos e información por medio de la interrogación que se realiza al encuestado con el propósito de que brinden la información requerida para la investigación” (p.24). La aplicación de esta técnica permitió realizar un cuestionario de seis preguntas dirigida a expertos en el área de la didáctica de la matemática y la resolución de problemas para que se efectúe la respectiva validación de la propuesta. Esto con el objetivo de garantizar que, tanto las estrategias metacognitivas como las actividades propuestas sean pertinentes y aplicables en la institución educativa.

### **Observación Participante**

Según Bracamonte (2015) menciona que, la observación participante es una técnica que “permite hacer de cualquier fenómeno un escenario para conocer e interpretar las interacciones que allí se generan, convirtiendo al



investigador en un sujeto activo que se relaciona con el medio, para dar solución a un problema planteado (...)” (p.138). Esta técnica permitió registrar, a través de una lista de cotejo, cómo los estudiantes resuelven los problemas de multiplicación y división y a su vez qué tipo de estrategia metacognitiva empleaba para su respectiva resolución

## **Instrumentos**

### **Prueba de diagnóstico**

De acuerdo al MINEDUC (2012), citado en Lara et al. (2020), menciona que la prueba de diagnóstico es un instrumento que “permite identificar el desarrollo de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Además de identificar los diferentes niveles de desempeño, como punto de partida (...) lo que permite ajustar un plan de estudio de acuerdo a las necesidades de desempeño.” (p.317). El instrumento está compuesto por 7 preguntas sobre la resolución de problemas de multiplicación y división, donde se plantean enunciados contextualizados acorde a las destrezas establecidas en el currículum. Se aplicó con la finalidad de determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes y, de esta manera, poder establecer las principales dificultades que tienen durante la resolución (Ver Anexo 1). Finalmente, éste fue aplicado por la investigadora durante el horario establecido por la docente de Matemática, con una duración de aproximadamente dos horas clase (90 minutos).

### **Guía de entrevista semiestructurada**

La entrevista semi-estructurada, según la definición de Arias (2006) establece que “cuando existe una guía de preguntas, el entrevistador puede realizar otras no contempladas inicialmente. Esto se debe a que una respuesta puede dar origen a una pregunta adicional o extraordinaria.” (p.74). Este instrumento se empleó a la docente que imparte la asignatura de Matemática con el objetivo de conocer las dificultades que presentan los estudiantes al momento de resolver problemas de multiplicación y división. Además, se indagó sobre qué actividades y/o recursos emplea con los estudiantes para su auto-planteamiento y monitoreo, auto-instrucción y auto-control de errores durante su propio proceso de resolución de problemas (Ver Anexo 2). Antes de aplicar el instrumento se notificó, verbalmente a la docente, el día y la hora previsto para realizar la entrevista; además de mencionarle el tema general a tratar. La aplicación tuvo lugar fuera del horario de clases, es decir, cuando los estudiantes se habían dirigido a sus hogares; con una duración de aproximadamente treinta minutos, donde bajo previa autorización de la docente, se procedió a grabar en voz; para posteriormente, transcribirla y realizar el respectivo análisis con la literatura y los datos obtenidos del diagnóstico.

## **Cuestionario**

Para los autores Cisneros, et al. (2022), el cuestionario es un instrumento que “consiste en una serie de preguntas organizadas, estructuradas y específicas, que permiten medir o evaluar una o varias de las variables definidas en el estudio, respondiendo al planteamiento del problema” (p. 1178). Para validar la propuesta sobre las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en séptimo de básica se necesita de la validación de un grupo de expertos en el área de la enseñanza de la Matemática. Para efectuar lo antes mencionado, se aplicó un cuestionario de 7 preguntas que permitió evaluar la pertinencia, originalidad, relevancia, coherencia, entre otros., de los problemas propuestos (Ver Anexo 3). Esta validación tuvo lugar a una previa solicitud presencial y vía correo electrónico, a los expertos, por parte de la investigadora para que se proporcione oportunamente con las observaciones. Los resultados obtenidos permitieron reafirmar la propuesta y asegurar que las estrategias metacognitivas planteadas se ajusten a las necesidades de los estudiantes.

## **Lista de cotejo**

La lista de cotejo es un instrumento que permite evaluar y analizar el alcance y desempeño de los estudiantes en relación a los objetivos propuestos. En ello se registran, específicamente, tareas, acciones y procesos de aprendizaje de los sujetos de estudio (Flores y Gómez, 2009., y Pérez, 2018, p.136). El mencionado instrumento se aplicó en la investigación con el objetivo de evaluar la prueba de diagnóstico y evidenciar el empleo de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división. La tabulación se la realizó en una hoja Excel donde se asignó para todos los estudiantes la valoración numérica 1: si, 2: no y 3: a veces. Para el registro de información, se plasmaron todos los indicadores y subindicadores propuestos en la operacionalización de las variables (Ver Tabla 1 y 2). Este proceso se llevó a cabo con las 7 preguntas planteadas en la prueba de diagnóstico, respetando las dos variables de estudio: estrategias metacognitivas y resolución de problemas (Ver Anexo 4). Una vez finalizado el proceso, la data se analizó en el software JASP versión 0.18.3.0, dando lugar al análisis de los datos por variable en tablas de frecuencia que se detalla más adelante.

## **Operacionalización de las variables del objeto de estudio**

Para estudiar las variables y su comportamiento es necesario establecer una definición de las mismas y de esta manera operacionalizarlas a través de los siguientes indicadores y sub indicadores que se estipulan en la Tabla 1 y Tabla 2:

**Tabla 1***Operacionalización del objeto de estudio – Variable: Estrategias metacognitivas*

<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Sub-Indicador</b>	<b>Instrumento</b>
Flavell (1979) quien afirma que: “La metacognición hace referencia, a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de procesos en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan, normalmente al servicio de	El proceso metacognitivo por el cual el estudiante de séptimo de básica es consciente de su propio aprendizaje es a través de la aplicación de las estrategias de auto-planteamiento y monitoreo, auto-instrucción y auto-control de errores en el desarrollo de los problemas, las cuales serán medidas a través de la aplicación de una prueba de diagnóstico con su respectiva lista de	Auto-planteamiento o y monitoreo.	Planeación	Realiza pausas y lee el problema las veces que sean necesarias hasta comprenderlo.	Lista de cotejo
				Planifica el proceso de resolución.	
				Analiza y selecciona si el proceso de resolución es el adecuado para resolver los diferentes problemas de multiplicación y división.	
			Regulación y control	Establece los pasos necesarios para resolver un problema matemático de multiplicación y división.	Lista de cotejo
				Estructura la información de manera lógica antes de resolver el problema.	
				Revisa la estructura de la información planteada. (revisión de datos)	
		Auto-instrucción.		Realiza esquemas o dibujos para comprender el problema a resolver.	Lista de cotejo
				Monitorea constantemente el avance en la resolución de los problemas de multiplicación y división.	
				Modifica o cambia el proceso de resolución en función de la necesidad del problema a resolver.	
				Revisa el proceso de resolución de los problemas realizados.	



---

alguna meta u objetivo concreto” (p.232)	cotejo para la revisión de la misma.	Auto-control de errores en el desarrollo de los problemas.	Evaluación	Identifica los aciertos y errores obtenidos durante la resolución. Aplica los conocimientos adquiridos sobre la resolución de problemas de multiplicación y división para evitar posibles errores. Verifica la solución obtenida de los problemas. Emplea la retroalimentación en la resolución de los problemas.	Lista de cotejo
---	---	--	------------	--	--------------------

---

Fuente: Autora de la investigación

**Tabla 2**

*Operacionalización del objeto de estudio – Variable: Resolución de problemas*

<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Sub-Indicador</b>	<b>Instrumento</b>
Implica tomar conciencia y gestionar sus respuestas cognitivas, seleccionar posibles estrategias que conduzcan a la solución, ejecutar la selección anterior, revisar respuestas y, por último,	El proceso de resolución de los problemas de multiplicación y división en los estudiantes de séptimo de básica se lleva a cabo a través de cuatro fases/pasos no lineales: comprensión del problema, planteamiento del problema, ejecución del plan y	Comprensión del problema.	Identificación de datos	Identifica los datos importantes que son necesarios para resolver el problema.	Prueba de diagnóstico
				Identifica la pregunta principal del problema matemático.	
				Identifica las operaciones matemáticas necesarias para resolver el problema.	
				Identifica posibles vías para abordar el problema matemático.	
				Identifica posibles soluciones al problema matemático.	
				Comprende de los términos matemáticos de multiplicación y división.	
		Planteamiento del problema.	Conocimiento de conceptos matemáticos	Comprende de las operaciones de multiplicación y división a aplicar en el problema.	Lista de cotejo
				Aplica de los conceptos matemáticos de multiplicación y división en la resolución de problemas.	



reflexionar sobre la tarea realizada; esto sin perder de vista el propósito general, que es ayudar a los estudiantes a aprender a resolver problemas a partir de su propio estilo (Blanco y Caballero, 2015).	comprobar la solución obtenida. Las cuáles serán medidas a través de la aplicación de una prueba de diagnóstico.	Relaciones matemáticas	Identifica la relación matemática presente en el problema. Relaciona conceptos en la resolución de problemas. Emplea símbolos matemáticos en la relación identificada.	Prueba de diagnóstico
		Ejecuta el plan.	Resolución del problema Diferencia entre problemas de multiplicación y división. Selecciona el procedimiento adecuado para resolver el problema. (multiplicación en columna, criterios de divisibilidad) Aplica los pasos necesarios de la vía para la resolución de problemas. Comunica la solución del problema de manera clara y coherente.	Prueba de diagnóstico
	Comprobar la solución.	Demostrar la solución con diversas estrategias	Verifica que todos los cálculos sean precisos y sin errores. Comprueba el orden de las operaciones (multiplicaciones y divisiones). Comprueba si los resultados obtenidos son coherentes con el problema planteado.	Prueba de diagnóstico

Fuente: Autora de la investigación



Se aplicó una prueba diagnóstica a los estudiantes del séptimo año de EBG para determinar las dificultades que tienen al momento de resolver problemas de multiplicación y división. El instrumento está compuesto por 7 preguntas sobre la destreza correspondiente en el Currículo Nacional de Básica Media. Para su análisis, se diseñó una lista de cotejo que evalúa las dos variables: las estrategias metacognitivas y la resolución de problemas de multiplicación y división. La información fue procesada en el software JASP versión 0.18.3.0, analizando los datos por variable en tablas de frecuencia. Además, se obtuvo un alfa de Cronbach de 0.985, tal como se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Frequentist Scale Reliability Statistics*

<b>Estimate</b>	<b>Cronbach's <math>\alpha</math></b>
Point estimate	0.985

Finalmente, se realizó una entrevista de 8 preguntas a la docente encargada de la asignatura para identificar los obstáculos en la resolución de problemas e indagar sobre los procedimientos metacognitivos que realizan los estudiantes al momento de ejecutar su resolución. La información recolectada fue procesada en el software MAXQDA, lo que permitió generar códigos y su relación con los datos.

El resultado de la prueba de diagnóstico de los 22 estudiantes refleja que tienen dificultades al momento de resolver problemas de multiplicación en las dimensiones: relaciones matemáticas, resolución del problema y la comprobación, tal como refleja la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Resumen de las mayores dificultades de las principales dimensiones de la variable Resolución de problemas.*

Dimensión	Sub indicadores	Multiplicación				División			
		P1		P2		P3		P4	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Relaciones matemáticas	Identifica la relación matemática del problema.	36	64	32	68	37	63	36	64
	Relaciona conceptos en la resolución.	27	68	41	59	36	64	34	66
Resolución del problema	Diferencia entre problemas de multiplicación y división.	23	77	41	59	36	64	36	64
	Selecciona el procedimiento adecuado.	28	72	32	68	30	70	36	64
Comprobación	Verifica los cálculos.	32	68	29	71	23	77	27	73
	Comprueba el orden de las operaciones.	23	77	27	73	32	68	29	71
	Comprueba los resultados obtenidos.	18	82	10	90	18	82	18	82

Fuente: Autora de la investigación. Nota: *Las cifras están presentadas en porcentajes, se eliminó el símbolo para mayor claridad.*

En la Tabla 4, sobresale que los estudiantes presentaron mayor dificultad en la dimensión *Resolución del problema*. En promedio, el 66% de los discentes tienen falencias al *diferenciar términos vinculados a la multiplicación y división*, por lo que no es sorprendente que el 68% tuvieran dificultades al *seleccionar el procedimiento* para resolver el problema.

En la Tabla 5 se reflejan los resultados concernientes a los problemas de división y uno donde se establece las dos operaciones antes mencionadas. Para este segundo análisis, se puede evidenciar que los estudiantes presentan dificultades en todas las dimensiones establecidas para la resolución de problemas.

**Tabla 5**

*Resumen de las mayores dificultades de la variable Resolución de problemas*

Dimensión	Sub indicadores	División				Dos operaciones	
		P5		P6		P7	
		Si	No	Si	No	Si	No
Identificación de datos	Identifica la pregunta y las operaciones para resolver el problema.	36	64	32	68	32	64
	Identifica posibles vías para abordar el problema.	41	59	32	68	27	73
Conocimiento de conceptos	Comprende los términos matemáticos de multiplicación y división.	29	71	32	68	41	59
	Comprende las operaciones de multiplicación y división.	27	72	33	67	45	55
	Aplica los conceptos de multiplicación y división.	41	59	32	68	36	64
Relaciones matemáticas	Identifica la relación matemática del problema.	27	73	27	73	18	72
	Relaciona conceptos en la resolución.	26	74	27	73	23	77
Resolución del problema	Diferencia entre problemas de multiplicación y división.	26	74	27	73	27	73
	Selecciona el procedimiento adecuado.	32	68	27	73	32	68
Comprobación	Verifica los cálculos.	18	82	18	82	18	82
	Comprueba el orden de las operaciones.	18	82	18	82	18	82
	Comprueba los resultados obtenidos.	18	82	18	82	18	82

Fuente: Autora de la investigación. Nota: Las cifras están presentadas en porcentajes, se eliminó el símbolo para mayor claridad.

En la primera dimensión, el 66% de los estudiantes tienen dificultad para *Identificar los datos*, el 65% encuentran obstáculos en el *Conocimiento de conceptos*, el 74% experimentan problemas para establecer las *Relaciones matemáticas*, en promedio, el 71% no logran *seleccionar el procedimiento adecuado para resolver el problema* y el 82% de los estudiantes no *Comprueban* la resolución del problema.



En la Tabla 6 se establecen las estrategias metacognitivas empleadas por los estudiantes al momento de resolver problemas de multiplicación y división.

**Tabla 6**

*Resumen de las mayores dificultades de la variable Estrategias Metacognitivas*

Dimensión	Subindicadores	Multiplicación					
		P1		P2		P3	
		Si	No	Si	No	Si	No
Regulación y control	Revisa la estructura de la información planteada. (revisión de datos)	18	82	36	64	41	59
	Realiza esquemas o dibujos para comprender el problema a resolver.	5	95	5	95	10	90
	Monitorea constantemente el avance en la resolución de los problemas de multiplicación y división.	27	73	18	77	23	77
	Modifica o cambia el proceso de resolución en función de la necesidad del problema a resolver.	18	82	5	95	10	90
Evaluación	Revisa el proceso de resolución de los problemas realizados.	18	82	14	86	18	82
	Identifica los aciertos y errores obtenidos durante la resolución.	27	73	18	82	18	82
	Aplica los conocimientos adquiridos sobre la resolución de problemas de multiplicación y división.	41	59	41	59	41	59
	Verifica la solución obtenida de los problemas.	18	82	18	82	18	82
	Emplea la retroalimentación en la resolución de los problemas.	5	95	5	95	10	90

Fuente: Autora de la investigación. Nota: Las cifras están presentadas en porcentajes, se eliminó el símbolo para mayor claridad.

Al interpretar la tabla, sobresale que el 82% de los estudiantes no emplean la dimensión *Regulación y control* correspondiente a la estrategia metacognitiva Auto-instrucción y el 79% de los discentes no evalúan ni retroalimentan su proceso de resolución problémica.

En la Tabla 7 se establecen las estrategias metacognitivas empleadas por los estudiantes al momento de resolver problemas de división y combinación de las dos operaciones trabajadas.

**Tabla 7**

*Resumen de las mayores dificultades de la variable Estrategias Metacognitivas en la división*

Dimensión	Subindicadores	División						Dos operaciones	
		P4		P5		P6		P7	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Planeación	Realiza pausas y lee el problema las veces que sean necesarias hasta comprenderlo.	45	55	27	73	41	59	36	64
	Analiza y selecciona si el proceso de resolución es el adecuado.	27	73	32	68	23	77	36	64
	Estructura la información de manera lógica antes de resolver el problema.	45	55	41	59	41	59	36	64
Regulación y control	Revisa la estructura de la información planteada. (revisión de datos)	32	68	14	86	14	86	14	86
	Realiza esquemas o dibujos para comprender el problema a resolver.	5	95	5	95	5	95	5	95
	Monitorea constantemente el avance en la resolución de los problemas de multiplicación y división.	18	82	18	82	14	86	27	73
	Modifica o cambia el proceso de resolución en función de la necesidad del problema a resolver.	18	82	5	95	5	95	14	86
Evaluación	Revisa el proceso de resolución de los problemas realizados.	14	86	14	86	14	86	10	90
	Identifica los aciertos y errores obtenidos durante la resolución.	18	82	14	86	14	86	27	73
	Aplica los conocimientos adquiridos sobre la resolución de problemas de multiplicación y división.	36	64	45	55	32	68	41	59
	Verifica la solución obtenida de los problemas.	23	77	14	86	14	86	18	82
	Emplea la retroalimentación en la resolución de los problemas.	5	95	5	95	5	95	5	95

Fuente: Autora de la investigación. Nota: Las cifras están presentadas en porcentajes, se eliminó el símbolo para mayor claridad.



Se observa que, el 64% de los estudiantes no *planifican* su proceso de resolución, obviando la estrategia metacognitiva de Auto planteamiento y monitoreo. El 87% no aplica la *Regulación y control* y el 82% no realiza el *Autocontrol de errores* en el desarrollo de los problemas para verificar su ejecución.

Casi la mitad de los estudiantes usan las siguientes estrategias:

- Realiza pausas y lee el problema las veces que sean necesarias hasta comprenderlo. Estructura la información de manera lógica antes de resolver el problema.
- Revisa la estructura de la información planteada. (revisión de datos)
- Aplica los conocimientos adquiridos sobre la resolución de problemas de multiplicación y división.

Estas son las estrategias más utilizadas por los estudiantes. Sin embargo, solo el 5% aplica la estrategia metacognitiva de Auto-control de errores en el desarrollo de los problemas.

## **Discusión**

Los hallazgos encontrados son discutidos y analizados con base a las teorías plasmadas en el marco teórico sobre la resolución de problemas y las estrategias metacognitivas que se sustentan en autores como: Flavell (1979), Kurtz (1990), Curotto (2010), Moreno y Daza (2014), entre otros. Además, de aquellos teóricos como Tamayo et al. (2019), Gutiérrez (2005), Gutiérrez (2008), quienes han planteado estrategias metacognitivas que permiten a los estudiantes ser conscientes de su proceso de aprendizaje. Lo que se relaciona con la resolución de problemas, ya que ésta es una destreza que se desarrolla durante toda la enseñanza de la Matemática. Es por ello que, es importante que los estudiantes adquieran y sean conscientes de las habilidades inherentes a la asignatura (Carreira, 2013, p.19). Así como: la capacidad de identificar datos, conocimientos y relación de terminología problémica, lo que conlleva a un nivel de abstracción para ejecutar el plan y posterior desarrollo de la resolución para finalmente comprobar si la vía seleccionada fue la adecuada. En contraste con la enseñanza tradicional de la Matemática, que a menudo se enfoca en la memorización de fórmulas y resolución de problemas a través de procedimientos mecánicos, los hallazgos plasmados en el marco teórico subrayan la importancia de las estrategias metacognitivas porque permite, a los educandos, no solo ejecutar procesos, sino también, reflexionar sobre su propia práctica y aprendizaje, logrando identificar datos relevantes y terminología problémica. Además, evalúa constantemente la eficacia de su plan y estrategias. Dando lugar a que la resolución de problemas se transforme en una habilidad crítica que se desarrolla a lo largo de la enseñanza matemática.



Con base a los resultados plasmados en el apartado anterior, es posible establecer características de los procesos metacognitivos que se ejecutan durante su resolución y del proceso resolutivo de los problemas de multiplicación y división.

Con respecto a la estrategia metacognitiva de Auto planteamiento y monitoreo, el 64% de los estudiantes no planifican el proceso de resolución problémica. Esto se refleja con los resultados obtenidos en la prueba de diagnóstico donde el 66% de los discentes no logran plantear correctamente los datos e identificar la pregunta. Por ende, la docente manifestó que *los estudiantes realizan una lectura veloz del problema y a veces no reconocen los datos ni las operaciones para poder resolverlo*. Debido a que presentan dificultades al momento de seleccionar información clave del problema y posteriormente representar posibles vías de solución (Sáenz, 2006, 15). Los datos plasmados coinciden con el antecedente planteado en esta investigación; lo cual Caballero y Perilla (2022) encontraron que los educandos no emplean estrategias de resolución de problemas matemáticos, pues el 75% de los estudiantes leen rápido el enunciado lo que dificulta el proceso de comprensión. Lo antes expuesto se sustenta en lo afirmado por Santos y Camacho (2013), citado en Santos (2015), donde menciona que “un problema puede demandar mayor reflexión matemática, al solicitarle a los estudiantes plantear preguntas relacionadas con la comprensión de los enunciados y conceptos” (p. 66). Por tanto, planificar y comprender profundamente los conceptos es importante para el planteamiento de preguntas relacionadas con la resolución del problema.

Con relación a la variable de estrategias metacognitivas relacionado a la *Auto-instrucción* en cuanto a la resolución de problemas con la operación de multiplicación y con la combinación de las dos operaciones (multiplicación y división), la docente indicó que, *los estudiantes siguen un esquema: lectura, datos y razonamiento que les ayuda a ver su proceso de resolución*. Sin embargo, los resultados de la prueba de diagnóstico arrojan que el 82% de los estudiantes y el 87% respectivamente, no emplearon la estrategia metacognitiva de *Auto-instrucción* dentro de su proceso de resolución problémica, es decir, no se auto-cuestionan sobre la revisión de datos, el proceso a seguir o cómo deberían abordar el problema matemático (Martínez, 2019, p.21). Los datos expuestos coinciden con el antecedente plasmado en este estudio publicado por Ricardo et al. (2022), donde encontró que, el 66,1% de los estudiantes casi nunca emplean el proceso de análisis, reflexión y control de la resolución del problema. Esto da lugar a que, al no verbalizar sus ideas y pensamientos tienden a presentar dificultades al momento de identificar los datos y posteriormente a organizar una secuencia lógica de resolución.



También, el 82% de los estudiantes no realizan la evaluación de su proceso de resolución, es decir, no efectúan el autocontrol de errores en el desarrollo de los problemas para verificar su ejecución. Esto significa que, el estudiante una vez que finalizó el problema, no efectúa la verificación de su proceso; lo que conlleva a que no pueda detectar falencias o errores en el razonamiento provocando que no pueda realizar ajustes a la estrategia empleada (Flavell, 2017, 908).

Si bien es cierto, más de la mitad de los estudiantes no emplean estrategias metacognitivas dentro de su proceso de resolución problémica. Sin embargo, se puede rescatar que la estrategia de Auto-planteamiento y monitoreo y Auto-control de errores en el desarrollo de los problemas son las más empleadas por un 38% de los estudiantes. Esto se debe a que, según Zimmerman (2019) establece que “implica la autorregulación del aprendizaje durante la ejecución de una tarea” (p.6). De acuerdo con el autor, el estudiante que logra esta autorreflexión no solo posee una mayor comprensión de los procesos matemáticos, sino también, le permite regular su enfoque para aplicar nuevas estrategias cuando se enfrenta con dificultades. Al momento de aplicar el auto-planteamiento, el educando es capaz de establecer objetivos claros y específicos para resolver los problemas; mientras que con el monitoreo de su propio progreso le permite identificar cuándo es necesario realizar ajustes.

Una vez analizado el instrumento de la prueba de diagnóstico, el primer hallazgo se relaciona con la dimensión *Resolución del problema*. El 66% de los estudiantes presentan falencias al momento de plantear y resolver el problema tanto de multiplicación como de división, ya que tienen dificultad para comprender los términos matemáticos ajenos a los habituales, lo que conlleva a no poder relacionar los conceptos y posterior diferenciación de la operación a emplear. Por lo antes mencionado, se corrobora lo manifestado por la docente que *muchas de las veces los estudiantes confunden la multiplicación con la suma, la división con la resta por los términos que aparecen en el problema*. Esto coincide con la literatura consultada; por ejemplo, el postulado de Aiken (1971), mencionado en Hernández et al. (2016), afirma que: “existe una correlación significativa entre la habilidad lectora y el éxito en la resolución de problemas.” (p.24). Los estudiantes que no internalicen y extrapolan su léxico a problemas matemáticos encontrarán dificultades para relacionar términos.

El 72% de los estudiantes tienen dificultades al momento de resolver problemas que involucren operaciones combinadas (multiplicación y división) en el mismo enunciado; debido a que los discentes comienzan a resolver el problema sin antes establecer correctamente los datos relevantes del mismo y relacionarla con la pregunta. Lo anterior coincide con la docente, quien indicó que *el principal problema que tienen los discentes es la dificultad para identificar el problema que deben resolver, ya que cuando se trata de problemas con*



*operaciones combinadas, ellos se enfocan solo en la primera operación y se olvidan de la segunda.* Esta situación se presenta con frecuencia, como muestra la literatura consultada. Labarrere (1995) menciona que: “muchos escolares, inmediatamente después de planteado el problema, comienzan a hacer operaciones, que reflejan un insuficiente análisis y una ausencia bastante marcada de planificación de la actividad (...)” (p.4). Esta falta de análisis y planificación adecuada puede llevar a realizar operaciones de manera incorrecta o inapropiada.

En la misma línea, se establece que el 71% de los estudiantes tienen dificultad y/o no pueden seleccionar el procedimiento adecuado para resolver problemas relacionados con una operación o donde se involucran dos operaciones. En ese sentido, la docente manifestó que *los estudiantes también tienen mentalizado que para resolver todos los problemas siempre es el mismo proceso cosa que no es así.* Esto se debe, según Monroy (2014), citado en Espinoza (2017), a que “los estudiantes resuelven problemas rutinarios que tienen más que ver con la realización de procesos mecanizados o memorísticos y que se les deja como tarea para que practiquen.” (p. 65). Esta dificultad se evidencia cuando los estudiantes tienden a elegir la operación a ejecutar calculando las palabras clave del problema, pero no razonando sobre la operación adecuada a desarrollar. Si los estudiantes se concentran en repetir procesos sin comprender sus antecedentes, tienden a tener dificultades para transferir conocimientos a situaciones más complejas.

El 82% de los estudiantes no verifican los cálculos, no revisan la respuesta obtenida ni el orden de las operaciones durante el desarrollo del problema. Esto se relaciona con el resultado anteriormente expuesto, donde los estudiantes no han desarrollado del todo un manejo conceptual de los términos matemáticos, lo que les dificulta evaluar si la solución es correcta o no, así lo refleja el 66% de los discentes. Según el postulado de Echenique (2006), “un problema no termina cuando se ha encontrado la solución. El propósito (...) es aprender durante el desarrollo del proceso, contrastando el resultado para saber si da una respuesta válida a la situación planteada” (p. 27). Lo anterior refleja una falta de estrategias de verificación de soluciones porque si los estudiantes no pueden evaluar críticamente sus resultados tendrán dificultades para consolidar la comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos.

En síntesis, los estudiantes presentan dificultades para resolver los problemas de multiplicación y división en todas las dimensiones asumidas en esta investigación; debido a que los estudiantes tienen problemas para *Identificar los datos*, aplicar el *Conocimiento de conceptos*, establecer las *Relaciones matemáticas*, *seleccionar el procedimiento adecuado para resolver el problema* y *comprobar* la resolución del problema. Miguel de Guzmán (1991), citado en Blanco, J. (1996), afirma que: “Si habitualmente no reflexionamos y aplicamos los



pasos en la resolución de problemas, cuando solucionamos otro similar recaemos en muchos de los caminos sin salida” (p.17). Por ello, es necesario identificar correctamente todos los elementos planteados en el problema, analizarlos y evaluarlos para su respectiva resolución.

Finalmente, la relación insipiente entre la comprensión lectora y el procesamiento metacognitivo de la información y los enunciados de los problemas es una variable que debe ser de estudio para la resolución matemática. Esto se debe a que muchos estudiantes presentan estas falencias, especialmente aquellos que aún no han fortalecido su capacidad de deducir, crear, analizar y asimilar los aprendizajes adquiridos (Barrientos, 2015, 78). En contraste, la capacidad de mecanizar y repetir procedimientos es considerado como un nivel de competencia, pero esto no indica un cierto nivel de comprensión. Dando lugar a proporcionar un enfoque segregado en la Matemática y una relevancia limitada para la vida del estudiante.

## **Propuesta**

### **Actividades para el desarrollo de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en séptimo año de Educación General Básica**

**Objetivo:** Diseñar una secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje para la implementación de estrategias metacognitivas sobre la resolución de problemas contextualizados de multiplicación y división.

#### **Caracterización del objeto**

La propuesta se aplica en una Institución Educativa de la provincia del Azuay, Ecuador. La población son los 22 estudiantes de séptimo año de Educación General Básica cuyas edades oscilan entre los 11 y 12 años. De ellos 6 son niñas y 16 niños que representan el 27,27 y 72,73 % respectivamente. La muestra se selecciona del año terminal del subnivel Básica Media, pues en el rango de edad de los estudiantes se consolidación sus capacidades metacognitivas. (Flavell, 2000; Veenman et al., 2006).

#### **Etapas para la implementación de las acciones didácticas**

Para diseñar las etapas de las acciones didácticas se tuvieron en cuenta cuatro aspectos esenciales: El concepto de metacognición y las estrategias metacognitivas, el proceso de solución de problemas y sus etapas, el concepto de zona de desarrollo próximo y de ayuda para que el estudiante opere en esa zona (Vigostky, 1982) e ideas esenciales de la enseñanza problémica (Majmutov, 1983).



La enseñanza problémica introduce una metodología del pensamiento vinculada a la solución de problemas que prevé que el estudiante transite por métodos de reconocimiento, de producción, de aplicación y creación. Ello implica una secuencia de acciones que hacen que este observe y comprenda los modos de actuación a que se aspira, los ejecute con la ayuda del profesor y compañeros y aplique de modo independiente y creativo. Por eso, las tareas que el profesor diseña y orienta deben estar elaboradas de tal manera que éstas puedan conducir a la resolución de los problemas.

La propuesta plasmada se sustenta desde el punto de vista psicopedagógico de los trabajos de Veenman et al. (2006), Vigotsky (1982) y Majmutov (1983), pues en ellos se ha encontrado sustento para plantear actividades relacionadas al desarrollo de los escolares; teniendo en cuenta un ambiente sociocultural y afectivo propicio y con una estructura que toma en cuenta características de la actividad investigadora para traspolarlas al proceso enseñanza-aprendizaje.

En el caso de Flavell (2000) se toma la idea que propone relacionado al desarrollo cognitivo en su etapa superior de los sujetos para los cuales está dirigida la propuesta. Esto significa que cada sujeto, según sus particularidades, puede estar en un estatus de desarrollo diferente. De Veenman et al. (2006) se asume la relación entre la metacognición y las habilidades intelectuales. De ahí que se espera que incidiendo sobre las segundas se facilite la formación de estrategias metacognitivas.

Vigotsky, (1982) aporta la idea del papel de la comunicación y la interacción social en el desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Lo que se deriva la idea de la interacción en el grupo y el trabajo en equipos, pero también la necesidad de que las tareas devengan problemas, de modo que el estudiante requiere de ayuda heurística. Así, lo que hace en un momento dado con ayuda, lo puede hacer luego de manera independiente. Majmutov (1983) aporta el aspecto metodológico general, de modo que el estudiante pasa por tres etapas: de participación al observar los modos de actuación, de ejecución de las acciones de las estrategias metacognitivas bajo la guía del profesor y la etapa de solución de tareas con alta independencia usando las acciones de la estrategia metacognitiva.

Para establecer las acciones específicas inherentes a cada fase del proceso de solución de las tareas docentes mediante las cuales se concreta la propuesta se tuvo en cuenta trabajos como los de Gil Pérez (1993) De Guzmán (1993) y Godino, Batanero y Font (2003) para comprender las especificidades de la resolución de problemas matemáticos. Pérez Ponce de León (2001) aporta modos específicos de conducir el proceso de solución de problemas; partiendo de ayudas mínimas, pasando a las sugerencias y si con las preguntas no basta es necesario



realizar la respectiva demostración. En tanto que Torregrosa et al. (2020) muestra la relación entre los modos de actuar identificados como apropiados en otros trabajos y las estrategias metacognitivas.

Gil Pérez y de Guzmán Ozámiz y (1993) y Godino, *Batanero y Font* (2003) aportan a esta investigación lo específico de la solución de problemas matemáticos en tanto que Pérez Ponce de León, (2001) propone y muestra su validez práctica de un conjunto de recursos que en su accionar son modos específicos de enseñar estrategias de solución de problemas. Por su parte Torregrosa et al. (2020) aporta en esta investigación, que las acciones que se han incluido en los modos de actuar que se espera que los estudiantes se apropien, han sido apropiados en otros trabajos para desarrollar estrategias metacognitivas, por tanto, se espera que lo sean también para la solución de problemas aritméticos.

Las actividades deben elaborarse y asignarse en función del desarrollo alcanzado por los estudiantes. Esto justifica la necesidad de docentes capacitados para orientar, brindar información y ayudar para que los estudiantes produzcan los aprendizajes deseados. La ayuda se prevé desde la comprensión de la tarea hasta su solución y la valoración de esta última y se corresponde con las acciones fundamentales inherentes a las estrategias identificadas en esta investigación: de auto planteamiento y monitoreo, de auto instrucción y de autocontrol de errores. Tomando en cuenta esas exigencias, las acciones se estructuran en tres etapas o fases.

### **Etapas de observación, reconocimiento y de reproducción de los modos de actuación previstos.**

Esta etapa corresponde al tratamiento inicial del contenido. En el caso de las operaciones de multiplicación y división son conocidas por los estudiantes, es decir, no presentan mayor dificultad en relación al saber conceptual de las operaciones antes mencionadas; de modo que lo esencialmente nuevo es lo relacionado con introducir las estrategias de metacognición en la solución de problemas contextualizados.

Los problemas propuestos para la primera etapa corresponden a las dos primeras intervenciones, es decir, las cuatro horas de clase y las asigna el profesor mediante un diálogo problematizador; para ello, su solución se centra en el docente, el cual debe atender a dos cosas: que los estudiantes observen los modos de actuación deseados mediante la actividad del profesor y se percaten de que facilitan la solución correcta del problema. A continuación, se exponen las acciones que el profesor debe revelar con su actuación.

Para la personalización por parte de los estudiantes de acciones fundamentales de la estrategia metacognitiva de *auto-planteamiento y monitoreo*, el docente mediante un dialogo problematizador, realiza las siguientes acciones y plantea las siguientes preguntas:



- Lectura del texto de la tarea, focalizando aspectos claves de la misma.
- Reflexión sobre la posible importancia de solucionarla
- ¿Cuál es el objetivo de solucionarla?
- ¿Qué aspectos aun no comprendo de la tarea?
- ¿Es necesario buscar información adicional?
- ¿Es necesario leer de nuevo?
- ¿Qué procedimientos pudiera realizar para lograr los objetivos?
- ¿He hecho algo similar en otro momento?
- ¿Puedo exponer lo que plantea la tarea sin leerla?
- ¿Logro retener toda la información fundamental para realizarla?

En la medida que el profesor realiza estas acciones, con la mayor participación posible de los estudiantes, estos van observando los modos de actuar y comprendiendo la importancia de las acciones que el profesor realiza. Con ello, debe lograr que el estudiante se cuestione sus modos de actuar frente a tareas y reafirme acciones que lo conduzcan a una mayor probabilidad de solucionar la tarea adecuadamente.

Las acciones antes descritas contribuyen de modo directo a formar y desarrollar la estrategia metacognitiva de auto-planteamiento y monitoreo pues conduce a que el estudiante reflexione sobre su conocimiento; en donde él se plantea objetivos de modo que sean conscientes de ello, de esta manera, se trazan metas para la resolución de problemas matemáticos. Además, los sitúa ante la necesidad de monitorear su progreso mediante preguntas que le permiten ajustar la comprensión de la tarea sean concienticen sus propias limitaciones y dificultades.

A su vez, esto abre el camino para la apropiación de la metacognitiva de auto-instrucción pues se plantean cuestiones ligadas a que el estudiante se pregunte a sí mismo qué acciones debe realizar antes de iniciar la resolución en sí de un problema, de modo que organiza sus ideas en un orden lógico. De manera indirecta contribuye a formar la estrategia metacognitiva de auto-control de errores, la que debe transversalizar todo el proceso de solución de la tarea, pues preguntas como ¿es necesario leer de nuevo?, ¿puedo exponer lo que plantea la tarea sin leerla?, ¿logro retener toda la información fundamental para realizarla? Contribuyen a que los estudiantes puedan detectar aspectos no logrados o no tenidos en cuenta.

Establecidos los elementos antes mencionados, los estudiantes se plantean acciones como las siguientes:

- ¿Qué debo hacer para solucionar la tarea?
- ¿Los pasos que he dado son correctos de acuerdo con las vías de solución seleccionada?
- ¿Los resultados parciales son coherentes con los esperados?
- ¿Debo variar el plan inicial?
- ¿Los resultados esperados son coherentes con lo que te pide la tarea?
- ¿No se ha producido ninguna contradicción?
- ¿Tiene sentido la respuesta?

Estas acciones mantienen la atención en la estrategia metacognitiva de auto-planteamiento y monitoreo debido a que incita a que el estudiante reflexione sobre su actividad de aprendizaje. Esto radica en la apropiación de la estrategia metacognitiva de auto-instrucción pues se plantean cuestiones ligadas a qué debe hacer el estudiante para encontrar una vía de solución de la tarea, específicamente a qué debe hacer para solucionar la tarea, pues las preguntas, como modo de auto-cuestionamiento, estimulan la autorregulación del aprendizaje. Su ordenamiento facilita la planificación, regulación y control del proceso seguido en la resolución de la tarea.

De modo secundario contribuye a formar la estrategia metacognitiva de auto-control de errores, la que debe transversalizar todo el proceso de solución de la tarea, pues las ayudas en forma de preguntas facilitan a los estudiantes que puedan detectar errores o inconsistencias en la solución de la tarea. Ello implica identificar posibles errores y el análisis de posibles cambios a realizar en el plan inicial. (Sáiz y Román, 2011).

El profesor debe mostrar acciones para el *auto-control de errores*, revelando aspectos que aporten seguridades sobre los procedimientos y operaciones realizadas. Esto se logra a través de cuestiones como:

- ¿Es correcto lo que he hecho?
- ¿He realizado de modo adecuado cada paso?
- ¿He verificado que los cálculos estén correctos?
- ¿La solución obtenida es correcta?
- ¿Si encuentro algo que no es correcto, debo, volver atrás y pedir ayuda?

Estos cuestionamientos son propios de esta estrategia. Los estudiantes, al hacer conscientes estas acciones, asumen una actitud más positiva, disminuyendo el temor a errores de razonamiento o de cualquier otro tipo durante la solución del problema.

Su dominio favorece la motivación y la capacidad para corregir errores durante la solución de la tarea. Esta etapa requiere de una actividad resumen con la intención de generalizar las acciones de la estrategia y con ello favorecer su personalización por parte de los estudiantes.

### **Etapas de aplicación de los modos de actuación en interacción con el profesor, estudiantes e integrantes de la comunidad.**

Esta etapa se caracteriza por una disminución creciente del protagonismo del profesor en el proceso de comprensión y realización de las tareas y el ascenso del protagonismo de los estudiantes. Se asignan nuevas tareas y se acompaña a los estudiantes en el proceso de su solución. Dado que estas, por lo general devienen problemas para los estudiantes requieren de ayuda, razón por la cual el profesor debe prever cómo realizarla.

La idea esencial es que dicha ayuda sea la mínima necesaria para que el estudiante pueda continuar solo o en pequeños grupos, la solución de la tarea. El profesor usa los mismos cuestionamientos que se realizaron durante la etapa previa, los que sirven de impulsos heurísticos en el proceso de comprensión y solución de la tarea. Esto se facilita porque los estudiantes han observado y generalizado algunas de esas acciones.

Dado que no todos los estudiantes tienen el mismo ritmo de aprendizaje, es necesario prever ayudas más directas en forma de sugerencias simples o con profundidad, de modo que los cuestionamientos se transforman en sugerencias de acciones específicas que conducen a la comprensión del problema, su solución o a la valoración de los resultados.

Eso significa que existe la posibilidad de que algunos estudiantes no les basten las preguntas para ordenar sus ideas en la comprensión, solución y valoración de los resultados en función a la solución del problema. En ese caso el profesor debe tener previsto otro modo de lograr que el estudiante pueda continuar en la solución del mismo. Para ello, es necesario emplear una sugerencia directa simple, por ejemplo, en vez de preguntar ¿qué aspectos aun no comprendes de la tarea? o ¿es necesario buscar información adicional?; el profesor dirige la atención hacia el aspecto que, al interactuar con el estudiante, hace que no haya comprendido la tarea: “date cuenta de que no tienes toda la información” o en su efecto, el docente señala lo que falta para que el estudiante



logre encontrar el error. En caso necesario, el profesor debe recurrir a la demostración parcial o total de la solución de la tarea como última instancia. Caso que sea necesario, el profesor debe recurrir a la demostración parcial o total de la solución de la tarea como última instancia.

Eso significa que, ahora sin la ayuda directa del profesor, el estudiante se apoya en los recursos que él o el grupo decida, por ejemplo: tarjetas con las preguntas, esquemas o gráficos u otra forma de apoyo como la lectura que ayudan a buscar una vía de solución, su ejecución, valoración el proceso seguido y sus resultados.

En ese proceso, los estudiantes ejecutan el sistema de acciones inherentes a las estrategias metacognitivas. El docente debe controlar las evidencias donde se reflejen las acciones de modo consciente, lo que implica su ascenso paulatino al nivel metacognitivo.

A continuación, se sintetizan las acciones que los estudiantes realizan con ayuda del profesor.

- Lectura del texto de la tarea, focalizando aspectos claves de la misma.
- Reflexión sobre la posible importancia de solucionarla
- Identificar un objetivo de solucionarla
- Valorar si comprende la tarea; si falta información que debe buscar. Por ejemplo: un dato que puede estar en una tabla u gráfico. También se debe considerar si ha realizado problemas similares con el objetivo de observar si ha intentado aplicar los conocimientos adquiridos a los nuevos problemas.

Por otro lado, los estudiantes en interacción con el docente se plantean acciones para la búsqueda de la vía de solución del problema y así poder ejecutarla. En ese caso, se reflexiona sobre lo que debe hacer para solucionarlo, además, se valora la corrección de los pasos dados, se analiza si el plan va dando resultados o hay que variarlo, para ver si los resultados que se van obteniendo son apropiados con lo que pide la tarea para finalmente poder identificar alguna contradicción y el sentido de la respuesta.

Una vez que la mayoría de los estudiantes han solucionado el problema, es esencial enfatizar en que hay que buscar modos de determinar si la respuesta es correcta o no, para la cual se debe verificar los cálculos intentando detectar posibles errores y autoevaluar los avances y limitaciones.

### **Ejecución de modo independiente y creativo de los modos de actuación previstos.**

Esta etapa se caracteriza por una disminución de los niveles de ayuda durante el proceso de comprensión y realización de las tareas; sin embargo, el profesor debe estar atento, pues puede que una parte de los estudiantes no hayan generalizado las acciones de la estrategia metacognitiva, o que aun algunas de ellas no se hayan concientizado. Es por ello que debe actuar de modo similar a la etapa anterior. Es esencial controlar los estudiantes que han avanzado en el dominio metacognitivo de las estrategias de solución de problemas, cuáles parcialmente y cuáles débilmente.

Por lo que, el profesor en esta etapa está para auxiliarlos en caso necesario y él se centra en el control del proceso y los resultados de los estudiantes. Cada vez que orienta una tarea, los discentes se organizan, preferentemente en grupo, y cada uno posee tarjetas con las acciones genéricas para comprender, buscar una vía de solución, ejecutarla y valorar el proceso seguido con sus respectivos resultados.

Al pasar por los lugares donde los estudiantes trabajan en la solución del problema, ellos interactúan sobre las acciones a realizar según el sistema de acciones elaborado. Se espera que los estudiantes planteen dudas y soliciten ayudas porque van dominando las acciones. Ello le permite valorar las que se han ido generalizando y aquellas que aún no se alcanza la personalización según la fase de solución del problema en que se encuentren los estudiantes.

### **Actividades para la realización de la propuesta de intervención**

La propuesta se basa en la concepción de que la actividad de aprendizaje se estimula de modo particular mediante la asignación, comprensión y realización de tareas. Por esta razón, se presentan a continuación el conjunto mediante las cuales se realiza la propuesta de intervención. Desde la perspectiva práctica, la secuencia de tareas se ha dividido en tres partes que abarcan dos horas de clases. La primera, según se aprecia en el Anexo 5, corresponde a los dos turnos de Matemática del lunes. La segunda parte abarca también dos horas de clases el martes y la tercera, con igual número de horas de clases, se realiza el miércoles y jueves.

**Tareas para la primera etapa:** de observación, reconocimiento y de reproducción de los modos de actuación previstos.

Los problemas fueron elaborados por la autora de la tesis, apoyándose en datos que aparecen frecuentemente en los medios de comunicación y fuentes variadas.



1. Un grupo de 16 estudiantes decide comprar galletas de mantequilla, con un costo de \$ 3 el paquete. ¿Cuánto dinero deben reunir para comprar dos paquetes para cada uno?
2. En una actividad deportiva un grupo de 8 estudiantes participa en una carrera de relevos. La pista tiene 240 m de longitud. ¿A qué distancia deben colocarse los niños para que todos corran la misma longitud?
3. Para una actividad escolar se han comprado 48 paquetes de caramelos de distintos sabores. La profesora saca cuentas y les dice que a cada uno de los niños le corresponden exactamente 4 paquetitos de caramelos. A) ¿Cuántos niños participan en esa actividad? Y b) Si cada paquete contiene 6 caramelos, ¿Cuántos caramelos hay en total?
4. Un problema que afecta el medio ambiente y por consiguiente a todos los seres vivos de la Tierra es la producción de energía eléctrica mediante la combustión de petróleo o carbón en las termoeléctricas en las que, para producir 1 kW/h de energía, se consumen unos 250 g de petróleo crudo como promedio. a) ¿Cuánto petróleo se consume cada vez que se utilizan 56 Kw/h de esa energía?, b) Si en una casa se consume esa cantidad de energía en una semana. ¿Cuál es el promedio diario de combustible usado en ese intervalo por concepto de gasto de electricidad?

**Tareas para la segunda etapa: de aplicación de los modos de actuación en interacción con el profesor, estudiantes e integrantes de la comunidad.**

5. Según datos de la agencia europea de medio ambiente, un auto de gasolina de tamaño mediano emite unos 140 g de Dióxido de Carbono a la atmósfera por cada kilómetro recorrido. Imagina que estos datos se ajustan a las condiciones de Ecuador y que viajan de Guayaquil a Quito (430 km aproximadamente) cuatro pasajeros en un auto como el descrito. a) Calcula la cantidad de Dióxido de Carbono que es emitida a la atmósfera por ese auto en ese trayecto b) Determina la cantidad de Dióxido de Carbono promedio emitida por pasajero y c) Un auto eléctrico similar al descrito en la tarea, si se recarga del sistema eléctrico, emite unos 70 g de Dióxido de Carbono por cada kilómetro recorrido. ¿Cuántas veces es menos contaminante este auto que el convencional?
6. Una caja de pelotas plásticas 5.5 cm happy toys de 100 unidades, cuesta en números redondos \$ 10. a) ¿Cuántas cajas de esas pelotas hay que comprar para entregar 15 de ellas a cada uno de los integrantes de un grupo de 40 integrantes?, b) ¿Cuánto cuestan las pelotas en total?



7. Arturo quiere comprar una bicicleta aro 26" extreme sports que cuesta 99 dólares y decide hacerlo con sus ahorros. ¿Cuántos días demora Arturo en comprar la bicicleta al contado, si puede ahorra 3 dólares cada cuatro días?

8. Uno de los principales productos de exportación de Ecuador es la banana. Una caja de banana (18 kg de masa) tiene un precio que supera los \$ 6. Tomando como referente el precio de \$ 6 la caja de banana calcula el precio aproximado de una tonelada de ese producto.

**Tareas para la tercera etapa: ejecución de modo independiente y creativo de los modos de actuación previstos.**

9. Una de las principales fuentes de contaminación atmosférica y del cambio climático es la producción de energía eléctrica. Por ejemplo, por cada kW.h de energía eléctrica que se produce en una termoeléctrica, se emiten aproximadamente a la atmosfera unos 280 g de Dióxido de Carbono, con ese dato determina: a) La cantidad de Dióxido de Carbono que se emite por cada 100 kW.h de energía eléctrica que se produce y b) Averigua la energía eléctrica consumida en tu casa el último mes y calcula la cantidad de Dióxido de Carbono que se emitió a la atmosfera por ese consumo.

10. Un joven inicia su vida laboral en un trabajo que pagan salario mínimo que es de 460 dólares en Ecuador y desea comprarse un Tablet Samsung Galaxy Tab A8 10.5" 128 GB, con un costo de 322 dólares al contado. Si este joven solo puede ahorrar la quinta parte de su salario, ¿Cuántos meses debe trabajar para poder comprar el Tablet?

11. Otra fuente importante de contaminación y deterioro ambiental es la fabricación de papel. Conociendo que para elaborar 1000 kg de papel de buena calidad se necesitan 3300 kg de madera, que equivale a unos 17 árboles, a) ¿Cuánto papel puede elaborarse con una arboleda de 289 árboles de tamaño apropiado y b) ¿Cuánta madera se consumen cada vez que gastas 1 kg de papel?

12. En 2021 Ecuador exportó cerca de 38 000 toneladas de flores a la unión europea. Conociendo que el precio por kilogramo oscila entre 5 y 6 USD, a) calcula el monto máximo posible de dinero obtenido por ese producto exportable en ese año y b) Conociendo que un pétalo liofilizado (deshidratado) pesa unos 50 g ¿cuántos pétalos componen una caja de 1,0 kg de ese producto?

### **Planeación de clase utilizando el programa de intervención.**

**Ambiente de aprendizaje:** Aprendiendo estrategias de solución de problemas de multiplicación y división.

**Objetivo general:** Reconocer acciones básicas de las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división mediante problemas contextualizados.

#### **Objetivos específicos:**

Resolver problemas contextualizados de multiplicación y división con números enteros no negativos.

**Etapas:** primera

#### **Anticipación**

Mediante el diálogo realizar un breve recuento conceptual de las operaciones de multiplicación y división y su importancia para el desenvolvimiento personal en la vida cotidiana y laboral. Escribir, en el cuaderno, varios ejemplos relacionados al tema. Es importante insistir a los estudiantes que los ejemplos que no se circunscriban solo al mercado de productos que cotidiana o frecuentemente consumen. Reflexionar sobre por qué no se logra que lo que aprenden en la escuela lo puedan aplicar con relativa eficacia.

#### **Construcción**

Se distribuyen hojas de trabajo con los problemas establecidos en la *primera etapa* para solucionar en esta clase. Proporcionar el tiempo suficiente para que los estudiantes hagan una lectura global y se indica la lectura reflexiva de la primera tarea focalizando aspectos claves de ella: ¿cuál es el objetivo de solucionar el problema?, ¿qué palabras clave me ayudan a resolver el problema? El docente debe enfatizar que es esencial aprender a identificar ese tipo de palabras. Solicitar a los estudiantes que expresen aspectos que dificultan la comprensión del problema. Por ejemplo: palabras de dudoso significado, si es necesario buscar información adicional y describan para sí la tarea. Mencionar a los discentes que ese proceso es esencial para acometer su solución. Escribir en el pizarrón los datos identificados.

Conjuntamente con la docente, identificar procedimientos para solucionar el problema. Enfatizar elementos conceptuales y procedimentales que requiere la multiplicación e iniciar la implementación de las operaciones de cálculo. Establecer los pasos para solucionar el problema matemático. Al finalizar la resolución, revisar y reflexionar la primera etapa de multiplicación y valorar si los pasos que se han realizado son coherentes



con los esperado y si tiene sentido la respuesta. Si la operación es de multiplicación con números enteros no negativos y el resultado es menor que algunos de los valores que se multiplican, se sabe que hay que reiniciar el proceso.

En la segunda parte de la solución de la tarea se establece que se debe verificar los cálculos ejecutados y establecer si la solución obtenida es correcta. Es importante destacar que existen tres posibilidades igualmente válidas para solucionar del problema:  $3 * 2 = 6$  luego  $6 * 16 = 96$ ;  $3 * 16 = 48$  luego  $48 * 2 = 96$  y  $2 * 16 = 32$  luego  $32 * 3 = 96$

En la segunda y tercera tarea se sigue el mismo proceder. Ahora la reflexión, gira alrededor de que, en la segunda tarea, no hay una frase que permita identificar la operación a realizar. En este caso es útil hacer un esquema. En la tercera tarea se enfatiza en la frase “*a cada uno*” y su relación con la operación matemática que implica, pero el dato que se ofrece es el resultado de esa operación. En su segundo inciso se analiza el significado de la palabra “*en total*” y su relación con la operación a realizar. Revelar cómo identificar errores. El resultado no puede ser mayor que el valor del dividendo.

Concluida la solución de la segunda tarea se hace un análisis comparativo de los procedimientos usados en la solución de las dos tareas identificando acciones comunes y singulares. La tarea 3 requiere de una breve introducción sobre los problemas medio ambientales y sus causas antropogénicas. Es previsible que en esta tarea encuentren dificultades en la comprensión de algunas palabras como: combustión de petróleo, termoeléctricas y kW.h. Se insiste en la necesidad de identificar y resaltar palabras o frases de dudoso significado para pedir información mediante preguntas o buscarla de forma independiente. Se debe enfatizar en las palabras que permiten identificar las operaciones a realizar, sistematizar las nuevas con las ya identificadas en las tareas previas. Hacer una tabla de dos columnas para ir la incrementando paulatinamente. Es muy importante, valorar la importancia de solucionar la tarea y destacar la posibilidad que ofrece al obtener información nueva y relevante.

### **Consolidación**

Mediante un diálogo, hay que destacar las acciones comunes utilizadas en la solución de todas las tareas y la necesidad de dominarlas, la importancia de identificar palabras que den idea de la operación a realizar y de buscar recursos auxiliares cuando estas no se identifiquen. Resaltar cómo la solución de estas tareas les ha proporcionado nueva información, parte de la cual la han obtenidos mediante los cálculos realizados.

**Ambiente de aprendizaje 2:** Ejecutando problemas de multiplicación y división con ayuda de las estrategias metacognitivas.

**Objetivo general:** Resolver, con la poca intervención del profesor y otros actores, problemas de multiplicación y división emanados de tareas contextualizadas.

**Objetivos específicos:**

Resolver tareas contextualizadas de multiplicación y división con números enteros no negativos.

**Etapas:** segunda

**Anticipación**

Mediante el diálogo, retomar los aspectos analizados en el cierre de la clase anterior y revelados en la socialización de la tarea de estudio independiente. Se enfatiza la importancia de acometer la solución de tareas contextualizadas y dominar acciones estratégicas de cara a su solución.

**Desarrollo**

Se distribuyen hojas de trabajo con los problemas establecidos en la *segunda etapa* para solucionar en esta clase. Se proporciona un tiempo breve para que los estudiantes hagan una lectura global de los problemas. Se establecen grupos de 3 personas para trabajar en esta fase.

Se indica la lectura reflexiva de los problemas e iniciar el proceso de comprensión y solución de la misma. Los estudiantes que van finalizando con la resolución y respetando el debido proceso, pasan a los siguientes problemas. Los estudiantes solicitan ayuda cada vez que lo necesiten. La ayuda se ofrece según lo expuesto en la segunda etapa de la propuesta. La docente debe pasar por los puestos donde los estudiantes están trabajando; ofreciendo ayuda según las necesidades, controlando el avance, las barreras que se le presentan, las acciones de la estrategia que van personalizando y las que no.

Cuando todos los estudiantes hayan resuelto el problema número 6, se hace un resumen parcial enfatizando en los aspectos que se resaltaron en el inicio de la clase. En problema antes mencionado existen varias palabras de dudoso significado, por lo que, los estudiantes deberán realizar la respectiva búsqueda del significado. La docente debe estar atenta, pues puede ser un obstáculo para algunos estudiantes palabras como: *agencia europea de medio ambiente, Dióxido de Carbono, por cada kilómetro y auto eléctrico* como emisor de contaminantes, en



este caso recurrir a la tarea 3. En la tarea 7 el término “números redondos” (redondeados). En la tarea 10 la frase “tomando como referente” puede ocasionar confusiones.

### **Consolidación**

Mediante un diálogo, destacar lo siguiente: las acciones comunes utilizadas en la solución de todas las tareas y la necesidad de dominarlas, la importancia de identificar palabras que den idea de la operación a realizar y de buscar recursos auxiliares cuando esto no se identifique, tales como dibujos. Resaltar como la solución de estas tareas proporciona nueva información, parte de la cual la han obtenidos mediante los cálculos realizados. Se añade en esta valoración los logros y limitaciones que el profesor identificó durante el acompañamiento a los estudiantes y las nuevas metas.

**Ambiente de aprendizaje 3:** Ejecución con mínima ayuda de la docente y el empleo estrategias metacognitivas de solución de problemas de multiplicación y división.

**Objetivo general:** Resolver, con mínima ayuda, problemas de multiplicación y división emanados de tareas contextualizadas.

**Objetivos específicos:**

Resolver tareas contextualizadas de multiplicación y división con números enteros no negativos.

**Anticipación**

Mediante un diálogo, retomar los aspectos analizadores en el cierre de la clase anterior. Se enfatiza en la importancia de acometer la solución de tareas contextualizadas y dominar acciones estratégicas de cara a su solución.

**Desarrollo**

Se distribuyen hojas de trabajo con los problemas planteados en la *tercera etapa* para solucionar en esta clase. Se deja un tiempo breve para que los estudiantes hagan una lectura global de los problemas. Se organizan grupos de trabajo de 3 integrantes.

Se indica la lectura reflexiva de los problemas propuestos y se inicia el proceso de comprensión y solución de los mismos. Según van terminando los problemas, pasan a los siguientes y solicitan ayuda cada vez que lo consideren necesario. La docente debe estar todo el tiempo pasando por los puestos donde los estudiantes trabajan, controlando el avance, las barreras que se le presentan, las acciones de la estrategia que van personalizando y las que no. En lo posible logra que las ayudas se obtengan de los propios estudiantes, aunque en caso necesario la docente la ofrece. En ese sentido se debe estar atento a palabras de dudoso significado, tales como: contaminación atmosférica, cambio climático, producción de energía eléctrica, salario mínimo, quinta parte de su salario, fuente de contaminación, unión europea, monto máximo posible de dinero, pétalo liofilizado, apicultura, libar.

**Consolidación**

Muy similar al de la clase anterior. Mediante un diálogo, se ponderan las acciones comunes utilizadas en la solución de todos los problemas y la necesidad de dominarlas, la importancia de identificar palabras que den idea de la operación a realizar y de buscar recursos auxiliares cuando esto no se identifique, tales como dibujos.



Resaltar cómo la solución de estas tareas proporciona nueva información. Se añade a esta valoración los logros y limitaciones que el profesor identificó durante el acompañamiento a los estudiantes y las nuevas metas. Es esencial que las tareas contextualizadas son fuente de desarrollo de la cultura de los estudiantes y que su variedad permite apreciar la amplia cantidad de campos en que se aplica la matemática.



### **Glosario de términos**

**kW/h:** Kilovatio-hora es una medida de cuánta energía se está usando en el tiempo determinado de una hora. Es una unidad de medida equivalente a la cantidad de energía que usas para un aparato de 1.000 vatios funcionando durante una hora. Por ejemplo, “El consumo promedio de energía eléctrica por hogar en la zona urbana de Cuenca es de 243.7 kWh por vivienda” (Baquero y Quesada, 2016, p. 148)

**Combustión de petróleo o carbón:** El petróleo es un líquido oscuro que se obtiene de la tierra. Cuando quemamos el petróleo, ocurre algo llamado combustión. Durante la combustión, el petróleo reacciona con el oxígeno del aire y produce calor, luz y otros productos.

**Dióxido de carbono:** Es Cuando los carros y otros vehículos funcionan, usan gasolina o Diesel como combustible. Cuando este combustible se quema dentro del motor del carro, se produce algo llamado dióxido de carbono.

**Termoeléctricas:** Una termoeléctrica es un lugar donde se genera electricidad. Es como una fábrica de electricidad.



**Proceso de validación de la propuesta por criterio de expertos**

Se llevó a cabo el proceso de validación por criterio de expertos de la propuesta de intervención "Actividades para el desarrollo de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en séptimo año de Educación General Básica" bajo el siguiente procedimiento:

- 1. Selección de los expertos:** se seleccionaron a tres expertos con una amplia experiencia en el ámbito de la docencia relacionada a la pedagogía de la Matemática que laboran en la Universidad Nacional de Educación UNAE.
  - PhD. Marco Vinicio Vásquez Bernal, Mgtr. Rosa Mariela Fera Granda y Mgtr. Germán Wilfrido Panamá Criollo (Ver Anexo 6).
- 2. Diseño del instrumento de validación:** se elaboró un cuestionario de siete preguntas relacionadas a la propuesta; donde se establecieron criterios relacionados a la originalidad, relevancia y pertinencia de la misma (Ver Anexo 3).
- 3. Proceso de validación de los expertos:**
  - Los expertos revisaron y analizaron la propuesta de intervención "Actividades para el desarrollo de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en séptimo año de Educación General Básica" y llenaron el cuestionario previamente socializado vía correo electrónico (Ver Anexo 7).
  - Los expertos evaluaron la propuesta de intervención proporcionando observaciones sobre el proceso de reflexión y evaluación en las actividades.
- 4. Análisis de los resultados:**
  - Se realizó el análisis de la encuesta aplicada a los expertos donde se obtuvieron resultados positivos de la propuesta de intervención en función a la pertinencia de actividades y problemas propuestos, su relevancia en perfeccionar y nutrir la formación académica de los docentes. Además, de abarcar la interdisciplinariedad de los problemas matemáticos de multiplicación y división.
  - Una de las observaciones que efectuaron los expertos se relaciona con la reflexión del proceso de resolución en la tercera etapa, es decir, en el modo independiente de resolución por parte del estudiante. Además de incluir un glosario con aquellos términos que resulten compleja su comprensión.

Por lo que, a partir de las observaciones proporcionadas, se efectuó el respectivo ajuste a la propuesta de intervención para su respectiva mejora.

## Conclusiones

La aplicación consecuente de la metodología de investigación asumida, la valoración y análisis de la información teórica obtenida permiten arribar a las siguientes conclusiones:

En respuesta al objetivo específico número uno que enuncia analizar los referentes teóricos sobre las estrategias metacognitivas y la resolución de problemas contextualizados se concluye que, a través de las fuentes consultadas ofrecen variadas formas promisorias de abordar desde la práctica la enseñanza de estrategias metacognitivas para la solución de problemas contextualizados de multiplicación y división. Se asume la enseñanza problémica porque esta concibe un proceso que va desde la observación de los modos de actuación, en la que el profesor tiene un papel protagónico a la realización independiente de los modos de actuación previstos, que en esta investigación se concretan en las acciones de las estrategias metacognitivas.

También, los estudios sobre las estrategias metacognitivas muestran su relación con los elementos reconocidos en la enseñanza de la Matemática, los que en la práctica han dado evidencias de su efectividad, en particular en el proceso de solución de problemas. En este caso, aunque no todos los autores lo establecen en cuatro fases o etapas, se asume la concepción de Miguel de Guzmán pues contienen, de modo suficiente, lo necesario para enfrentar la solución de problemas contextualizados de multiplicación y división.

Como respuesta al objetivo específico número dos que se estipula realizar un diagnóstico sobre la resolución de problemas contextualizados de multiplicación y división a través de una prueba escrita, se concluye que, el proceso de solución de problemas contextualizados de multiplicación y división tiene sus sustentos en aspectos esenciales de la construcción del conocimiento y de procedimientos matemáticos. Aunque, con base a los resultados del diagnóstico, se evidencian elementos que al inicio resultan de mayor dificultad para los estudiantes por la necesidad de relacionar los términos del problema con los datos, la comprensión y solución del mismo. Una vez que el estudiante se familiarice e interiorice lo antes mencionado, éste incrementará su horizonte cultural al obtener información variada mediante los problemas; provocando que se fortalezca su motivación por el aprendizaje de la Matemática al apreciar su importancia y aplicabilidad para vivir en la sociedad actual.

Del mismo modo, existen limitaciones en la formación y desarrollo de estrategias para la solución de problemas de multiplicación y división y estrategias metacognitivas de auto-planteamiento y monitoreo, auto-instrucción y auto-control de errores en la solución de problemas. Sin embargo, es importante destacar que todas las estrategias antes mencionadas son importantes, pero ésta última es de suma relevancia pues dentro del contexto



de problemas de multiplicación y división los errores suelen ser evidentes y se relacionan con la aplicación errónea de procesos matemáticos. Por otro lado, cuando los errores son sutiles, es decir, tienen una respuesta aproximada (en inglés, *near-miss*) los errores son más complejos de identificar pues la solución puede connotar el inicio de otro problema y, por ende, es más complejo de detectar.

Por último, las estrategias metacognitivas que comúnmente emplean los estudiantes durante el proceso de resolución de los problemas son Auto-planteamiento y monitoreo, así como el Auto-control de errores. Lo que implica que los discentes tienden, esporádicamente, a enfocarse en planificar sus acciones, supervisar su progreso y corregir posibles errores. En contraste, la estrategia metacognitiva menos empleada es la Auto-instrucción. Esto se debe a que requiere un mayor nivel de autorregulación y autocuestionamiento donde se revise constantemente la estructura de la información planteada, monitoree su avance y realice cambios en función de sus necesidades de resolución.

Para responder al objetivo específico relacionado a la validación de la propuesta de las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas contextualizados de multiplicación y división, se concluye que, una vez analizada la propuesta por parte de los tres expertos consultados en el ámbito de la Matemática a través de la aplicación de un cuestionario, manifiestan que la propuesta es factible y pertinente, por cuanto goza de un alto índice de aceptación por los especialistas y pretende lograr transformaciones positivas en los estudiantes.

Finalmente, en respuesta al objetivo general que señala proponer una secuencia de actividades que abarquen las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas contextualizados de multiplicación y división en estudiantes de séptimo de básica; se sustenta en una concepción flexible del proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática, basada en tareas docentes acordes a la realidad del estudiante donde se aborden aspectos de otras disciplinas y da la posibilidad de dinamizar la apropiación del contenido por los estudiantes, propiciar el trabajo colaborativo y desarrollar habilidades necesarias en la solución de problemas contextualizados de multiplicación y división. Además, permite integrar la reflexión en el proceso de resolución al ejecutar tareas que requieran la identificación de palabras clave y la comprensión estructural del enunciado. Esta propuesta no solo permite aplicar conocimientos matemáticos, sino también, evaluar su comprensión y las estrategias que emplean, lo que les beneficia en construir su conocimiento más profundo, práctico y significativo.

## Recomendaciones

La metodología empleada en la investigación y los resultados teóricos y prácticos utilizados permiten delimitar la necesidad de profundizar en el futuro de esta investigación en las relaciones que se producen entre el profesor de Matemática y los educandos, lo cual demanda:

- Profundizar, en próximas investigaciones, la relación entre los aspectos puramente matemáticos y las dimensiones de las variables investigadas, en particular, el dominio metacognitivo de las acciones inherentes a ellas.
- Los hallazgos de la prueba de diagnóstico y la entrevista con la docente son sumamente importantes y relevantes, por lo que requieren un análisis más profundo. Pues éstos indican que los estudiantes presentan dificultades para resolver problemas de multiplicación y división, así como el empleo limitado de estrategias metacognitivas; lo que plantean cuestionamientos importantes que deben ser abordados.
- Penetrar en mayores niveles de esencialidad, desde la perspectiva práctica, en la preparación que requieren los profesores para que, mediante el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática, se estimule la apropiación de estrategias metacognitivas para la solución de problemas.
- Aplicar la propuesta para muestras más amplias y durante un tiempo más prolongado, de manera que su efecto pueda ser más notable en las muestras seleccionadas.

## Referencias Bibliográficas

- Acuña, O., y Ramírez, F. (2010). Análisis del proceso de evaluación del aprendizaje en telesecundaria. Estudio de caso: telesecundaria federalizada # 86. *Ra Ximhai*, 6(3), 421 – 443.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación a la metodología de la investigación*. Epísteme.
- Ayllón, M., Gómez, I., y Ballesta, C. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 169 – 218.  
<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016>
- Baroody, A. y Coslick, R. (1998). *Fostering Children's Mathematical Power: An Investigative Approach to K-8. Mathematics Instruction*. Erlbaum Associates.
- Barrantes, M., y Zapata, M. (2010). La resolución de problemas aritméticos y su tratamiento didáctico en la Educación Primaria. *Campo Abierto*, 29(1), 77 – 95.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3420372>
- Barrera, A. y Cuevas, J. (2017). Uso de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas aritméticos de estudiantes de primer ingreso de la Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas [ponencia]. Congreso Nacional de Investigación Educativa (Comie). San Luis de Potosí.  
<http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2380.pdf>.
- Barrientos, C. (2015). *Compresión lectora y resolución de problemas matemáticos en alumnos de tercer grado de primaria en una institución educativa estatal de Barranco*. [Tesis de maestría inédita]. Universidad Ricardo Palma. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/732>
- Basal, M. (2023). *El aprendizaje y la enseñanza de la división a través de problemas de doble conceptualización: análisis de una propuesta en la formación docente*. [Tesis de maestría inédita]. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Memoria Académica.
- Blanco, J. (1996). La resolución de problemas: Una revisión teórica. *Suma*, (21), 11 – 20.  
<https://revistasuma.fespm.es/sites/revistasuma.fespm.es/IMG/pdf/21/011-020.pdf>
- Blanco, L., y Caballero A. (2015). *Modelo integrado de resolución de problemas*. Universidad de Extremadura.



- Bracamonte, R. (2015). La observación participante como técnica de recolección de información de la investigación. *Revista de Postgrado FaCE-UC*, 9(17), 132-139. <http://arje.bc.uc.edu.ve/arj17/art11.pdf>
- Caballero, D., y Perilla, O. (2022). *Caracterización de los Procesos cognitivos y Metacognitivos a partir de la Implementación de una Estrategia Metacognitiva en la Resolución de Problemas*. [Tesis de maestría inédita]. Universidad Pedagógica Nacional. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/18352>
- Carreira, C. (2013). *Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria*. [Tesis de maestría inédita]. Universidad Internacional de La Rioja.
- Cisneros, A., Guevara, A., Urdánigo, J., y Garcés, J. (2022). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 1165 – 1185. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i41.2546>
- Creswell, J. y Poth, Ch. (2018). *Qualitative Inquiry and Research Design. Choosing Among Five Approaches*. SAGE.
- Cruz, M. (2006). *La enseñanza de la Matemática a través de la Resolución de Problemas*. Tomo 1 La Habana: Educación Cubana.
- Curotto, M. (2010). La metacognición en el aprendizaje de la Matemática. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, 2(2), 11 – 28. <https://exactas.unca.edu.ar/riecyt/VOL%202%20NUM%202/Archivos%20Digitales/DOC%201%20RIE%20CyT%20V2%20N2%20Nov%202010.pdf>
- De Guzmán Ozámis, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, (43), 19 – 58.
- Díaz, L. y Careaga, M. (2021). Análisis acerca de la resolución de problemas matemáticos en contexto: estado del arte y reflexiones prospectivas. *Espacios*, 42(01), 131 – 145. <http://dx.doi.org/10.48082/espacios-a21v42n01p11>
- Díaz, V. y Flores del Río, G. (2022). Resolución de tipos de problemas contextualizados y análisis de errores: un estudio de casos. *Estudios Pedagógicos*, (2), 9 – 34. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052022000200009>



Echenique, I. (2006). *Matemáticas: Resolución de problemas*. Pamplona Editorial.

Espinoza, J. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemática. *Atenas*, 3(39), 64 – 72.  
<https://www.redalyc.org/journal/4780/478055149005/478055149005.pdf>

Estévez, M., Arroyo, M. y González, C. (2006). *La Investigación Científica en la Metodología*. La Habana, Cuba.

Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906 – 911.

Flavell, J. (2000). *El desarrollo cognitivo*. Visor.

Flavell, J. (2017). Metacognición y monitoreo cognitivo: Una nueva área de investigación cognitivo-desarrollista. *Psicología estadounidense*, 34(10), 906 – 911.

Flores, A., y Gómez, A. (2009). Aprender Matemática, Haciendo Matemática: la evaluación en el aula. *Educación Matemática*, 21(2), 117 – 142. <https://www.redalyc.org/pdf/405/40516672005.pdf>

Font, V. (2006). Problemas en un contexto cotidiano. *Cuadernos de pedagogía*, (355), 52 – 54.  
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/35005>

Gil, D., y De Guzmán Ozámis, M. (1993). *Enseñanza de las ciencias y la Matemática*. Editorial Popular.

Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. ReproDigital.  
<https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/4829/Fundamentos%20de%20la%20enseñanza%20y%20el%20aprendizaje%20de%20las%20matemáticas%20para%20maestros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guaypatín, O., Fauta, S., Gálvez, X., y Montaluis, D. (2021). La influencia de la Matemática en el desarrollo del pensamiento. *Revista Boletín Redipe*, 10(7), 106 – 112. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i7.1352>

Guevara, G., Verdesoto, A., y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 4(3), 163 – 173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

Gutiérrez, F. (2008). *Teorías del desarrollo cognitivo*. McGraw Hill.



Guzmán, A., Ruiz, J., y Sánchez, G. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora. *Ciencia y Educación*, 5(1), 55 – 74.  
<https://doi.org/10.22206/cyed.2021.v5i1.pp55-74>

Guzmán, M. (1991). *Para pensar mejor*. Labor Editorial.

Guzmán, M. (s.f.). *Cátedra UCM Miguel de Guzmán*.

<http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/drupal/migueldeguzman/legado/educacion/tendenciasInnovadoras#4>

Hadwin, A., Järvelä, S. y Miller, M. (2011). *Regulación de aprendizaje autorregulada, coregulada y socialmente compartida*. Taylor & Francis Group: Routledge.

Haeruddin, H., Prasetyo, Z. K. y Supahar, S. E. (2020). The development of a metacognition instrument for college students to solve Physics problems. *International Journal of Instruction*, 13(1), 767 – 782.

Hernández, A., Silva, L., Villacis, J., y Villacis, M. (2017). El método de Miguel de Guzmán aplicado en el desarrollo de habilidades de razonamiento numérico y abstracto para el examen nacional (ENES). *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*.  
<https://www.eumed.net/rev/atlante/2017/07/metodo-miguelguzman.html>

Hernández, M., y Domínguez, J. (2016). Dificultades del lenguaje que influyen en la resolución de problemas. *Enseñanza: anuario interuniversitario de didáctica*, 34(2), 17 – 23.  
<https://doi.org/10.14201/et20163421742>

Herrera, J., Calero, J., González, Rangel, M., Collazo, M., y Travieso, Y. (2022). El método de consulta a expertos en tres niveles de validación. *Revista habanera*, 21(1), 1 – 11.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2022000100014&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2022000100014&lng=es&tlng=es).

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Educación en Ecuador: Resultado del PISA para el desarrollo*. OCDE.

Iriarte, A. y Sierra, I. (Ed). (2011). *Estrategias Metacognitivas en la Resolución de Problemas Matemáticos*. Fondo editorial Universidad de Córdoba.



Labarrere, A. (1995). *La ayuda prematura: causas y consecuencias de un error pedagógico*.

[https://www.ucursos.cl/filosofia/2010/1/EDU103/2/material\\_docente/bajar?id\\_material=470291](https://www.ucursos.cl/filosofia/2010/1/EDU103/2/material_docente/bajar?id_material=470291)

Laboratorio Latinoamericano Evaluación y Calidad Educación. (2021). *Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE)*. Reporte nacional de resultados Ecuador.

Lanuez, M. y Fernández, E. (2014). *Metodología de la Investigación Educativa*. (CDROM). IPLAC.

Lara, M., Rojas, W., y Cabezas, L. (2020). El rol de la prueba de diagnóstico en el logro de objetivos de aprendizaje. *Revista Polo del Conocimiento*, 5(45), 312 – 332. <http://doi.org/10.23857/pc.v5i5.1421>

Ley, M. (2014). El aprendizaje basado en la resolución de problemas y su efectividad en el desarrollo de la metacognición. *Education Siglo XXI*, 32(3), 211 – 229. <https://doi.org/10.6018/j/211051>

Llerena, J., Romero, A., y Chauca, F. (2023). Estrategias metacognitivas y la resolución de problemas en el área de matemática de los alumnos de educación secundaria del colegio Miguel de Cervantes. Puente Piedra. Lima. *Revista Igobernanza*, 6(22), 770 – 795. <https://doi.org/10.47865/igob.vol6.n22.2023.275>

López, P., y Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Universidad Autónoma de Barcelona.

Majmutov, M. (1983). *La Enseñanza Problémica*. Editorial Pueblo y Educación.

Maldonado, J. (2018). *Metodologías de la investigación social. Paradigmas cuantitativos, socio crítico, cualitativo, complementario*. Ediciones de la U.

Martínez, J. (2019). Autorregulación y Metacognición en el Aprendizaje: Un Modelo de Integración Funcional. *Revista de desarrollo profesoral*, 7, 17 – 36. <https://doi.org/10.26852/2357593X.188>

Martínez, X. (2017). Pedagogías metacognitivas y la construcción de un foro dialógico. *Innovación Educativa*, 17(74), 8 – 10. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-26732017000200008](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732017000200008)

Ministerio de Educación. (2022). *Orientaciones para la evaluación quimestral: Reflexión Metacognitiva Ciclo Sierra – Amazonía 2021 – 2022*. Dirección Nacional de Currículo.

Monroy, J. (2014). La resolución de problemas matemáticos y su impacto en pensamiento crítico del ciudadano. *Revista de cooperación*, 1(3), 79 – 86. <https://www.revistadecooperacion.com/numero3/03-06.pdf>



- Moreno, A. y Daza, B. (2014). *Incidencia de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas en el área de matemáticas*. [Tesis de maestría inédita]. Pontificia Universidad Javeriana.  
<http://funes.uniandes.edu.co/10689/>.
- Ordóñez, P., y Sánchez, D. (2024). Estrategias metacognitivas para la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria. *Multiverso Journal*, 4(6), 19 – 28. <https://doi.org/10.46502/issn.2792-3681/2024.6.2>
- Orozco, J. (2016). La Investigación Acción como herramienta para Formación Docente. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 19, 5 – 17. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i19.2967>
- Palacios, A. (2019). *Estrategias Metacognitivas para la resolución de ejercicios Matemáticos en la Unidad Educativa Ambato*. [Tesis de maestría inédita]. Universidad Tecnológica Indoamérica.  
<https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/1397>
- Parra, H. (2013). Claves para la contextualización de la matemática en la acción docente. *Omnia*, 19(3), 74 – 85.  
<https://www.redalyc.org/pdf/737/73730059007.pdf>
- Pérez, A. (1987). El pensamiento del profesor. Vínculo entre la teoría y la práctica. *Revista de Educación*, 284, 199 – 223.
- Pérez, C. (2018). *Uso de lista de cotejo como instrumento de observación*. Universidad Tecnológica Metropolitana.
- Pérez, N. (2001). *Estimulación de las potencialidades creadoras mediante la resolución de problemas de Física en el nivel secundario*. [Tesis doctoral inédita]. Universidad de Holguín, Cuba.
- Polya, G. (1945). *How to solve it. A new aspect of Mathematical method*. Princeton University Press.
- Ricardo, E., Rojas, C. y Valdivieso, M. (2023). Metacognición y resolución de problemas matemáticos. *Tecné, Episteme y Didaxis: ted*, (53), 82 – 101. <https://doi.org/10.17227/ted.num53-14068>
- Sabagh, S. (2008). Solución de problemas aritméticos redactados y control inhibitorio cognitivo. *Universitas Psychologica*, 7(1), 217 – 229. <https://www.redalyc.org/pdf/647/64770116.pdf>
- Sáiz, M., y Román, J. (2011). Entrenamiento metacognitivo y estrategias de resolución de problemas en niños de 5 a 7 años. *International Journal of Psychological Research*, 4(2), 9 – 19.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3904244>



Sánchez, J. (1995). Comprender el enunciado: Primera dificultad en la solución de problemas. *Alambique*, 2(5), 37 – 45.

Santos, L. (2015) La resolución de Problemas Matemáticos y el uso coordinado de tecnologías digitales. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (15), 333 – 346. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/23952>

Schuster, A., Puente, M., Andrada, O., y Maiza, M. (2013). La metodología cualitativa, herramienta para investigar los fenómenos que ocurren en el aula. La investigación acción. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, 4(2), 109 – 139.

Tamayo, O., Cadavid, V., y Montoya, D. (2017). Análisis metacognitivo en estudiantes de básica, durante la resolución de dos situaciones experimentales en la clase de Ciencias Naturales. *Revista Colombiana de Educación*, 76, 117 – 141. <http://doi.org.10.17227/rce.num76-4188>

Tobón, S. (2013). *Evaluación de las competencias con pruebas por problemas y niveles de desempeño*. Instituto CIFE.

Torregrosa, A., et al. (2020). Caracterización de procesos metacognitivos en la resolución de problemas de numeración y patrones matemáticos. *Educ. Mat*, 32(3), 39 – 67. <https://doi.org/10.24844/em3203.02>

Veenman, M., Van Hout-Wolters, B., y Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: conceptual and methodological considerations. *Metacognition Learning*, 1, 3–14.

Vigotsky, L. (1982). *Pensamiento y Lenguaje*. Editorial Pueblo y Educación.

Yin, R. (2018). *Case Study: Research and Applications*. SAGE Publications.

Zamora, J. (2017). Propuesta de método de resolución de problemas matemáticos en educación primaria. *Jaume I*, 2(5), 9 – 23.

Zimmerman, B. (2019). Convertirse en un alumno autorregulado: una descripción general. *La teoría en la práctica*, 58(1), 3 – 12.

**Anexos**

**Anexo 1. Prueba de diagnóstico**



**UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR DOMINICANA  
"SAN LUIS BELTRAN"**

Mariscal Lamar 10-57 y General Torres. Teléfonos: 2844576 2825418  
E-mail: unidedominic@gmail.com



**AÑO  
LECTIVO  
2023-2024  
PÁGINA 81 DE 100**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE  
INFORMACIÓN**

**1. DATOS INFORMATIVOS**

NIVEL/SUBNIVEL: 3	ÁREA: MATEMÁTICA	ASIGNATURA: MATEMÁTICA
GRADO O CURSO:	SÉPTIMO EGB	PARALELO: "A"
<b>DESTREZA E INDICADOR DE EVALUACIÓN:</b> M.3.1.13. Resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales e interpretar la solución dentro del contexto del problema. I.M.3.1.1. Aplica estrategias de cálculo, los algoritmos de adiciones, sustracciones, multiplicaciones y divisiones con números naturales, y la tecnología en la construcción de sucesiones numéricas crecientes y decrecientes, y en la solución de situaciones cotidianas sencillas. (I.3., I.4.)		
<b>INDICACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lea atenta y cuidadosamente cada ejercicio.</li> <li>➤ Dentro de cada ejercicio, subraye lo que usted considere necesario para su resolución.</li> <li>➤ Escriba los números con letra legible.</li> </ul>		
ESTUDIANTE:	FECHA:	

**2. ITEMS**

ITEMS	VALOR
<p><b>1. Resolver los siguientes problemas de multiplicación y división según corresponda.</b></p> <p>a) <b>La señora Anita compró a la mamá de Ignacio varias cajas de jugos de durazno. Cada caja de jugo contiene 6 paquetes, y cada paquete tiene 10 jugos. ¿Cuántos jugos hay en total si compró 3 cajas?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Identificación de datos:</b> 3 cajas de jugo, cada caja tiene 6 paquetes y cada paquete tiene 10 jugos.</li> <li>2. <b>Conocimiento de conceptos matemáticos:</b> Multiplicación de números enteros.</li> <li>3. <b>Relaciones matemáticas:</b> Multiplicar (x) el número de cajas (3) por el número de paquetes en cada caja (6) y luego por el número de jugos en cada paquete (10).</li> <li>4. <b>Resolución del problema:</b> <math>3 \times 6 \times 10 = 180</math></li> <li>5. <b>Comprobación 1:</b> Multiplicar el número de paquetes en cada caja (6) por el número de jugos en cada paquete (10) y luego multiplicar el resultado por el número de cajas (3): <math>6 \times 10 \times 3 = 180</math>.</li> <li>6. <b>Comprobación 2:</b> Dividir el problema en grupos iguales: En cada caja hay 6 paquetes y cada paquete tiene 10 jugos.</li> </ol>	2 PUNTOS



Sumar el número de jugos en cada grupo:  $6 \text{ paquetes} \times 10 \text{ jugos} = 60 \text{ jugos en cada caja}$ .  
Sumar el número total de jugos en todos los grupos:  $60 \text{ jugos por caja} + 60 \text{ jugos por caja} + 60 \text{ jugos por caja} = 180 \text{ jugos en total}$ .  
Sumar el número de jugos en cada grupo y luego suma el resultado de todos los grupos:  $60 \text{ jugos por caja} + 60 \text{ jugos por caja} + 60 \text{ jugos por caja} = 180 \text{ jugos en total}$ .

**b) Ariana se fue la semana anterior a comprar en el Coral paquetes de caramelos Bianchi. Y se percató que un paquete de caramelos contiene 10 bolsitas y cada bolsita tiene 5 caramelos. Si Ariana compró 4 paquetes, ¿cuántos caramelos tendría en total?**

- 1. Identificación de datos:** Cada paquete tiene 10 bolsitas y cada bolsita tiene 5 caramelos. Comprará 4 paquetes.
- 2. Conocimiento de conceptos matemáticos:** Multiplicación de números enteros.
- 3. Relaciones matemáticas:** Multiplicar el número de bolsitas por paquete (10) por el número de caramelos en cada bolsita (5), y luego por el número de paquetes (4).
- 4. Resolución del problema:**  $10 \times 5 \times 4 = 200$
- 5. Comprobación:** Multiplicar el número de bolsitas por paquete (10) por el número de caramelos en cada bolsita (5), y luego multiplicar el resultado por el número de paquetes (4):  $10 \times 5 \times 4 = 200$ .

2  
PUNTOS

**c) La profesora de Animación a la lectura envió al séptimo de básica a leer 20 páginas de un libro cada día durante una semana. ¿Cuántas páginas leerá en total al final de la semana?**

- 1. Identificación de datos:** Debe leer 20 páginas por día durante una semana, que tiene 7 días.
- 2. Conocimiento de conceptos matemáticos:** Multiplicación de números enteros.
- 3. Relaciones matemáticas:** Multiplicar el número de páginas por día (20) por el número de días en una semana (7).
- 4. Resolución del problema:**  $20 \times 7 = 140$
- 5. Comprobación:** Multiplicar el número de páginas por día (20) por el número de días en una semana (7):  $20 \times 7 = 140$ .

2  
PUNTOS

**d) A Martín le compraron 24 galletas que son para su mascota, y cada día le da 3 galletas a su perro. ¿Cuántas galletas tiene el niño después de 8 días?**

- 1. Identificación de datos:** Martín tiene inicialmente 24 galletas. Cada día le da 3 galletas a su perro. Se quiere saber cuántas galletas tiene Martín después de 8 días.
- 2. Conocimiento de conceptos matemáticos:** El concepto de división es la operación matemática que se utiliza para dividir un conjunto de objetos en partes iguales.



- 3. Relaciones matemáticas:** La relación matemática que se utiliza en esta situación es la relación de proporcionalidad, ya que, cada día, Martín le da 3 galletas a su perro, lo que significa que Martín tiene 24 galletas en total ( $24/3 = 8$ ).
- 4. Resolución del problema:** Martín tiene 24 galletas, y cada día le da 3 galletas a su perro. Después de 8 días, él tendrá  $24 - (8 \times 3) = 24 - 24 = 0$  galletas.
- Otras alternativas de resolución:**
- Estrategia de dividir y restar:** Dividir las 24 galletas en 8 partes iguales ( $24/8 = 3$ ) y restar 3 galletas por cada día.
- Estrategia de multiplicar y restar:** Multiplicar 24 galletas por 8 días ( $24 \times 8 = 192$ ) y restar 3 galletas por cada día.
- Estrategia de multiplicar y dividir:** Multiplicar 24 galletas por 8 días ( $24 \times 8 = 192$ ) y dividir por 3 galletas por cada día.
- 5. Comprobación:** Si Martín le da 3 galletas al perro cada día durante 8 días, entonces habrá dado un total de  $3 * 8 = 24$  galletas. Si al inicio tenía 24 galletas y las da todas al perro, al finalizar los 8 días no le quede ninguna.

**e) La biblioteca de la escuela donde estudia Steven tiene 60 libros de diferentes ramas del conocimiento. La profesora de Lengua solicitó colocar los libros en filas de 5 libros. ¿Cuántas filas completas habrá?**

- 1. Identificación de datos:** Número de libros: 60; número de filas: 5
- 2. Conocimiento de conceptos matemáticos:** La división se utiliza para distribuir una cantidad en partes iguales.
- 3. Relaciones matemáticas:** Se divide el total de libros entre la cantidad por fila para determinar cuántas filas se formarán.
- 4. Resolución del problema:**  $60 \div 5 = 12$
- 5. Comprobación:** Multiplicar el número de filas (12) por el número de libros por fila (5):  $12 \times 5 = 60$ .

**f) El grupo de amigos de María Paz tiene 48 caramelos y quieren repartirlos equitativamente. Si cada amigo recibe la misma cantidad de caramelos y no sobra ninguno, ¿cuántos amigos hay?**

- 1. Identificación de datos:** Hay 48 caramelos y se quieren repartir equitativamente sin que sobre ninguno.
- 2. Conocimiento de conceptos matemáticos:** División de números enteros.
- 3. Relaciones matemáticas:** Dividir el número total de caramelos (48) entre el número de caramelos por amigo.

2  
PUNTOS

2  
PUNTOS



<p>4. <b>Resolución del problema:</b> No se especifica el número de caramelos por amigo, por lo que se necesita encontrar un divisor de 48 que sea un número entero.          Divisores de 48: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48          Si cada amigo recibe 6 caramelos, entonces:  <math>48 \div 6 = 8</math>. Por lo tanto, hay 8 amigos en el grupo.</p> <p>5. <b>Comprobación:</b> Multiplicar el número de amigos (8) por el número de caramelos por amigo (6):  <math>8 \times 6 = 48</math>.</p>	<p>2 PUNTOS</p>
<p>g) <b>La mamá de Jack trabaja en un supermercado y ella le contó que llegaron 120 latas de refresco y que cada paquete contiene 6 latas. La jefa inmediata le preguntó ¿cuántos paquetes completos se pueden hacer y cuántas latas quedarán sueltas? Pues necesita enviar de urgencia un pedido a su mejor cliente.</b></p> <p>1. <b>Identificación de datos:</b> Hay 120 latas de refresco y cada paquete tiene 6 latas.</p> <p>2. <b>Conocimiento de conceptos matemáticos:</b> División y multiplicación de números enteros.</p> <p>3. <b>Relaciones matemáticas:</b> Dividir el número total de latas (120) entre el número de latas por paquete (6) para obtener el número de paquetes completos. Luego, multiplicar el número de paquetes completos por el número de latas por paquete para obtener el total de latas utilizadas. Restar este total al número total de latas para obtener las latas que quedan sueltas.</p> <p>4. <b>Resolución del problema:</b> <math>120 \div 6 = 20</math> paquetes completos. <math>20 \times 6 = 120</math> latas utilizadas. <math>120 - 120 = 0</math> latas sueltas.</p> <p>5. <b>Comprobación:</b> Multiplicar el número de paquetes completos (20) por el número de latas por paquete (6) y sumar las latas sueltas (0): <math>20 \times 6 + 0 = 120</math></p>	<p>2 PUNTOS</p>
<b>TOTAL</b>	/14
<b>EQUIVALENCIA</b>	<b>/10</b>

## Anexo 2. Guía de entrevista semi-estructurada

### Entrevista semi-estructurada dirigida a la docente de Matemática de la Unidad Educativa Particular Dominicana “San Luís Beltrán”

#### DATOS INFORMATIVOS

**Años de experiencia:**

**Año de EGB en el cual labora:**

**Años en la institución:**

**Los datos obtenidos de esta entrevista serán confidenciales y de uso investigativo.**

**Objetivo de la entrevista:** Recopilar información referente a la metodología empleada por la docente del 7° año A de EGB en el área de Matemática en función a las fortalezas y dificultades que tienen los estudiantes al momento de resolver problemas de multiplicación y división; así como indagar sobre el empleo de estrategias metacognitivas durante la resolución de los problemas.

**Guía de preguntas:**

#### Resolución de problemas

1. Durante la resolución de los problemas de multiplicación y división, usted ¿qué tipo de dificultades ha evidenciado en función a la **comprensión del problema** por parte de los estudiantes? Con base a la respuesta, preguntar las fortalezas.
2. ¿En qué medida el conocimiento de **conceptos matemáticos**, como la multiplicación y la división, influye para identificar correctamente la operación a emplear y establecer relaciones conceptuales relevantes en su resolución? ¿Qué tipos de dificultades específicas tienen los estudiantes, en relación a la identificación y aplicación de estos conceptos?



3. ¿Qué tipo de patrones comunes de error evidencian los estudiantes al momento de **ejecutar el plan** en la resolución de problemas de multiplicación y división?
4. ¿Qué desafíos y/o dificultades ha observado en sus estudiantes al momento de **comprobar la solución** en problemas de multiplicación y división?

### **Metacognición**

5. ¿Cuáles son las estrategias que utilizan los estudiantes para comprender y analizar problemas de multiplicación y división antes de comenzar su resolución?
6. ¿Qué tipo de estrategias se ha percatado que emplean los estudiantes para planificar y organizar su enfoque en la resolución de problemas de multiplicación y división?
7. ¿Qué estrategias emplean los estudiantes durante la ejecución del plan en la resolución de problemas de multiplicación y división?
8. ¿Qué tipo de estrategia evidencian los estudiantes para corregir sus propios errores al resolver problemas de multiplicación y división?

**Anexo 3. Rúbrica para la validación de la propuesta por criterios de expertos**

**Rúbrica de evaluación por criterios de expertos**

**Tipo:** Estandarizada, individual.

**Objetivo:** Recopilar información sobre la pertinencia de la propuesta de intervención relacionada al tema “Las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en el séptimo de básica.”

**Investigadora:**

Con el objetivo de someter los principales resultados de esta investigación a la consulta a especialistas y poder valorar la pertinencia de las acciones para la formación y desarrollo de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en séptimo año de Educación General Básica, es de suma importancia conocer las opiniones que sobre el mismo que usted posee.

Le agradezco de antemano su colaboración.

**Favor de responder el siguiente instrumento.**

**1. Las actividades planteadas en la propuesta son pertinentes con el tema de investigación.** (Marque con una

(x) su respuesta)

Muy de acuerdo \_\_\_\_\_

En desacuerdo \_\_\_\_\_

De acuerdo \_\_\_\_\_

Muy en desacuerdo \_\_\_\_\_

**a) Comentarios**

---

---

2. **¿En qué medida las variables relacionadas en las acciones contribuyen a perfeccionar la preparación de los profesores en el proceso de formación y desarrollo de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división? (Marque con una (x) su respuesta)**

**Pertinencia**

Muy de acuerdo \_\_\_\_\_

De acuerdo \_\_\_\_\_

En desacuerdo \_\_\_\_\_

Muy en desacuerdo \_\_\_\_\_

**Relevancia**

Muy de acuerdo \_\_\_\_\_

De acuerdo \_\_\_\_\_

En desacuerdo \_\_\_\_\_

Muy en desacuerdo \_\_\_\_\_

3. **¿En qué medida las etapas, estrategias metacognitivas y los problemas planteados en la propuesta demuestran originalidad en relación a otros trabajos que aborden las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en séptimo de básica?**

Muy de acuerdo \_\_\_\_\_

De acuerdo \_\_\_\_\_

En desacuerdo \_\_\_\_\_

Muy en desacuerdo \_\_\_\_\_

4. **La propuesta muestra un entendimiento profundo de las necesidades y desafíos identificados, y presenta una solución efectiva y relevante. (Marque con una (x) su respuesta)**

Muy de acuerdo \_\_\_\_\_

De acuerdo \_\_\_\_\_

En desacuerdo \_\_\_\_\_

Muy en desacuerdo \_\_\_\_\_

**5. La propuesta abarca la interdisciplinariedad al momento de plantear las actividades a ejecutarse.** (Marque con una (x) su respuesta)

Muy de acuerdo \_\_\_\_\_

En desacuerdo \_\_\_\_\_

De acuerdo \_\_\_\_\_

Muy en desacuerdo \_\_\_\_\_

**6. La propuesta incluye las estrategias metacognitivas y problemas matemáticos de manera clara y realista para garantizar su aplicación en diferentes contextos educativos.** (Marque con una (x) su respuesta)

Muy de acuerdo \_\_\_\_\_

En desacuerdo \_\_\_\_\_

De acuerdo \_\_\_\_\_

Muy en desacuerdo \_\_\_\_\_

**7. La propuesta presentada demuestra un nivel de coherencia y fundamentación, alineándose de manera adecuada a los objetivos, contexto y necesidades identificadas.**

(Marque con una (x) su respuesta)

Muy de acuerdo \_\_\_\_\_

De acuerdo \_\_\_\_\_

En desacuerdo \_\_\_\_\_

Muy en desacuerdo \_\_\_\_\_

**Si tiene algún comentario de mejora en relación a la propuesta, por favor coméntelo.**

---

**Nombre del experto:**

\_\_\_\_\_

**Fecha de revisión:**

\_\_\_\_\_





**Anexo 4. Lista de cotejo para la prueba de diagnóstico/ Dimensión: Resolución de problemas**

Dimensiones	Identificación de datos				Conocimiento de conceptos						Relaciones matemáticas			Resolución del problema			Comprobación			Observaciones											
	Frase1	Frase2	Frase3	Frase4	Frase5	Frase6	Frase7	Frase8	Frase9	Frase10	Frase11	Frase12	Frase13	Frase14	Frase15	Frase16															
Indicadores / Estudiantes	Sexo																Observaciones														
	Identifica los datos del problema	Identifica la pregunta principal del problema	Identifica las operaciones para resolver el problema.	Identifica posibles vías para abordar el problema	Comprende de los términos matemáticos de multiplicación y división	Comprende de las operaciones de multiplicación y división	Aplica los conceptos de multiplicación y división	Identifica la relación matemática del problema	Relaciona conceptos en la resolución	Empieza símbolos matemáticos en la relación identificada	Diferencia entre problemas de multiplicación y división	Selecciona el procedimiento adecuado	Aplica los pasos para la resolución	Verifica los cálculos	Comprueba el orden de las operaciones	Comprueba los resultados obtenidos															
E1	Si	No	A.V	Si	No	A.V	Si	No	A.V	Si	No	A.V	Si	No	A.V	Si		No	A.V	Si	No	A.V	Si	No	A.V	Si	No	A.V	Si	No	A.V
E2																															
E3																															
E4																															
E5																															
E6																															
E7																															
E8																															
E9																															
E10																															
E11																															
E12																															
E13																															
E14																															
E15																															
E16																															
E17																															
E18																															
E19																															
E20																															



UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR DOMINICANA SAN LUIS BELTRAN  
**7º BÁSICA A**

Tutor : ANDRADE ANDRE  
S.c. 7º BÁSICA

AoRE	1 7:05 - 7:50	2 7:50 - 8:35	3 8:35 - 9:20	Recreo EGB 9:20 - 10:00	4 EGB 10:00 - 10:45	4 BS-BACH 9:20 - 10:05	Recreo BS-BACH 10:05 - 10:45	5 10:45 - 11:30	6 11:30 - 12:15	7 12:15 - 13:00	8 13:00 - 13:45
Lu	Matemática EDITA	Matemática EDITA	CCNN ANDREA	RECREO EGB	CCNN ANDREA	RECREO BÁSICA SUPERIOR-BACHILLERATO	RECREO BÁSICA SUPERIOR-BACHILLERATO	Len y Lit MANUEL	ECyA FREDDY	A Integral ANDRES AN	
Ma	Len y Lit MANUEL	Len y Lit MANUEL	Matemática EDITA		Matemática EDITA			Comp ALEJANDRO	Inglés JUAN PABLO	Anima. Lectura EDITA	
Mi	Fo Cri NN	CCNN ANDREA	Inglés JUAN PABLO		Inglés JUAN PABLO			Matemática EDITA	Ed Fís FABIÁN	EESS CLAUDIA	
Ju	Len y Lit MANUEL	Len y Lit MANUEL	Inglés JUAN PABLO		EESS CLAUDIA			CCNN ANDREA	Matemática EDITA	ECyA FREDDY	
Vi	Ed Fís FABIÁN	Comp ALEJANDRO	Edu. Fis. Baile ANDRES AN		Len y Lit MANUEL			EESS CLAUDIA	EESS CLAUDIA	Inglés JUAN PABLO	

Horario generado: 6/9/2023



PhD. Marco Vinicio Vásquez Bernal

**Información Personal**

Identificación: 0102046984 [Imprimir información](#)

Nombres: VASQUEZ BERNAL MARCO VINICIO

Género: MASCULINO

Nacionalidad: ECUADOR

**Título(s) de cuarto nivel o posgrado**

Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro	Área o Campo de Conocimiento	Observación
MAGISTER EN INVESTIGACION PARA EL DESARROLLO EDUCATIVO	UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO	Nacional		1014-08-678318	2008-07-17	EDUCACION	
ESPECIALISTA EN EDUCACION UNIVERSITARIA	UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO	Nacional		1014-07-665922	2007-08-23	EDUCACION	
DIPLOMA SUPERIOR EN PRACTICA DOCENTE UNIVERSITARIA	UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO	Nacional		1014-07-659958	2007-03-16	EDUCACION	
MAGISTER EN GERENCIA EMPRESARIAL, MBA., MENCION GESTION DE PROYECTOS	ESCUELA POLITECNICA NACIONAL	Nacional		1001-05-611405	2005-10-27	CIENCIAS SOCIALES, EDUCACION COMERCIAL Y DERECHO	
DOCTOR EN EDUCACION	UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO	Extranjero		8621198400	2022-06-16		"TÍTULO DE DOCTOR O PHD VÁLIDO PARA EL EJERCICIO DE LA DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR"

Mgr. Germán Wilfrido Panamá Criollo

**Información Personal**

Identificación: 0104286653 [Imprimir información](#)

Nombres: PANAMA CRIOLLO GERMAN WILFRIDO

Género: MASCULINO

Nacionalidad: ECUADOR

**Título(s) de cuarto nivel o posgrado**

Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro	Área o Campo de Conocimiento	Observación
MAGISTER EN DOCENCIA DE LAS MATEMATICAS	UNIVERSIDAD DE CUENCA	Nacional		1007-15-96056692	2015-02-27	EDUCACION	
MASTER UNIVERSITARIO EN FORMACION INTERNACIONAL ESPECIALIZADA DEL PROFESORADO, ESPECIALIDAD EN CIENCIAS EXACTAS: FISICA Y MATEMATICAS	UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID	Extranjero		7241102924	2017-06-07		

**Título(s) de tercer nivel de grado**

Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro	Área o Campo de Conocimiento	Observación
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION EN LA ESPECIALIZACION DE MATEMATICAS Y FISICA	UNIVERSIDAD DE CUENCA	Nacional		1007-09-983743	2009-01-17	EDUCACION	

Mgtr. Rosa Mariela Feria Granda

**Información Personal**

Identificación: 1711604825  
 Nombres: FERIA GRANDA ROSA MARIELA  
 Género: FEMENINO  
 Nacionalidad: ECUADOR

Imprimir información

**Título(s) de cuarto nivel o posgrado**

Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro	Área o Campo de Conocimiento	Observación
MAGISTER EN DOCENCIA MATEMATICA	UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO	Nacional		1010-10-714593	2010-08-06	EDUCACION	

**Título(s) de tercer nivel de grado**

Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro	Área o Campo de Conocimiento	Observación
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION EN LA ESPECIALIDAD DE FISICO MATEMATICAS	UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA	Nacional		1031-02-271115	2002-09-27	EDUCACION	
PROFESORA DE SEGUNDA ENSEÑANZA ESPECIALIDAD FISICO MATEMATICO	UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA	Nacional		1031-02-271116	2002-09-27	EDUCACION	



### **Rúbrica de evaluación por criterios de expertos**

**Tipo:** Estandarizada, individual.

**Objetivo:** Recopilar información sobre la pertinencia de la propuesta de intervención relacionada al tema “Las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en el séptimo de básica.”

**Investigadora:**

Con el objetivo de someter los principales resultados de esta investigación a la consulta a especialistas y poder valorar la pertinencia de las acciones para la formación y desarrollo de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en séptimo año de Educación General Básica, es de suma importancia conocer las opiniones que sobre el mismo que usted posee.

Le agradezco de antemano su colaboración.

**Favor de responder el siguiente instrumento.**

**3. Las actividades planteadas en la propuesta son pertinentes con el tema de investigación.** (Marque con una (x) su respuesta)

Muy de acuerdo \_\_\_\_\_

En desacuerdo \_\_\_\_\_

De acuerdo \_\_X\_\_

Muy en desacuerdo \_\_\_\_\_

**b) Comentarios**

Las actividades son pertinentes, aunque creo que sería mejor si en la tercera etapa se genera una reflexión sobre el proceso y se facilita para que algunos aspectos puedan complementar la propuesta, esto también como una forma de Contextualización.



**4. ¿En qué medida las variables relacionadas en las acciones contribuyen a perfeccionar la preparación de los profesores en el proceso de formación y desarrollo de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división? (Marque con una (x) su respuesta)**

**Pertinencia**

Muy de acuerdo  **X**

De acuerdo

En desacuerdo

Muy en desacuerdo

**Relevancia**

Muy de acuerdo  **X**

De acuerdo

En desacuerdo

Muy en desacuerdo

**5. ¿En qué medida las etapas, estrategias metacognitivas y los problemas planteados en la propuesta demuestran originalidad en relación a otros trabajos que aborden las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en séptimo de básica?**

Muy de acuerdo

En desacuerdo

De acuerdo  **X**

Muy en desacuerdo

**6. La propuesta muestra un entendimiento profundo de las necesidades y desafíos identificados, y presenta una solución efectiva y relevante. (Marque con una (x) su respuesta)**

Muy de acuerdo  **X**

En desacuerdo

De acuerdo

Muy en desacuerdo

**7. La propuesta abarca la interdisciplinaria al momento de plantear las actividades a ejecutarse. (Marque con una (x) su respuesta)**

Muy de acuerdo  **X**

De acuerdo



En desacuerdo \_\_\_\_\_

Muy en desacuerdo \_\_\_\_\_

**8. La propuesta incluye las estrategias metacognitivas y problemas matemáticos de manera clara y realista para garantizar su aplicación en diferentes contextos educativos.** (Marque con una (x) su respuesta)

Muy de acuerdo \_\_\_\_\_

En desacuerdo \_\_\_\_\_

De acuerdo \_\_X\_\_

Muy en desacuerdo \_\_\_\_\_

**9. La propuesta presentada demuestra un nivel de coherencia y fundamentación, alineándose de manera adecuada a los objetivos, contexto y necesidades identificadas.** (Marque con una (x) su respuesta)

Muy de acuerdo \_\_X\_\_

De acuerdo \_\_\_\_\_

En desacuerdo \_\_\_\_\_

Muy en desacuerdo \_\_\_\_\_

**Si tiene algún comentario de mejora en relación a la propuesta, por favor coméntelo.**

Estimo que este tipo de propuestas deben responder a los contextos, para desde esa realidad generar entendimiento de los aspectos teóricos a través de la reflexión, por lo que estimo que sería importante si en la tercera etapa la reflexión se desarrolla bajo esta idea.\_\_\_\_\_

**Nombre del experto:**

**Marco Vinicio Vaquez Bernal**

**Fecha de revisión:**

20 Julio 2024

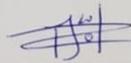


Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Francisca Mishell Calle Chávez, autora del trabajo de titulación "Las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en séptimo año de Educación General Básica", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 08 de octubre de 2024



---

Francisca Mishell Calle Chávez  
C.I: 210057193-0



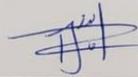
Cláusula de licencia y autorización para publicación en el  
Repositorio Institucional

---

Francisca Mishell Calle Chávez en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas de multiplicación y división en séptimo año de Educación General Básica", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 08 de octubre de 2024



---

Francisca Mishell Calle Chávez  
C.I: 210057193-0



Certificación del Tutor

---

Yo, **MIGUEL ALEJANDRO OROZCO MALO**, tutor del trabajo de titulación denominado “**LAS ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN EN SÉPTIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**” perteneciente a la estudiante: **FRANCISCA MISHELL CALLE CHÁVEZ**, con C.I: **2100571930**. Doy fe de haber guiado y aprobado el trabajo de titulación. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el **2%** de coincidencia en fuentes de internet, apeguándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, **9** de septiembre de 2024



---

**MIGUEL ALEJANDRO OROZCO MALO**

**C.I: 0151998333**