

Resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas, análisis a través del método de George Pólya, en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa San Antonio de Cunday – Tolima

Hamilton Esteban Bolaños Muñoz

Asesor

Dr. Luis Carlos Rojas Flórez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela Ciencias de la Educación ECEDU

Maestría en Educación

2024

Resumen

El proceso de resolución de problemas matemáticos en el ámbito educativo demanda competencias donde los estudiantes aplican sus conocimientos para demostrar su dominio conceptual y teórico en situaciones del mundo real. Este proyecto de investigación se basó en el método desarrollado por George Pólya, que establece una serie de pasos sistemáticos para abordar y resolver problemas matemáticos. Se llevó a cabo un análisis exhaustivo de la resolución de problemas que involucraron operaciones básicas, apoyado en la metodología propuesta por Pólya. Para abordar estas cuestiones, se diseñó e implementó una secuencia didáctica dirigida a estudiantes de sexto grado en la Institución Educativa San Antonio de Cunday, con el propósito de identificar las dificultades que podrían surgir durante este proceso y evaluar su impacto. Se realizaron observaciones directas, análisis de los resultados de la secuencia instruccional y entrevistas semiestructuradas tanto a los estudiantes como a una docente para este fin. Los resultados revelaron una serie de desafíos, desde la falta de comprensión de conceptos básicos hasta la ausencia de aplicación práctica en situaciones cotidianas, que impactaron directamente en la confianza de los estudiantes en sus competencias matemáticas.

Palabras clave: Resolución de Problemas, Método George Pólya, Secuencia didáctica, Operaciones básicas Matemáticas, Competencias Matemáticas.

Abstract

The process of solving mathematical problems in the educational field demands skills where students apply their knowledge to demonstrate their conceptual and theoretical mastery in real-world situations. This research project was based on the method developed by George Pólya, which establishes a series of systematic steps to approach and solve mathematical problems. An exhaustive analysis of the resolution of problems that involved basic operations was carried out, supported by the methodology proposed by Pólya. To address these issues, a teaching sequence aimed at sixth grade students at the San Antonio de Cunday Educational Institution was designed and implemented, with the purpose of identifying the difficulties that could arise during this process and evaluating their impact. Direct observations, analysis of the results of the instructional sequence and semi-structured interviews were carried out with both the students and a teacher for this purpose. The results revealed a series of challenges, from a lack of understanding of basic concepts to the absence of practical application in everyday situations, which directly impacted students' confidence in their mathematical skills.

Keywords: Problem Solving, George Pólya Method, Teaching Sequence, Basic Mathematical Operations, Mathematical Competencies.

Tabla de Contenido

Introducción	9
Planteamiento del Problema	12
Justificación	15
Antecedentes	18
Marco Conceptual	21
Método Pólya	23
Etapa 1: Comprender el Problema	24
Etapa 2: Concebir un Plan	25
Etapa 3: Ejecutar el Plan	26
Etapa 4: Verificar la Solución	27
Pregunta de Investigación y Objetivos	32
Pregunta de Investigación	32
Objetivos	32
Objetivo General	33
Objetivos Específicos	33
Metodología	35
Tipo de Investigación	35
Diseño de la Investigación	35
Población y Muestra	37
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	37
Secuencia Didáctica	38
Observación Participante	38

Entrevista Semiestructurada	38
Cuadro Metodológico	39
Descripción de la Secuencia Didáctica	41
Resultados.....	62
Aplicación y Resultados de la Secuencia Didáctica.	62
Análisis de Resultados teniendo en cuenta las Fases del Método Pólya.	88
Entrevista Semiestructurada.....	94
Entrevista Previa a la Implementación del Método	94
Entrevista Posterior a la Aplicación Metodológica.....	104
Entrevista Semiestructurada a Docente de Matemáticas del Sexto Grado	111
Análisis de los Resultados Finales y Discusión	116
Conclusiones	120
Trabajos a Futuro y Recomendaciones	122
Bibliografía	123
Apéndices.....	126

Lista de Tablas.

Tabla 1 <i>Cuadro Metodológico</i>	39
Tabla 2 <i>Clasificación de niveles de dificultad</i>	42
Tabla 3 <i>Resolución de problema 1 Método Pólya</i>	43
Tabla 4 <i>Resolución de problema 2 Método Pólya</i>	44
Tabla 5 <i>Resolución de problema 3 Método Pólya</i>	45
Tabla 6 <i>Resolución de problema 4 Método Pólya</i>	47
Tabla 7 <i>Resolución de problema 5 Método Pólya</i>	49
Tabla 8 <i>Resolución de problema 6 Método Pólya</i>	50
Tabla 9 <i>Resolución de problema 7 Método Pólya</i>	52
Tabla 10 <i>Resolución de problema 8 Método Pólya</i>	53
Tabla 11 <i>Resolución de problema 9 Método Pólya</i>	55
Tabla 12 <i>Resolución de problema 10 Método Pólya</i>	57
Tabla 13 <i>Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 1.</i>	63
Tabla 14 <i>Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 2.</i>	65
Tabla 15 <i>Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 3.</i>	69
Tabla 16 <i>Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 4.</i>	71
Tabla 17 <i>Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 5.</i>	74
Tabla 18 <i>Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 6.</i>	76
Tabla 19 <i>Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 7.</i>	78
Tabla 20 <i>Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 8.</i>	81
Tabla 21 <i>Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 9.</i>	83
Tabla 22 <i>Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 10.</i>	86

Lista de Figuras.

Figura 1	<i>Resultados a nivel de componente, competencia y afirmación</i>	12
Figura 2	<i>Presentación de propuesta metodológica.....</i>	59
Figura 4	<i>Desarrollo de la secuencia didáctica.....</i>	61
Figura 5	<i>Resolución de problema 1 por un estudiante.....</i>	64
Figura 6	<i>Resolución de problema 1 por un estudiante.....</i>	64
Figura 7	<i>Resolución de problema 1 por un estudiante.....</i>	65
Figura 8	<i>Resolución de problema 2 por un estudiante.....</i>	66
Figura 9	<i>Resolución de problema 2 por un estudiante.....</i>	67
Figura 10	<i>Resolución de problema 2 por un estudiante.....</i>	68
Figura 12	<i>Resolución de problema 3 por un estudiante.....</i>	70
Figura 13	<i>Resolución de problema 3 por un estudiante.....</i>	71
Figura 14	<i>Resolución de problema 4 por un estudiante.....</i>	72
Figura 15	<i>Resolución de problema 4 por un estudiante.....</i>	73
Figura 16	<i>Resolución de problema 4 por cuatro estudiantes.....</i>	73
Figura 17	<i>Resolución de problema 5 por un estudiante.....</i>	74
Figura 18	<i>Resolución de problema 5 por dos estudiantes.....</i>	75
Figura 19	<i>Resolución de problema 5 por dos estudiantes.....</i>	75
Figura 20	<i>Resolución de problema 6 por dos estudiantes.....</i>	77
Figura 21	<i>Resolución de problema 6 por un estudiante.....</i>	77
Figura 22	<i>Resolución de problema 7 por un estudiante.....</i>	79
Figura 23	<i>Resolución de problema 7 por un estudiante.....</i>	79
Figura 24	<i>Resolución de problema 7 por un estudiante.....</i>	80

Figura 25 <i>Resolución de problema 7 por dos estudiantes.</i>	80
Figura 26 <i>Resolución de problema 8 por un estudiante.</i>	82
Figura 27 <i>Resolución de problema 8 por dos estudiantes.</i>	82
Figura 29 <i>Resolución de problema 9 por un estudiante.</i>	84
Figura 30 <i>Resolución de problema 9 por un estudiante.</i>	85
Figura 31 <i>Resolución de problema 10 por un estudiante.</i>	87
Figura 32 <i>Resolución de problema 10 por un estudiante</i>	87
Figura 33 <i>Entrevista semiestructurada a estudiantes</i>	94
Figura 34 <i>Entrevista semiestructurada a docente</i>	112

Introducción

La resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división es un componente fundamental en el proceso de aprendizaje de todo estudiante. Estas operaciones no solo son herramientas esenciales para abordar una amplia variedad de situaciones cotidianas, sino que también son fundamentales para el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Más allá de la simple manipulación de números, esta capacidad implica la identificación de información relevante, la selección de la operación adecuada y la ejecución de cálculos precisos. De esta manera, los estudiantes no solo aprenden a calcular, sino que también desarrollan competencias para analizar problemas, tomar decisiones y aplicar estrategias efectivas. Por lo tanto, comprender a fondo estas operaciones y su interrelación es esencial, ya que sienta las bases para la resolución eficiente de problemas matemáticos más complejos y para el desarrollo de competencias cognitivas fundamentales.

En este contexto, el presente proyecto de investigación se centró en analizar las dificultades que enfrentaron los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa San Antonio de Cunday, ubicada en el departamento del Tolima, al abordar problemas que involucran operaciones básicas. El objetivo principal de este estudio es fomentar una reflexión crítica que permita identificar las barreras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas, así como proponer estrategias efectivas para superarlas. En consecuencia, la mejora de las competencias de razonamiento, interpretación y comprensión matemática se convierte en una meta fundamental en este contexto, con el fin de potenciar el desarrollo académico y cognitivo integral de los estudiantes.

Esta orientación hacia el fortalecimiento de competencias clave no solo aborda los desafíos específicos que enfrentan los estudiantes, sino que también promueve un enfoque

educativo centrado en el crecimiento personal y la preparación para enfrentar las demandas del mundo moderno. Así, se busca no solo mejorar el rendimiento académico, sino también cultivar una mentalidad de aprendizaje continuo y adaptabilidad que sea beneficiosa a lo largo de la vida de los estudiantes.

En nuestro estudio, diseñamos una secuencia didáctica que se enmarca en la perspectiva de la realidad. Esta secuencia no solo presenta problemas matemáticos, sino que los sitúa en contextos cotidianos del estudiantado, a fin de proporcionarles un enfoque práctico y relevante. Al contextualizar los problemas, los estudiantes no solo adquieren competencias matemáticas, sino que también comprenden la aplicabilidad y la importancia de las operaciones básicas en su entorno.

Asimismo, para potenciar aún más el proceso de resolución de problemas, incorporamos el método desarrollado por George Pólya. Este enfoque establece una serie de pasos sistemáticos que guían a los estudiantes para abordar y resolver problemas matemáticos de manera efectiva, promoviendo así un pensamiento crítico y estratégico en su proceso de aprendizaje. Al aplicar el método de Pólya, los estudiantes no solo aprenden a resolver problemas, sino que también desarrollan competencias para analizar situaciones complejas, identificar patrones y proponer estrategias creativas para encontrar soluciones.

A través de este enfoque, se lleva a cabo un análisis minucioso de los desafíos matemáticos que los estudiantes encuentran al enfrentarse a este tipo de problemas. Al implementar esta metodología, se promueve el desarrollo de competencias de resolución de problemas, razonamiento lógico y comprensión matemática, aspectos esenciales para el éxito académico y el desenvolvimiento en la vida diaria. Este enfoque holístico no solo busca identificar áreas de mejora, sino también proporcionar recomendaciones significativas para la

enseñanza de las matemáticas en este nivel educativo, con el objetivo último de mejorar la calidad de la educación matemática y el rendimiento académico de los estudiantes.

Planteamiento del Problema


La resolución de problemas matemáticos que involucran operaciones básicas constituye una competencia fundamental en la educación primaria y secundaria. Esta competencia proporciona a los estudiantes las herramientas necesarias para enfrentar una amplia variedad de situaciones cotidianas, capacitándolos para identificar información relevante, seleccionar la operación apropiada y realizar cálculos precisos.

Sin embargo, en el caso de los alumnos de sexto grado de la Institución Educativa San Antonio de Cunday, se ha observado una dificultad significativa en la identificación y aplicación adecuada de estas operaciones al resolver problemas matemáticos. Esta problemática se refleja en los resultados de las "Pruebas Evaluar para Avanzar" presentadas por los estudiantes de sexto grado en el año 2022, revelando un bajo desempeño en la competencia de resolución de problemas matemáticos (Figura 1), el porcentaje de respuestas correctas en esta competencia es de 27 %, siendo con la de comunicación las competencias con porcentaje mas bajo en dicha prueba presentada por 21 estudiantes de grado sexto.

Figura 1

Resultados a nivel de componente, competencia y afirmación en Matemáticas grado sexto 2022.

Resultados a nivel de componente, competencia y afirmación



Al dar click en el componente, competencia o afirmación la información de las gráficas del % de respuestas por afirmación y por nivel de dificultad se actualizan

Componente	Estudiantes	Respuestas Correctas	% Respuestas Correctas	Respuestas Omitidas	% Respuestas Omitidas	Respuestas Incorrectas
<input type="checkbox"/> Aleatorio						
Comunicación	21	4	10 %	0	0 %	38
Razonamiento	21	16	76 %	0	0 %	5
Resolución de problemas	21	17	27 %	0	0 %	46
<input type="checkbox"/> Espacial Métrico	21	45	36 %	0	0 %	81
<input type="checkbox"/> Numérico Variacional	21	66	39 %	0	0 %	102

Nota: Tomado de la plataforma evaluar para avanzar, ICFES (2022).

El impacto de estas dificultades en el desempeño académico de los estudiantes es evidente y directo. Comprometen su capacidad para enfrentar los desafíos matemáticos y ponen en riesgo su éxito académico. Más aún, si no se proporciona una educación y apoyo adecuados desde una edad temprana, es probable que estas dificultades persistan más allá de la educación primaria y secundaria, interfiriendo en su capacidad para el aprendizaje futuro (Arbones, 2005, p. 23).

En este sentido, la psicología cognitiva ha identificado dos perfiles diferentes en los niños con dificultades de aprendizaje en matemáticas (DAM): aquellos que presentan dificultades en la comprensión lectora y aquellos cuyas competencias lectoras son normales, pero enfrentan problemas en otros procesos cognitivos como la memoria y la atención (Carreira, 2013). Es esencial, por lo tanto, abordar estas dificultades de aprendizaje desde múltiples perspectivas. Esto implica considerar no solo la comprensión lectora y el razonamiento matemático, sino también la influencia de la cultura y el entorno. Este enfoque integral nos permite identificar los factores que afectan el aprendizaje de los estudiantes y desarrollar un plan de acción para superar estas brechas en el ámbito escolar.

Este enfoque integral en la comprensión y superación de las dificultades de aprendizaje se conecta directamente con el fomento del desarrollo de competencias de razonamiento matemático. La habilidad para aplicar y resolver problemas matemáticos juega un papel crucial en este proceso, capacitando a los estudiantes para aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones prácticas de la vida cotidiana. Al enfrentarse a estos problemas, no solo realizan cálculos abstractos, sino que también comprenden cómo estos conceptos se relacionan con el mundo real, fortaleciendo así su capacidad para abordar desafíos tanto académicos como cotidianos de manera efectiva.

En este sentido, la resolución de problemas matemáticos se convierte en un elemento crucial que trasciende los límites del aula escolar. Más que una simple tarea académica, se erige como una competencia vital que dota a los estudiantes de las herramientas esenciales no solo para su éxito educativo, sino también para su desenvolvimiento en la vida cotidiana y su trayectoria profesional. Por consiguiente, es imperativo promover una comprensión sólida de las operaciones básicas y un enfoque realista en la aplicación de los principios matemáticos en contextos reales. Este enfoque no solo busca preparar a los estudiantes para los desafíos presentes, sino también para los que enfrentarán en el futuro. La capacidad de resolver problemas matemáticos de manera efectiva no solo les brindará una base sólida para su educación continua, sino que también les permitirá desenvolverse con éxito en un mundo cada vez más complejo y exigente.

Justificación

Las matemáticas representan una disciplina fundamental en la educación, sin embargo, es una de las áreas donde los estudiantes a menudo enfrentan dificultades considerables para comprender y abordar los conceptos presentados. Éstas pueden atribuirse tanto a la complejidad inherente de las temáticas matemáticas como a su amplia aplicación en diversas áreas y actividades cotidianas. Por tanto, el aprendizaje y el dominio de los conceptos matemáticos son cruciales para el desarrollo integral de los individuos, ya que no solo son esenciales en el ámbito académico, sino que también desempeñan un papel significativo en la resolución de problemas en la vida diaria.

En el contexto de la educación colombiana, las matemáticas ocupan un lugar esencial en el currículo de las instituciones educativas. Se espera que estas instituciones integren una amplia variedad de temáticas matemáticas en su plan de estudios para proporcionar una educación de alta calidad, en línea con las directrices establecidas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en 2006. El proceso de aprendizaje diario de las matemáticas por parte de los estudiantes representa un desafío significativo para los docentes, ya que diversos factores influyen en la facilidad con la que los estudiantes comprenden y asimilan los conceptos matemáticos. La adopción de enfoques pedagógicos innovadores que promuevan un aprendizaje significativo y que conecten la teoría con la práctica es esencial para facilitar la adquisición de conocimientos.

No obstante, en muchas ocasiones, el alto índice de fracaso en matemáticas está condicionado por la falta de motivación, los métodos de enseñanza empleados y las actitudes tanto de los alumnos como de los profesores. Por ello, el papel del docente se convierte en un factor crítico, y se espera que estos profesionales no solo posean un profundo conocimiento de la materia, sino también una amplia gama de competencias pedagógicas. Dado que no existe un

enfoque educativo único que funcione para abordar todas las dificultades de aprendizaje que pueden presentar los alumnos, es necesario que los docentes estén preparados para adaptarse y aplicar diferentes estrategias según las necesidades individuales de sus estudiantes (Castro, 2008).

Es fundamental resaltar que algunas de las dificultades de aprendizaje en matemáticas tienen un origen cognitivo, lo que implica que los docentes deben estar adecuadamente preparados para afrontar los desafíos que estos problemas conllevan. En ocasiones, se hace necesario buscar capacitación adicional, ya sea a través de organismos gubernamentales o profesionales especializados en abordar estas dificultades. Además de los aspectos cognitivos, también debemos considerar otros factores que influyen en el rendimiento en matemáticas, tales como aspectos emocionales, socioculturales y familiares. Por ejemplo, muchos de los estudiantes de sexto grado en la Institución Educativa San Antonio de Cunday enfrentan la realidad de no vivir con sus familias debido a rupturas familiares o limitaciones económicas, lo que resulta en una falta de apoyo y atención académica adecuada. Estos factores adicionales exacerban aún más las dificultades que estos estudiantes pueden experimentar en su proceso de aprendizaje matemático.

Dentro del aula de sexto grado, es común encontrar estudiantes que no tienen un sólido dominio de aspectos aritméticos, en particular, la multiplicación y la división representan áreas de dificultad. Además, al enfrentar situaciones problemáticas, se evidencia una considerable dificultad en el razonamiento y la interpretación de las situaciones planteadas, lo que genera dudas e inquietudes en cuanto a las operaciones a utilizar. Un dominio sólido de las operaciones aritméticas es esencial para abordar con éxito la resolución de problemas matemáticos. No se

trata únicamente de comprender, razonar y analizar, sino también de aplicar efectivamente los conocimientos matemáticos en situaciones de la vida cotidiana.

La resolución de problemas matemáticos no solo es una herramienta académica; es una competencia vital que equipa a los estudiantes con las competencias necesarias para abordar los retos de la vida y sus futuras carreras. Promover una comprensión sólida de las operaciones básicas y un enfoque realista en la aplicación de las matemáticas en situaciones del mundo real es fundamental para preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. En este contexto, la implementación de estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje significativo y la resolución de problemas matemáticos adquiere una importancia significativa. Estas estrategias no solo contribuyen a la adquisición de conocimientos matemáticos, sino que también estimulan el desarrollo de competencias cognitivas esenciales, como el razonamiento lógico y la toma de decisiones informadas.

Antecedentes

El método de George Pólya es una estrategia pedagógica utilizada para fortalecer la competencia en la resolución de problemas matemáticos. Esta metodología se ha aplicado en diversos contextos educativos con el objetivo de potenciar el aprendizaje de los estudiantes, proporcionándoles herramientas y técnicas efectivas para abordar y resolver problemas matemáticos de manera eficiente y autónoma. Al seguir los principios y pasos propuestos por Pólya, los estudiantes pueden desarrollar competencias de pensamiento crítico, creatividad y perseverancia que son fundamentales no solo en el ámbito académico, sino también en su vida diaria y futuras trayectorias profesionales.

En este contexto, se han realizado investigaciones que han evaluado el uso del método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos. Uno de ellos fue realizado por Meneses y Peñaloza (2019). Este estudio se enfocó en aplicar el método Pólya como estrategia para mejorar la resolución de problemas relacionados con operaciones básicas en estudiantes de 3° y 4° grado de la escuela primaria del Colegio Municipal Aeropuerto, en San José de Cúcuta, Norte de Santander. Se proporcionó una guía didáctica estructurada de forma secuencial con el objetivo de abordar cada etapa del método Pólya. Como instrumentos de recolección de información, se utilizó un diario de campo, una prueba diagnóstica, y una final que permitió identificar aptitudes y falencias en la resolución de problemas. Este estudio reveló un cambio de actitud en los estudiantes al trabajar en la resolución de problemas que involucraban operaciones básicas con el apoyo del método Pólya. La implementación estructurada de cada etapa del método les proporcionó una forma organizada y reflexiva de abordar los problemas, lo que incrementó su capacidad para resolverlos de manera efectiva.

Del mismo modo, el estudio realizado por Sánchez y Valverde (2020) se llevó a cabo con alumnos de sexto grado de la Institución Educativa San Luís Gonzaga del municipio de Túquerres. Durante la investigación, se utilizaron diversas herramientas de recolección de datos, tales como ejercicios de conocimientos, cuestionarios de prueba, talleres de uso y aplicación, talleres de evaluación, cuestionarios y diarios de campo. Este enfoque se centró en un grupo de doce alumnos. Durante la aplicación instruccional, se observó que, al resolver problemas con operaciones básicas, los estudiantes mostraban un bajo desempeño en la verificación o evaluación de los procesos, en comparación con su comprensión y desarrollo de los problemas. Esta discrepancia indicó una falta de hábito para revisar los procesos aritméticos.

Así como las anteriores, diversas investigaciones han destacado las dificultades que enfrentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. Por ejemplo, Arias y Oviedo (2020) identificaron que esta actividad requiere una alta concentración, atención y, especialmente, comprensión por parte de los estudiantes. Durante su estudio con estudiantes de sexto grado en el C.E San Jacinto, observaron una falta de entusiasmo por parte de los alumnos hacia la resolución de problemas, a menudo percibida como una tarea complicada. Esta falta de motivación impactó negativamente en el desarrollo de las competencias matemáticas necesarias para abordar situaciones problemáticas.

Los desafíos que enfrentan los estudiantes al resolver problemas son diversos. Por un lado, algunos tienen dificultades para comprender el enunciado del problema, lo que les dificulta relacionar adecuadamente la información proporcionada en él. Además, es posible que no estén familiarizados con el significado de ciertas palabras, lo que complica aún más su comprensión. Esta falta de familiaridad con el vocabulario puede atribuirse en parte al hecho de que muchos problemas planteados no están vinculados con su contexto personal o cultural.

En este sentido, Bonilla (2022) concluye en su investigación que las dificultades relacionadas con el desarrollo del pensamiento numérico representan un obstáculo adicional en la resolución de problemas matemáticos, exacerbando la insuficiencia en la comprensión lectora de los enunciados matemáticos. La prisa por llegar a la solución condujo a que los estudiantes realizaran cálculos inadecuados, debido a conceptos erróneos preconcebidos, evidenciando que durante su trayectoria escolar priorizaron los algoritmos para hacer cálculos sobre la comprensión de los conceptos subyacentes de las operaciones básicas. Por ende, concebir las cuatro operaciones básicas dentro del proceso de resolución de problemas implica una hábil comprensión de la relación entre el contexto del problema y el cálculo necesario, así como su aplicación en situaciones del mundo real.

Las investigaciones presentadas han analizado exhaustivamente tanto el uso del método Pólya como las dificultades que enfrentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. Estos estudios han empleado diversas herramientas, como pruebas de diagnóstico y cuestionarios, para identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes en este tipo de problemas. Los resultados revelan una variedad de desafíos que enfrentan los estudiantes, lo que subraya la importancia de abordar estas problemáticas desde una perspectiva multidimensional. Además, se destaca la importancia de contextualizar los problemas matemáticos en situaciones de la vida real, lo que puede mejorar significativamente su comprensión y aplicación práctica. En última instancia, estos hallazgos subrayan la importancia de desarrollar estrategias de enseñanza innovadoras que fomenten una comprensión profunda de los conceptos matemáticos y promuevan la resolución efectiva de problemas en una variedad de contextos educativos y de la vida real.

Marco Conceptual

A nivel local, nacional y global, se reconoce ampliamente los desafíos que los estudiantes enfrentan en el aprendizaje de las matemáticas. Estos desafíos están influenciados por varios factores, incluyendo la calidad de la enseñanza de las matemáticas en el aula y el nivel de desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes en grados inferiores. La motivación de los estudiantes para aprender matemáticas también está relacionada con estos factores. Además, es común que los estudiantes no tengan una comprensión clara de por qué estudian matemáticas, qué les atrae o les interesa, y qué es parte de un plan de estudios obligatorio. Estas motivaciones contradictorias pueden generar desinterés en el aprendizaje. Por lo tanto, es esencial implementar estrategias de aprendizaje que mejoren el entorno de aprendizaje y aborden estas cuestiones de motivación.

Las estrategias de aprendizaje, según lo presenta la UNED (2013), son acciones planificadas por los docentes con el propósito de guiar a los estudiantes hacia la construcción del conocimiento y el logro de los objetivos educativos. Estas estrategias implican una planificación cuidadosa del proceso de enseñanza-aprendizaje y la toma de decisiones conscientes y reflexivas por parte del docente para seleccionar las actividades más apropiadas que conduzcan al logro de los objetivos de aprendizaje.

Dentro de estas estrategias, la resolución de problemas ocupa un lugar fundamental, ya que requiere un razonamiento lógico y sistemático, así como un sólido dominio conceptual que permita a los estudiantes aplicar sus conocimientos utilizando estrategias y métodos adecuados para abordar situaciones problemáticas. Entonces, ¿qué es un problema? Según Parra (1990), citando a Gonzalias (2018), un problema es una situación en la que un individuo tiene los elementos para comprenderla, pero carece de un conjunto de respuestas predefinidas para

resolverla de manera inmediata. En otras palabras, un problema surge cuando una persona se enfrenta a una tarea que no puede resolver de inmediato, pero tiene la capacidad de comprender la situación y buscar una solución adecuada.

La dificultad de definir el término "problema" radica en su relativa naturaleza. Como lo destaca Schoenfeld (1985), citado en Gonzalias (2018), un problema no es intrínseco a una tarea matemática en sí misma, sino que es una relación particular entre el individuo y la tarea. Un problema puede ser percibido como tal por un estudiante, mientras que, para otro estudiante, la misma tarea puede no representar un problema. Por lo tanto, lo que constituye un problema para una persona puede no serlo para otra, dependiendo de su nivel de conocimiento y competencias. Por otra parte, Pólya (1961), citado por Gonzalias (2018), plantea que resolver un problema implica buscar conscientemente una acción adecuada para alcanzar un objetivo claramente definido, pero no alcanzable de manera inmediata.

La resolución de problemas, según Andalucía (2010), citado por Vega y Guerrero (2016), debe considerarse como la esencia fundamental del pensamiento y el conocimiento matemático. Debe impregnar y guiar todo el proceso de aprendizaje matemático, fomentando la reflexión, el análisis, la concienciación y una actitud crítica hacia la realidad que nos rodea. Este enfoque se aplica tanto en la vida cotidiana como en la resolución de problemas de gran envergadura que afectan a la humanidad en general.

La resolución de problemas también permite abordar la realidad a través de conceptos y principios matemáticos. Según Alsina (2007), a partir de situaciones contextuales, se pueden crear esquemas, formular y visualizar problemas, descubrir relaciones y regularidades, encontrar similitudes con otros problemas y, mediante el trabajo matemático, desarrollar soluciones y propuestas. Además, la formulación, el abordaje y la resolución de problemas generados por

situaciones problemáticas permiten el desarrollo de una actitud mental perseverante e inquisitiva. Los estudiantes deben desplegar una variedad de estrategias para resolver estos problemas, encontrar resultados, verificar su razonabilidad y, en ocasiones, modificar las condiciones originales para abordar nuevos problemas.

En lugar de centrarse en la resolución de numerosos problemas rutinarios tomados de libros de texto, que a menudo son ejercicios de práctica estándar, es esencial estudiar y analizar situaciones problemáticas lo suficientemente complejas y atractivas. En estas situaciones, los estudiantes pueden inventar, formular y resolver problemas matemáticos por sí mismos, lo que resulta clave para el desarrollo del pensamiento matemático en sus diversas formas (MEN, 2006). Como señalan Meneses y Peñaloza (2019), la resolución de problemas desempeña un papel fundamental en la adquisición de competencias de interpretación, esenciales no solo en el contexto escolar sino también en la vida cotidiana. Por lo tanto, es esencial abordar la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva que fomente la resolución de problemas y el desarrollo de competencias interpretativas en los estudiantes.

Método Pólya

George Pólya, fue un matemático nacido en Hungría el 13 de diciembre de 1887, dejó un legado perdurable en el mundo de las matemáticas. Durante su formación en la Universidad de Budapest, se dedicó a la exploración de la probabilidad. Luego, en 1940, emigró a los Estados Unidos, donde se incorporó a la Universidad de Brown, y posteriormente, en 1942, asumió su rol en la Universidad de Stanford como educador. A lo largo de su carrera, produjo una impresionante obra que incluyó tres libros y más de 256 documentos académicos. En su enfoque, Pólya sostenía que la clave para comprender cualquier concepto radicaba en la comprensión del problema en sí mismo.

George Pólya realizó notables contribuciones en diversos campos matemáticos, incluyendo combinatoria, análisis numérico, teoría de números y teoría de la probabilidad. Sin embargo, uno de sus logros más destacados en el ámbito de la educación matemática fue la creación del influyente libro "How to solve it" (Cómo resolverlo). En esta obra, enfatizó la importancia de la resolución de problemas y delineó una metodología heurística que no solo tenía como objetivo la solución de problemas matemáticos, sino también la aplicación de estas competencias en situaciones de la vida cotidiana (May 2017).

Pólya (1973), citado por Rodríguez (2012), modeló un proceso de resolución de problemas a través de cuatro etapas claramente definidas. Este enfoque, esencial en la pedagogía matemática, guía a los estudiantes desde la comprensión inicial del problema hasta la verificación reflexiva de la solución. A continuación, se detallarán minuciosamente cada una de estas fases, acompañadas por un ejemplo hipotético que ilustrará la aplicación práctica y la riqueza conceptual de este método estructurado.

Etapas 1: Comprender el Problema

En esta fase crucial del método Pólya, el objetivo principal es desarrollar una comprensión profunda del problema antes de emprender cualquier solución. Se trata de un proceso analítico donde el estudiante se sumerge en el enunciado del problema, desglosándolo cuidadosamente para revelar sus elementos fundamentales, se plantean las siguientes preguntas:

¿Cuál es la Incógnita?

Más allá de simplemente identificar la incógnita, se busca entender cómo esa incógnita se relaciona con el problema en su conjunto. ¿Cómo afecta la incógnita al escenario planteado?

¿Cuáles son los datos?

Se va más allá de reconocer los datos; se busca comprender la relevancia de cada dato en el contexto del problema. ¿Cómo influyen los datos en la relación entre los elementos del problema?

¿Cuál es la condición?

La identificación de condiciones no es simplemente una tarea de señalar restricciones; implica una reflexión profunda sobre cómo estas condiciones impactan la resolución. ¿Cómo influyen las condiciones en la naturaleza del problema y en la viabilidad de posibles soluciones?

Descripción de la etapa

- Cada componente del problema se somete a un análisis minucioso, desafiando al estudiante a explorar las interrelaciones y las posibles implicaciones de cada aspecto.
- Se fomenta la formulación de preguntas adicionales que podrían surgir naturalmente a medida que se profundiza en la comprensión.

Importancia de la etapa:

- Esta etapa sienta las bases para la resolución efectiva al proporcionar una visión detallada de los elementos cruciales del problema.
- Desarrolla competencias analíticas avanzadas al requerir que el estudiante vaya más allá de la superficie del enunciado.

Etapa 2: Concebir un Plan

En la segunda etapa, el enfoque se desplaza hacia la concepción de una estrategia efectiva. Se alienta a los estudiantes a buscar inspiración en problemas similares previamente resueltos, no como una simple emulación, sino como un punto de partida para el desarrollo de un enfoque único.

Acciones Clave:

Buscar problemas similares previamente resueltos:

- Se incentiva no solo la identificación de problemas similares, sino una comprensión profunda de cómo se abordaron y resolvieron estos problemas en contextos anteriores.

Utilizar conocimientos y métodos previamente aplicados por otros:

- Más allá de la simple aplicación, se espera que el estudiante reflexione sobre la idoneidad y la eficacia de los métodos utilizados en problemas anteriores.

Descripción de la etapa

- La revisión de problemas anteriores se realiza de manera crítica, buscando patrones, analogías y enfoques innovadores que puedan adaptarse al problema actual.
- Se anima a los estudiantes a no limitarse a soluciones directas, sino a explorar diversas estrategias que podrían aplicarse creativamente.

Importancia de la etapa:

- Esta etapa promueve la flexibilidad y la creatividad en la resolución de problemas.
- Desarrolla la capacidad de aplicar conceptos y métodos existentes de manera innovadora y adaptativa.

Etapa 3: Ejecutar el Plan

Con un plan claro en mente, la tercera etapa lleva a la implementación práctica. Sin embargo, se subraya la naturaleza no lineal de la resolución de problemas; se reconoce que ajustes y revisiones pueden ser necesarios para alcanzar una solución satisfactoria.

Descripción de la etapa.**Ejecutar la estrategia planificada:**

- La aplicación del plan es meticulosa, con atención a cada paso para asegurar la coherencia con la estrategia concebida.

Observar los resultados:

- La observación va más allá de la simple verificación numérica; implica una evaluación crítica de cómo los resultados se alinean con las expectativas y la lógica subyacente.

Realizar ajustes y revisiones si es necesario:

- La adaptabilidad se pone a prueba cuando se detectan discrepancias o errores, exigiendo al estudiante que ajuste la estrategia en consecuencia.

Importancia de la etapa:

- Esta etapa no solo se centra en la ejecución precisa sino también en la capacidad de reflexionar sobre el proceso y ajustarlo según sea necesario.
- Desarrolla competencias de resolución de problemas en entornos dinámicos y complejos.

Etapa 4: Verificar la Solución

La última etapa del proceso implica una evaluación exhaustiva de la solución obtenida, se examinan detalladamente tanto los pasos seguidos como los resultados alcanzados. Esta evaluación no se limita únicamente a la verificación de la precisión matemática, sino que también implica reflexionar sobre la eficacia y la relevancia de la solución en diversos contextos.

Pasos Clave:

Examinar la solución desde diferentes perspectivas:

- Se fomenta una revisión integral que va más allá de la simple verificación numérica, considerando la validez lógica y la coherencia global.

Reflexionar sobre cómo aplicar los resultados y métodos en contextos adicionales:

- Se busca una comprensión profunda de la transferibilidad de la solución y los métodos utilizados a problemas similares o más amplios.

Descripción de la etapa

- La verificación no es simplemente una confirmación, sino una exploración crítica de la solución desde múltiples perspectivas.
- La reflexión sobre la aplicabilidad más amplia implica considerar cómo los métodos y resultados podrían extrapolarse a otros problemas relacionados.

Importancia de la etapa:

- Esta etapa cierra el ciclo de resolución de problemas al garantizar no solo la precisión sino también la relevancia y utilidad de la solución.
- Desarrolla una mentalidad reflexiva y la capacidad de aplicar aprendizajes a nuevos desafíos matemáticos.

Importancia Adicional: Desarrollo de Competencias Metacognitivas:

Conciencia del Proceso Mental:

- A lo largo de todas las etapas, el estudiante desarrolla una conciencia aguda de su proceso mental. Esto incluye entender la esencia del problema y reflexionar sobre la aplicabilidad de la estrategia.

Control sobre el Proceso:

- La adaptabilidad y ajuste de la estrategia muestran un nivel de control sobre el proceso de resolución. El estudiante no solo sigue un conjunto de pasos, sino que tiene la capacidad de modificar y mejorar su enfoque según sea necesario.

Ejemplo de un Episodio Hipotético:

Problema: Un estudiante se enfrenta al siguiente problema: "Juan tiene 3 manzanas y quiere compartirlas equitativamente con sus dos amigos. ¿Cuántas manzanas recibirá cada uno?"

Episodio:

Etapas 1 (Comprender el Problema):

- El estudiante identifica la incógnita: el número de manzanas que recibirá cada amigo.
- Reconoce los datos: Juan tiene 3 manzanas.
- Considera la condición: Juan quiere compartir las manzanas de manera equitativa.

Análisis:

- Se destaca la importancia de entender qué significa "compartir equitativamente" en este contexto y cómo se relaciona con la división de las manzanas.

Etapas 2 (Concebir un Plan):

- Recuerda problemas similares resueltos, donde la división se realizó mediante la operación de división.
- Utiliza el conocimiento previo de la división para planificar la estrategia.

Análisis:

- Reflexiona sobre la elección de la operación de división y considera cómo otros problemas similares han abordado situaciones de reparto equitativo.

Etapas 3 (Ejecutar el Plan):

- Divide las 3 manzanas entre los dos amigos.
- Observa los resultados: Cada amigo recibe 1 manzana.

Análisis:

- Se da cuenta de que la estrategia de división fue efectiva en este caso simple.

Etapas 4 (Verificar la Solución):

- Examina la solución desde diferentes perspectivas: Confirma que cada amigo recibió 1 manzana.
- Reflexiona sobre la aplicabilidad: Considera cómo aplicar el mismo enfoque a problemas similares de reparto equitativo.

Análisis:

- Reconoce que la solución es válida en este contexto específico y reflexiona sobre cómo la estrategia podría ajustarse para problemas más complejos de reparto equitativo.

En el episodio hipotético, el estudiante no solo aborda técnicamente el problema, sino que también evidencia el desarrollo de competencias matemáticas. Su comprensión profunda del problema se manifiesta a través de la aplicación creativa de conocimientos previos y la reflexión meticulosa sobre el proceso de resolución. Este análisis trasciende la mera respuesta numérica, resaltando la riqueza de competencias matemáticas y metacognitivas perfeccionadas mediante la aplicación del método de resolución de problemas de Polya.

Según Pólya (1965), los profesores de matemáticas tienen una gran oportunidad en sus manos. Si se centran únicamente en ejercicios rutinarios, corren el riesgo de extinguir el interés de los alumnos, limitar su desarrollo intelectual y desperdiciar una oportunidad valiosa. La monotonía de las prácticas repetitivas puede sofocar la creatividad y el deseo de aprender de los estudiantes. En contraste, cuando los educadores desafían la curiosidad de los estudiantes con

problemas adecuados a su nivel de conocimiento y los guían a través de cuestionamientos estimulantes, no solo están impartiendo conocimiento, sino que también están cultivando la habilidad de pensar de forma independiente. Esto fomenta un ambiente en el que los estudiantes pueden explorar, experimentar y descubrir por sí mismos, lo que no solo es esencial para su desarrollo intelectual, sino que también les proporciona las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos en la vida cotidiana y en su futuro académico y profesional.

Pregunta de Investigación y Objetivos

En el núcleo de este estudio se encuentra una pregunta crucial que esclarece la experiencia educativa de los estudiantes de sexto grado en la Institución Educativa San Antonio de Cunday - Tolima. Nos enfocamos en investigar los desafíos específicos que enfrentaron al aplicar el método de resolución de problemas matemáticos de George Pólya en operaciones básicas. Este análisis, respaldado por nuestros objetivos, buscó no solo comprender, sino también proponer soluciones tangibles para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas para los estudiantes de sexto grado. A continuación, se presenta detalladamente la pregunta y los objetivos que guiaron nuestra investigación.

Pregunta de Investigación

¿Cuáles son los desafíos específicos que enfrentan los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa San Antonio de Cunday - Tolima al abordar la resolución de problemas de la vida cotidiana, que involucran operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división, mediante el uso del método de resolución de problemas matemáticos propuesto por George Pólya?

Con el fin de abordar esta pregunta, establecimos los siguientes objetivos que guiaron nuestro estudio y facilitaron una evaluación sistemática del impacto de implementar la estrategia didáctica propuesta.

Objetivos

Con el fin de abordar la pregunta de investigación, establecimos los siguientes objetivos que guiaron nuestro estudio y facilitaron una evaluación sistemática del impacto de implementar la estrategia didáctica propuesta.

Objetivo General

Realizar un análisis exhaustivo de la resolución de problemas matemáticos que involucran operaciones básicas, aplicando el método desarrollado por George Pólya, en estudiantes de sexto grado pertenecientes a la Institución Educativa San Antonio de Cunday, ubicada en el departamento de Tolima.

Este análisis tiene como propósito fundamental comprender cómo los estudiantes de este nivel educativo enfrentan y abordan problemas matemáticos que requieren la aplicación de operaciones básicas, utilizando el enfoque metodológico propuesto por Pólya. A través de este estudio, se buscó identificar las estrategias, dificultades, y patrones de pensamiento que los estudiantes emplean al resolver estos problemas, con el fin de proporcionar información valiosa para mejorar la enseñanza de las matemáticas en este contexto educativo.

Objetivos Específicos

Diseñar y aplicar secuencias didácticas basadas en el método de George Pólya para mejorar la resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas por parte de los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa San Antonio de Cunday - Tolima.

Identificar las dificultades y los obstáculos más comunes que enfrentan los estudiantes de grado sexto al aplicar el método de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos que involucran operaciones básicas, con el fin de proponer estrategias de mejora en su enseñanza.

Evaluar el impacto de las secuencias didácticas desarrolladas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado sexto en relación con la resolución de problemas matemáticos que involucran operaciones básicas.

Los objetivos generales y específicos establecidos para este estudio representaron la hoja de ruta que guío nuestro trabajo. Nos comprometimos a realizar un análisis minucioso de la

resolución de problemas matemáticos en el contexto de los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa San Antonio de Cunday, Tolima, utilizando el método de George Pólya como nuestra principal herramienta. Nuestro propósito fue diseñar, aplicar y evaluar secuencias didácticas que mejoraran la resolución de problemas matemáticos, al mismo tiempo que identificamos y superamos las dificultades más comunes que enfrentaron estos estudiantes en el proceso. Estos objetivos no solo guiaron nuestra investigación, sino que también reflejaron nuestro compromiso de contribuir al avance de la enseñanza de las matemáticas en este contexto educativo. A medida que avanzamos en este estudio, nuestro propósito fue enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y proporcionarles las herramientas para afrontar con éxito los desafíos matemáticos en su trayectoria educativa y más allá.

Metodología

La metodología empleada en esta investigación se fundamentó en la necesidad de abordar la resolución de problemas matemáticos, específicamente en el fortalecimiento del aprendizaje de operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división, dirigido a estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa San Antonio de Cunday, Tolima. Para alcanzar los objetivos propuestos, se optó por un enfoque de investigación cualitativo, que posibilita una interpretación en profundidad de la problemática y una evaluación minuciosa del impacto de las estrategias propuestas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. A continuación, se describirán detalladamente los pasos y procedimientos específicos de la metodología empleada.

Tipo de Investigación

En esta investigación utilizamos un enfoque cualitativo de tipo explicativo. La elección de este enfoque se justifica por su idoneidad para profundizar en la comprensión de los aspectos subjetivos que componen el objeto de estudio. La metodología cualitativa, en particular la fenomenología, permitió analizar las variables desde diversas perspectivas, considerando elementos contextuales, cognitivos, culturales y emocionales. Este enfoque facilita la exploración de las raíces del fenómeno estudiado y, además, posibilita la captura, el esclarecimiento y la atribución de significados a los discursos individuales y colectivos en un contexto específico. Dicha metodología proporcionará coherencia a lo que, de otra forma, podría parecer una serie de hechos desordenados (Baéz y Tudela, 2014).

Diseño de la Investigación

El proceso metodológico se enfocó en la observación participante, el análisis de la guía didáctica aplicada y entrevistas semiestructuradas tanto a estudiantes como a expertos en la materia. Estos procedimientos se llevaron a cabo con el objetivo de dar respuesta a la pregunta

de investigación planteada. Para guiar este proceso, se adoptó el método de resolución de problemas propuesto por George Pólya. Este enfoque busca proporcionar a los educandos una serie de pasos o procedimientos que les permitan encontrar respuestas precisas en la resolución de problemas. Además, se fomentó el desarrollo de competencias cognitivas y el uso de conocimientos contextualizados, lo que es esencial para competencia en resolución de problemas.

El diseño de la investigación se dividió en cuatro etapas interrelacionadas:

1. **Diseño de Secuencias Didácticas:** En esta fase se diseñó una unidad didáctica que se enfocó en la resolución de problemas matemáticos relacionados con las operaciones básicas. Se diseñó una secuencia didáctica orientada a aplicar estas operaciones a situaciones cotidianas, con el fin de permitir a los estudiantes enfrentar los problemas desde su propia realidad y contexto.
2. **Implementación de la Estrategia:** Se proporcionó una secuencia didáctica con problemas basados en situaciones de la vida diaria que involucraban operaciones básicas. Los estudiantes se enfrentaron a estos problemas, siguiendo los pasos propuestos por en el método de George Pólya. La implementación tuvo como objetivo guiar a los estudiantes a través de la resolución de problemas matemáticos de manera efectiva.
3. **Análisis de la Solución Planteada Según los Pasos del Método Pólya:** En esta etapa, se realizó un análisis cualitativo y una evaluación de la estrategia implementada. Se buscó comprender cómo los estudiantes resolvieron los problemas siguiendo los pasos propuestos por Pólya, identificando las dificultades y desafíos específicos del tema central propuesto.
4. **Entrevistas y Reflexión Final:** Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con estudiantes y una experta en la materia. Se recopilaron opiniones, percepciones y

experiencias relacionadas con la resolución de problemas matemáticos. Los datos obtenidos a lo largo de la investigación se utilizaron para realizar una reflexión profunda y detallada, identificando las aptitudes, destrezas y dificultades que surgieron en la resolución de problemas por parte de los estudiantes y los desafíos inherentes a la aplicación del método de Pólya en operaciones básicas.

Población y Muestra

La población de estudio se compuso de los estudiantes de sexto grado matriculados en la Institución Educativa San Antonio, sede Principal, sumando un total de 50 estudiantes distribuidos en los grupos sexto A y B.

Para llevar a cabo este estudio, se ha seleccionado como muestra al grupo sexto B, que estuvo compuesto por 23 estudiantes. Esta elección se basa en la organización institucional y en la perspectiva de un conocimiento más cercano a las situaciones académicas y comportamentales, ya que el investigador ejerce la función de director de grado de dicho curso. En cuanto a la edad de los estudiantes, esta oscila entre los 11 y 14 años. Cabe destacar que 11 de estos estudiantes residen en zonas rurales y realizan un viaje diario desde sus hogares hasta la institución educativa. La selección de este grupo como muestra proporcionará información valiosa para comprender mejor los desafíos que enfrentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos utilizando el método de George Pólya, especialmente en un contexto rural y escolar específico.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos desempeñan un papel crucial en todo proceso de investigación, ya que constituyen los medios mediante los cuales obtenemos la información pertinente y esencial para abordar nuestra pregunta de investigación. En este

estudio, hemos empleado diversas técnicas de recolección de datos con el fin de capturar una panorámica completa y precisa de los elementos que conforman nuestro objeto de estudio. Estas técnicas incluyen:

Secuencia Didáctica

Una secuencia didáctica es un conjunto de actividades planificadas y organizadas de manera secuencial con el objetivo de facilitar el aprendizaje de un determinado contenido o habilidad. Esta secuencia se diseñó de manera que los estudiantes puedan adquirir conocimientos de forma progresiva, partiendo de lo más simple hacia lo más complejo, se buscó promover la participación activa de los estudiantes, facilitar su comprensión y aplicación de los contenidos en resolución de problemas para lo cual se proponen 10 problemas que implican la utilización de las operaciones básicas suma, resta, multiplicación y división.

Observación Participante

Esta técnica implica la presencia activa del investigador en el entorno de estudio, en este caso, el aula de clases. Durante esta observación participante, se siguieron los pasos establecidos por George Pólya en su método de resolución de problemas. Para registrar de manera detallada las interacciones de los estudiantes con los problemas matemáticos que involucran operaciones básicas, se utilizó un formato de diario de campo. Este diario permitió recopilar información precisa sobre cómo los estudiantes abordan y resuelven estos problemas durante la implementación de las secuencias didácticas diseñadas.

Entrevista Semiestructurada

La entrevista semiestructurada es una metodología de investigación que combina preguntas previamente definidas con la flexibilidad de permitir preguntas adicionales y explorar nuevas líneas de conversación. En este caso, se llevaron a cabo entrevistas con un grupo de 10

estudiantes seleccionados de manera aleatoria del sexto grado B. Estas entrevistas tuvieron como objetivo comprender la perspectiva de los estudiantes sobre las matemáticas y la resolución de problemas. Las preguntas planteadas a los estudiantes abordaron aspectos como su actitud hacia las matemáticas, su enfoque para resolver problemas, sus emociones al enfrentar desafíos matemáticos, su nivel de confianza en su capacidad para resolver problemas y las dificultades que experimentan al abordarlos.

No solo se realizaron entrevistas a los estudiantes, también se realizó a una docente experta y familiarizada con el entorno educativo y la materia. Estas entrevistas permitieron obtener una visión más completa de los desafíos y las oportunidades relacionados con la enseñanza y la resolución de problemas matemáticos en el contexto específico de la Institución Educativa San Antonio de Cunday, Tolima.

Cuadro Metodológico

A continuación, se presenta el cuadro metodológico, el cual proporciona una visión clara de los objetivos de la investigación, así como las herramientas apropiadas para recopilar la información necesaria para analizar los resultados.

Tabla 1

Cuadro Metodológico

Partiendo de la pregunta problema se plantean los instrumentos de recolección de información para cada uno de los objetivos planteados los cuales puedan dar respuesta a la siguiente pregunta.

¿Cuáles son los desafíos específicos que enfrentan los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa San Antonio de Cunday - Tolima al abordar la resolución de problemas de la vida cotidiana, que involucran operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división, mediante el uso del método de resolución de problemas matemáticos propuesto por George Pólya?

Objetivo	Instrumento
-----------------	--------------------

General

Realizar un análisis exhaustivo de la resolución de problemas matemáticos que involucran operaciones básicas, aplicando el método desarrollado por George Pólya, en estudiantes de sexto grado pertenecientes a la Institución Educativa San Antonio de Cunday, ubicada en el departamento de Tolima.

Secuencia Didáctica
Observación Participante.
Entrevista semiestructurada

Específicos

Diseñar y aplicar secuencias didácticas basadas en el método de George Pólya para mejorar la resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas por parte de los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa San Antonio de Cunday - Tolima.

Secuencia Didáctica

Identificar las dificultades y los obstáculos más comunes que enfrentan los estudiantes de grado sexto al aplicar el método de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos que involucran operaciones básicas, con el fin de proponer estrategias de mejora en su enseñanza.

Secuencia Didáctica
Observación Participante.
Entrevista semiestructurada

Evaluar el impacto de las secuencias didácticas desarrolladas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado sexto en relación con la resolución de problemas matemáticos que involucran operaciones básicas.

Entrevista semiestructurada

Descripción de la Secuencia Didáctica

La secuencia didáctica está organizada de tal manera que las actividades de aprendizaje se establezcan de manera secuencial para facilitar la adquisición de conocimientos y competencias, con el objetivo de identificar los desafíos que conlleva el desarrollo de problemas matemáticos que involucran las operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división, con ello se pretendió identificar dificultades y obstáculos que impiden la correcta comprensión y resolución de problemas, apoyados por el método de George Pólya que establece una serie de pasos que permiten la organización de la información y facilitar la resolución del problema.

La secuencia didáctica consta de 10 problemas de la vida cotidiana, los cuales han sido contextualizados teniendo en cuenta las experiencias de los estudiantes. Por lo tanto, se abordaron temas como el dinero, el transporte de productos, los oficios agrícolas, los productos de la tienda y las distancias recorridas por los automóviles. Esto, a su vez, demanda la aplicación de las operaciones básicas para resolver los problemas planteados.

En los diez problemas podemos encontrar tres niveles de dificultad (básico, intermedio, avanzado) ver (tabla 2), dados por el tipo de aplicación de operaciones a implementar que pueden ser individuales o combinadas. Las operaciones matemáticas individuales se refieren a las operaciones básicas que se realizan con números, como la suma, la resta, la multiplicación y la división. Estas operaciones se utilizan para realizar cálculos simples y resolver problemas matemáticos. Por otro lado, las operaciones matemáticas combinadas son aquellas en las que se combinan varias operaciones aritméticas para resolver un problema. Estas operaciones pueden incluir la suma, la resta, la multiplicación y la división, y pueden requerir seguir un orden específico dependiendo el problema a resolver.

Tabla 2*Clasificación de niveles de dificultad*

Nivel de dificultad	Descripción
Nivel Básico	Problemas simples que requieren la aplicación directa de una operación básica, como sumar o restar números. Estos problemas suelen tener una única operación y son de naturaleza directa, sin requerir pasos adicionales de resolución.
Nivel Intermedio	Problemas que implican la combinación de dos operaciones básicas, como sumar y restar, o multiplicar y dividir. Estos problemas añaden un grado de complejidad al requerir la aplicación de múltiples operaciones, lo que proporciona un desafío adicional para los estudiantes.
Nivel Avanzado	Problemas más complejos que involucran la aplicación de múltiples operaciones básicas en secuencia, o la necesidad de aplicar estrategias más elaboradas para resolverlos. En este nivel, los problemas pueden ser desafiantes y requieren un pensamiento más crítico y estratégico.

La tabla 2 de clasificación de niveles de dificultad, nos permitió categorizar y guiar la progresión de dificultad en la resolución de problemas matemáticos. Esta clasificación se basa en la complejidad de las operaciones básicas involucradas, como sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, así como en la comprensión del lenguaje matemático utilizado en los enunciados.

A continuación, se presentan los problemas planteados, donde se especifica el tipo de dificultad y las operaciones a utilizar, junto con la solución correcta para cada uno de ellos.

Problema 1. Un camión realiza tres viajes: En el primero lleva 1690 latas de aceites, en el segundo 2720 y en el tercero 4109. ¿Cuántas latas de aceite transportó?¹

¹ Problema tomado y adaptado de Ejercicios de Matemática. (2021). Ejercicios de adición y sus propiedades para sexto grado de primaria. Obtenido de Ejercicios de Matemática: <https://ejerciciosdematematica.com/wp-content/uploads/2021/01/Ejercicios-de-Adicion-y-sus-Propiedades-para-Sexto-de-Primaria.pdf>

Este problema requiere el uso de una operación simple, como la adición, que permite determinar el total de latas de aceite transportadas por un camión después de realizar tres viajes. El nivel de dificultad es básico, dado que implica una operación elemental. A continuación, en la tabla 3, se muestra la solución correcta al problema, siguiendo los pasos establecidos por el método Pólya.

Tabla 3

Resolución de problema 1 Método Pólya.

Comprender el problema.	<p>Extraer datos:</p> <p>3 viajes en total.</p> <p>1 viaje: 1.690 latas de aceites</p> <p>2 viaje: 2.720 latas de aceites</p> <p>3 viaje: 4.109 latas de aceites</p>
Concebir un Plan	Utilizar la adición para calcular la cantidad total de latas de aceite, al realizar 3 viajes, en lo cual se debe sumar los 3 valores de cada viaje encontrando así el total de latas de aceite.
Ejecutar el Plan.	<p>Adición.</p> $\begin{array}{r} 1.690 \\ +2.720 \\ \hline 4.109 \\ 8.519 \end{array}$ <p>Respuesta: Después de los tres viajes realizados por el camión, se transportaron un total de 8.519 latas de aceite.</p>
Verificar la Solución	<p>Observar si los datos sacados fueron utilizados para dar la solución.</p> <p>Verificar si las adiciones de las unidades, decenas y centenas están correctas, igualmente verificar si las cifras que se llevan fueron sumadas, para así determinar la correcta solución del problema, en lo cual no debe haber dudas del procedimiento y estrategia utilizada.</p>

Problema 2. En una granja se recogen 943 huevos todos los días, ¿Cuántos huevos se recogerán en total en 37 días?²

El nivel de dificultad del problema es básico, ya que implica una única operación, la multiplicación. Esta operación permite calcular la cantidad de huevos recolectados en 37 días, considerando que se recogen 943 huevos diariamente. A continuación, en la tabla 4, se presenta la correcta resolución del problema, siguiendo los pasos del método Pólya.

Tabla 4

Resolución de problema 2 Método Pólya.

	Extraer datos:
Comprender el problema.	Se recogen 943 huevos diariamente. ¿En 37 días cuantos huevos se recogerán?
Concebir un Plan	Para concebir el total de huevos recogidos en una granja al transcurrir 37 días la mejor opción es la multiplicación, puesto que si se realiza por adición sería muy complicado al sumar 37 veces los huevos recogidos diariamente, por tal razón determinamos la multiplicación la operación a realizar.
Ejecutar el Plan.	Multiplicar. $\begin{array}{r} 943 \\ \times 37 \\ \hline 6.601 \\ 2.829 \\ \hline 34.891 \end{array}$
	Respuesta: En 37 días se recogerán 34.981 huevos.
Verificar la Solución	Una de las formas de verificación sería revisando los datos implementados y que las multiplicaciones sean correctas puesto que hay muchas falencias por no saber las tablas de multiplicar o

² Problema tomado y adaptado de ThatQuiz. (s.f.). Sumas y restas + Divisiones. Obtenido de ThatQuiz: <https://www.thatquiz.org/es/preview?c=hs2c4brp&s=r3hk11>

no comprender el proceso de multiplicación, por tal razón es necesario verificar si los procesos establecidos son los correctos. Ya de forma más detallada, compleja y larga sería por medio de la operación inversa a la multiplicación que es la división donde se divide el resultado entre los 37 días para así calcular la cantidad de huevos recolectados diariamente.

$$34.891 \div 37 = 943$$

Problema 3. Víctor vendió un equipo de sonido por \$ 840.000, ganando \$ 112.300.

¿Cuál es el precio inicial de costo del equipo de sonido?³

El problema se centra en una sola operación: la sustracción, lo que lo clasifica como de nivel básico. Durante este proceso, se resta el precio del producto vendido de la ganancia obtenida para calcular el precio inicial de costo del producto, es decir, el valor original del equipo de sonido antes de la venta. Este análisis se presenta detalladamente en la tabla 5.

Tabla 5

Resolución de problema 3 Método Pólya.

Extraer datos:	
Comprender el problema.	Venta total equipo de sonido \$ 840.000 Ganancia \$ 112.300 ¿Calcular precio inicial de equipo de sonido?
Concebir un Plan	Utilizar la sustracción la cual me permite calcular la diferencia de entre dos números. Para este caso la sustracción me permite calcular el valor inicial del equipo de sonido el cual se ha vendido obteniendo una ganancia.

³ Problema tomado y adaptado de Orientacion andujar. (2014). *6° de Ed. Primaria-Problemas matemáticos*. Obtenido de Orientacion andujar: <https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2014/06/Colecci%C3%B3n-de-problemas-6%C2%BA-primaria.pdf>

	Sustracción.
Ejecutar el Plan.	$ \begin{array}{r} 840.000 \\ - 112.300 \\ \hline 727.700 \end{array} $
	Respuesta: El precio inicial del equipo de sonido es de \$727.000
Verificar la Solución	<p>El precio inicial del producto más las ganancias debe dar el precio del equipo vendido por Víctor.</p> $727.700 + 112.300 = \$ 840.000$

Problema 4. Hugo reparte \$ 420.600 entre sus 3 hijos. El primero recibe \$ 110.000, el segundo \$ 82.500 más que el anterior, y el tercero el resto. ¿Cuánto dinero recibe el tercer hijo de Hugo?⁴

El nivel de dificultad de este problema se considera intermedio debido a la necesidad de implementar varias operaciones para su resolución. La pregunta plantea calcular la cantidad de dinero que recibe el tercer hijo de Hugo después de que \$420.600 se distribuyeron entre sus tres hijos de manera desigual. Se especifica que el primer hijo recibe \$110.000, y el segundo recibe \$82.500 más que el primero. Por lo tanto, para encontrar la cantidad asignada al segundo hijo, es necesario sumar el monto inicial asignado al primer hijo con el monto adicional que recibe el segundo. Luego, restando la suma total del dinero asignado a los dos primeros hijos de la cantidad total, podemos determinar la diferencia que representa el dinero asignado al tercer hijo.

Como indicamos para poder dar solución a dicho problema es necesario la utilización de la adición y sustracción por lo que resulta importante la comprensión precisa, que permita la utilización de la operación adecuada. A continuación, en la tabla 6, se presenta la solución adecuada al problema 4 apoyados por el método Pólya.

⁴ Problema tomado y adaptado de Orientacion andujar. (2014). *6° de Ed. Primaria-Problemas matemáticos*. Obtenido de Orientacion andujar: <https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2014/06/Colecci%C3%B3n-de-problemas-6%C2%BA-primaria.pdf>

Tabla 6*Resolución de problema 4 Método Pólya.*

Comprender el problema.	Extraer datos: Repartir \$ 420.600 entre 3. El primero recibe \$ 110.000 El segundo \$ 82.500 más que el anterior El tercero el resto ¿Cuánto dinero recibe el tercer hijo de Hugo?
Concebir un Plan	El problema requiere la utilización de dos operaciones la adición y sustracción, en primera instancia identificamos el total de dinero, que se tiene. Luego se debe calcular la cantidad de dinero de dos hermanos para así encontrar el dinero del tercero, entonces. Primero sumamos el dinero del primer hijo más los \$82.500 que tiene de más. Luego, sumamos el dinero que reúnen los dos hermanos. Por último, restamos el total de dinero con el dinero de los dos hermanos. O también, encontrando el valor del segundo hijo se resta el valor total menos el valor del primero menos el segundo y así encontramos el valor del tercero.
Ejecutar el Plan.	Primer hijo: \$ 110.000 Segundo hijo \$ 82.500 más que el anterior: 192.500 $\begin{array}{r} 110.000 \\ + 82.500 \\ \hline 192.500 \end{array}$
	Suma del primer y segundo hijo. El tercero el resto

$$\begin{array}{r} 110.000 \\ + 192.500 \\ \hline 302.500 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 420.600 \\ - 302.500 \\ \hline 118.100 \end{array}$$

Resta del valor total con primer y segundo hijo

$$\begin{array}{r} 420.600 \\ - 110.000 \\ \hline 310.600 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 310.600 \\ - 192.500 \\ \hline 118.100 \end{array}$$

Respuesta: El tercer hijo de Hugo recibe \$ 118.100.

Verificar la Solución Si sumamos el dinero de los tres hijos debe ser igual al total de dinero que Hugo reparte.

$$110.000 + 192.500 + 118.100 = 420.600$$

Problema 5. María compro 123 paquetes de dulces para la fiesta de su hermano a \$3.050 pesos cada uno. ¿Cuánto gastó María en total?⁵

Para resolver el problema planteado, solo se requiere realizar una operación: la multiplicación. Esta operación nos permite calcular el total que María gasta al comprar 123 paquetes de dulces a \$3.050 cada uno. Debido a que se emplea únicamente una operación para resolver el problema, su nivel de dificultad se considera básico. La correcta resolución se presenta en la tabla 7.

⁵ Problema tomado y adaptado de Studocu. (2019). Guía 6 solución de problemas de multiplicación. [Imagen] Obtenido de Studocu: https://d20ohkaloyme4g.cloudfront.net/img/document_thumbnails/a34158932e7d1e9c225bc50e5cbc9c4c/thumb_1200_1835.png

Tabla 7*Resolución de problema 5 Método Pólya.*

	Extraer datos:
Comprender el problema.	123 paquetes de dulces. \$3.050 pesos cada paquete. ¿Cuánto gastó María en total?
Concebir un Plan	Utilizar la adición para calcular la cantidad total de latas de aceite, al realizar 3 viajes, en lo cual se debe sumar los 3 valores de cada viaje encontrando así el total de latas de aceite.
Ejecutar el Plan.	Multiplicar. $\begin{array}{r} 3.050 \\ \times 123 \\ \hline 9.150 \\ 6.100 \\ \hline 3.050 \\ \hline 375.150 \end{array}$ <p>Respuesta: María gastó \$ 375.150 pesos, en paquetes de dulces para la fiesta de su hermano.</p>
Verificar la Solución	La verificación podemos realizarla a través de la división donde se divide el resultado total entre la cantidad de dulces. $375.150 \div 123 = 3.050$

Problema 6. Para comprar una casa, Pilar aporta \$ 14.450.000 más que Sandra y Alicia \$ 8.890.000 menos que Sandra. Si Sandra aportó \$ 42.980.000, ¿Cuánto pagaron por la casa?⁶

Resolver este problema implica interpretar las relaciones 'más que' y 'menos que', lo cual requiere la utilización de operaciones de adición y sustracción en diferentes momentos. El objetivo es determinar cuánto dinero se pagó por una casa, considerando que Pilar aporta \$14.450.00 más que Sandra. Por lo tanto, primero necesitamos calcular cuánto dinero aporta

⁶ Problema tomado y adaptado de Urteaga, J. (2020). Examen Matemáticas sexto. Obtenido de Quizizz: <https://quizizz.com/admin/quiz/6058c8bc6c377b001b6f9175/matematicas-sexto>

Pilar en total mediante la adición. Además, si Alicia aporta \$8.890.000 menos que Sandra, debemos restar la cantidad aportada por Sandra a la de Alicia para calcular la diferencia.

Finalmente, para obtener el valor real de la casa, sumamos todos los valores obtenidos.

Dado que se requieren múltiples operaciones, el nivel de complejidad es avanzado. Por lo tanto, es crucial que los alumnos lean detenidamente y comprendan cada uno de los procedimientos a utilizar. Al combinar estas operaciones, podrán proporcionar una respuesta precisa a la pregunta sobre el valor total de la casa, tal como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8

Resolución de problema 6 Método Pólya.

	Extraer datos:
Comprender el problema.	Sandra aportó \$ 42.980.000 Pilar aporta \$ 14.450.000 más que Sandra. Alicia \$ 8.890.000 menos que Sandra. ¿cuánto pagaron por la casa?
Concebir un Plan	Primero que todo calcular el dinero que aporta cada persona. Para encontrar el valor de Pilar sumar el dinero de más, con el de Sandra. Para encontrar el dinero de Alicia, restar el dinero de Sandra menos los \$ 8.890.000. Para calcular el valor de la casa sumar los aportes de las 3 personas.
Ejecutar el Plan.	Sandra: \$ 42.980.000 Pilar. 42.980.000 <u>+14.450.000</u> 57.430.000 Alicia.

$$\begin{array}{r} 42.980.000 \\ - 8.890.000 \\ \hline 34.090.000 \end{array}$$

Valor total de la casa.

$$\begin{array}{r} 42.980.000 \\ +57.430.000 \\ \hline 34.090.000 \\ 134.500.000 \end{array}$$

Respuesta: Por la casa pagaron un total de \$ 134.500.000.

Verificar la Solución El valor de la casa menos el valor de Alicia y Pilar debe dar el valor Sandra, además verificar cada uno de los procedimientos donde se tenga en cuenta cuando se llevan cifras en las operaciones.

$$134.500.000. - (57.430.000 + 34.090.000) = 42.980.000$$

Problema 7. El conductor de un autobús recorre una distancia de 120 km entre una ciudad y otra. Si hace 5 viajes al día, ¿Cuántos km hace en 23 días de trabajo?⁷

Para resolver este problema, lo más conveniente es utilizar la multiplicación en dos momentos. En primer lugar, para calcular la distancia recorrida en un día si se realizan 5 viajes. La multiplicación permite encontrar esta distancia. Sin embargo, como la pregunta es por la distancia en 23 días de trabajo, lo segundo a realizar es multiplicar los kilómetros recorridos en un día por los 23 días trabajados, obteniendo así la distancia total recorrida. El problema requiere el uso de la misma operación en dos momentos, lo que lo sitúa en un nivel de complejidad intermedia. Aunque implica una única operación, se realiza en dos momentos diferentes. Esto se ilustra en la tabla 9, que muestra la forma correcta de resolver el problema utilizando el método de George Pólya.

⁷ Problema tomado y adaptado de Gobierno de Canarias. (s.f.). Cuaderno Atención a la diversidad 8 unidad-01. Obtenido de <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/ceipvalsequillo/wp-content/uploads/sites/657/2020/03/ficha-17-de-marzo-1.pdf>

Tabla 9*Resolución de problema 7 Método Pólya.*

Comprender el problema.	<p>Extraer datos:</p> <p>120 km distancia entre una ciudad y otra</p> <p>5 viajes al día</p> <p>¿cuántos km hace en 23 días de trabajo?</p>	
Concebir un Plan	<p>Primero que todo se debe establecer los km recorridos en un día de trabajo para lo cual es necesario multiplicar la distancia entre las dos ciudades que es 120 km por los 5 viajes que realiza diariamente.</p> <p>Luego multiplicar los km recorridos diariamente por los 23 días de trabajo.</p> <p>También puede establecerse mediante la adición en la cual se sume la distancia 120 km cinco veces, luego el resultado multiplicarlo por 23.</p>	
Ejecutar el Plan.	Km recorridos en un día.	Por adición.
	Por multiplicación.	
	$\begin{array}{r} 120 \\ \times 5 \\ \hline 600 \end{array}$	$\begin{array}{r} 120 \\ + 120 \\ 120 \\ 120 \\ \hline 120 \end{array}$
	Km recorridos en 23 días de	$\begin{array}{r} 120 \\ \hline 600 \end{array}$
	$\begin{array}{r} 600 \\ \times 23 \\ \hline 1.800 \\ 1.200 \\ \hline 13.800 \end{array}$	trabajo.
	<p>Respuesta: En 23 días de trabajo el conductor de autobús recorre 13.800 km.</p>	

Verificar la Solución	Revisar los datos utilizados que sean correctas, revisando cada una de las multiplicaciones que permitan dar con la respuesta.
-----------------------	--

$$13.800 \div 23 = 600$$

Problema 8. Carlos y Marcela trabajan en una fábrica de panelas. Ellos para venderlas, las empaquetan en cajas de 14 panelas cada una. Si producen 742 panelas, ¿Cuántas cajas requieren para empaquetar todas las panelas?

Para determinar el número de cajas necesarias para empacar las panelas, basándonos en el número de panelas por caja y el total de panelas, debemos realizar la operación de división. En este caso, dividimos la cantidad total de panelas, que es 742, entre el número de panelas que caben en una caja, que es 14. Esta operación se observa claramente en la Tabla 10, donde se muestra que solo se necesita realizar una operación para obtener la respuesta. Por consiguiente, el nivel de complejidad se considera básico. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la destreza para realizar divisiones de dos cifras puede influir en este nivel, ya que es una de las operaciones que presenta mayor dificultad para los estudiantes.

Tabla 10

Resolución de problema 8 Método Pólya.

Comprender el problema.	Extraer datos: cajas de 14 panelas cada una. producen 742 panelas ¿cantidad de cajas para empaquetar todas las panelas?
Concebir un Plan	Como es un reparto la operación adecuada es la división en lo cual a través de la operación se pueda calcular la cantidad de cajas que se necesitan para empacar las 742 panelas, si en cada caja caben 14 panelas.

Ejecutar el Plan.	Cantidad de cajas.
	$\begin{array}{r} 742 \quad 14 \\ 42 \quad 53 \\ \hline 0 \end{array}$
	<p>Respuesta: Después de los tres viajes realizados por el camión, se transportaron un total de 8.519 latas de aceite.</p>
Verificar la Solución	Verificamos con la operación inversa a la división que es la multiplicación.
	$14 \times 53 = 742$

Problema 9. Sofía va a comprar ropa a una empresa mayorista. Compró 16 camisas a \$35 600 cada una, 20 camisetas a \$14 900 cada una y 34 vestidos a \$42 500 cada una. Como tenía que devolver 15 pantalones que había comprado anteriormente, cada uno con un valor de \$48,990, restaron esa cantidad de su pago total. El costo de un taxi desde su casa hacia la empresa es de \$42,600. ¿Cuánto gastó Sofía?

Este problema es altamente complejo debido a la cantidad de operaciones necesarias para resolverlo, todas interrelacionadas entre sí, ya que el resultado de una operación afecta a las siguientes. Para determinar el total de dinero gastado por Sofía, primero debemos calcular el total de gastos. Esto implica multiplicar el precio por la cantidad de unidades de cada producto y sumar estos gastos, incluyendo el costo del viaje en taxi, que también se considera un gasto. Este proceso requiere realizar tres multiplicaciones y luego sumar todos los gastos, lo que suma un total de cuatro operaciones básicas. Debido a la necesidad de realizar múltiples operaciones, el nivel de dificultad es avanzado. Además, para obtener el gasto total, debemos considerar que Sofía recibió un reembolso por un producto anteriormente comprado. Por lo tanto, debemos calcular el monto devuelto y restarlo de los gastos totales. Esta complejidad exige que los

alumnos comprendan cuidadosamente el problema y elijan el enfoque adecuado para resolverlo.

La tabla 11 presenta la solución al problema 9, siguiendo los pasos del método Pólya.

Tabla 11

Resolución de problema 9 Método Pólya.

Comprender el problema.	<p>Extraer datos:</p> <p>16 camisas a \$35.600</p> <p>20 camisetas a \$14.900</p> <p>34 vestidos a \$42.500</p> <p>devolver 15 pantalones de \$48.990.</p> <p>taxi \$42.600</p> <p>¿Cuánto gastó Sofía?</p>		
Concebir un Plan	<p>Primero que todo sería utilizar la multiplicación para calcular los gastos al comprar 16 camisas, 20 camisetas y 34 vestidos teniendo en cuenta un precio de venta.</p> <p>Teniendo en cuenta que al pago total se restó lo de 15 pantalones que había calculado anteriormente entonces calcular ese dinero a través de la multiplicación.</p> <p>Finalmente sumar los gastos de los artículos comprados incluyendo el dinero del pasaje del taxi para luego restarlo con el dinero de los pantalones que devolvió.</p>		
Ejecutar el Plan.	Camisas.	Camisetas	Vestidos
	$\begin{array}{r} 35.600 \\ \times 16 \\ \hline 213.600 \\ 35.600 \\ \hline 569.600 \end{array}$	$\begin{array}{r} 14.900 \\ \times 20 \\ \hline 00000 \\ 29.800 \\ \hline 298.000 \end{array}$	$\begin{array}{r} 42.500 \\ \times 34 \\ \hline 170.000 \\ 127.500 \\ \hline 1.445.000 \end{array}$
	Gastos.		

$$\begin{array}{r}
 569.600 \\
 + 298.000 \\
 1.445.000 \\
 \underline{42.600} \\
 2.355.200
 \end{array}$$

Cantidad de pago total menos 15 pantalones.

Pantalones.

Gasto total de Sofia.

$$\begin{array}{r}
 48.990 \\
 \times 15 \\
 \hline
 244.950 \\
 + 48.990 \\
 \hline
 734.850
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 2.355.200 \\
 - 734.850 \\
 \hline
 1.620.350
 \end{array}$$

Respuesta: Sofia gasto un total de \$1.620.350.

Verificar la Solución

Teniendo en cuenta las compras, y el desembolso por los pantalones que le recibieron se puede volver a revisar los gastos menos el valor de los pantalones. Igualmente, la revisión debe ser minuciosa con cada una de las operaciones realizadas donde se verifique cada resultado obtenido.

Problema 10. Un camión lleva 96 cajas, cada caja contiene 175 huevos. Calcula el costo de envío asumiendo que una docena de huevos cuesta \$4.920.⁸

Este problema presenta un nivel de dificultad avanzado, ya que requiere realizar varias operaciones para determinar el costo total del envío. Además, se debe tener en cuenta que una docena representa 12 unidades, lo que añade complejidad al problema. Para resolverlo, es necesario utilizar tanto la división como la multiplicación.

⁸ Problema tomado y adaptado de Gobierno de Canarias. (s.f.). Colección de problemas 6º primaria. Obtenido de <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/ceipjulianzaframoren/wp-content/uploads/sites/138/2020/03/coleccion-de-problemas-6o-primaria.pdf>

Una posible solución consiste en encontrar el valor real de un solo huevo. Para ello, dividimos el costo de la docena entre doce. Luego, multiplicamos este valor por el número de huevos que contiene una caja y, finalmente, por la cantidad de cajas transportadas.

Otra solución es calcular el total de huevos transportados. Multiplicamos el número de cajas por la cantidad de huevos que contiene cada caja y dividimos este resultado entre doce para obtener la cantidad de docenas transportadas. Finalmente, multiplicamos este número por el precio de cada docena.

Como se mencionó, hay varias formas de abordar el problema, pero todas requieren tanto la multiplicación como la división. Por lo tanto, el análisis correcto del problema será crucial para su resolución exitosa. La tabla 12 presenta la solución al problema, siguiendo los pasos del método Pólya.

Tabla 12

Resolución de problema 10 Método Pólya.

Comprender el problema.	Extraer datos: 96 cajas cada caja contiene 175 huevos una docena de huevos cuesta \$4.920 Calcula el costo de envío
Concebir un Plan	Calcular el valor de transporte de un huevo, para lo cual se debe dividir el valor de la docena entre 12, luego multiplicar la cantidad de cajas transportadas por la cantidad de huevos que cada una tiene. Finalmente multiplicar la cantidad de huevos por el precio de cada uno de ellos.
Ejecutar el Plan.	Valor de un huevo. $\begin{array}{r} 4.920 \quad 12 \\ 12 \quad 410 \\ \hline 00 \end{array}$

Cantidad de huevos.

$$\begin{array}{r} 175 \\ \times 96 \\ \hline 1.050 \\ + 1.575 \\ \hline 16.800 \end{array}$$

Valor a pagar.

$$\begin{array}{r} 16.800 \\ \times 410 \\ \hline 00000 \\ + 16.800 \\ \hline 67.200 \\ \hline 6.888.000 \end{array}$$

Respuesta: El costo de envío de los huevos es de \$6.888.000

Verificar la Solución Podemos plantear otra solución para verificar el resultado final.

$$96 \times 175 = 16.800$$

$$16.800 \times 4.920 = 82.656.000$$

$$82.656.000 \div 12 = 6.888.000$$

La implementación de la secuencia didáctica comenzó el 15 de agosto de 2023, con una sesión donde se presentó la propuesta metodológica a los estudiantes. Durante esta sesión, se explicaron detalladamente los pasos establecidos por George Pólya para la resolución de problemas, los cuales fueron ilustrados con ejemplos concretos y prácticos. (Figura 2).

Figura 2

Presentación de propuesta metodológica.




El 15 de agosto, la docente del área de matemáticas, María Victoria Mosquera, quien está a cargo de los grados sextos, brindó dos horas de clase dedicadas a la presentación y explicación de los pasos propuestos por Pólya. Para esta sesión, se utilizó como referencia la plantilla de resolución de problemas titulada "Acepto el Reto de Resolver el Problema" (Figura 3), la cual detalla cada paso a seguir en el proceso de resolución. Este recurso sirvió como guía para iniciar la implementación y desarrollo de los problemas matemáticos planteados.

Figura 3.**Plantilla de resolución de problemas “Acepto el Reto de resolver el problema”**


La siguiente es una plantilla para que cada estudiante la tenga en su cuaderno y la use como guía en la resolución de problemas.

Acepto el reto de resolver el problema


- 1 Comprendo el problema**

 - Antes comenzar a resolver un problema me aseguro que comprendí todo lo que dice.
 - Si hay alguna información que no comprendo, investigo.
 - Expreso el problema con mis propias palabras.
 - Distingo los datos que son útiles para resolverlo.
 - Recuerdo si he resuelto algún problema parecido.
- 2 Propongo un plan**

Con los datos que me da el problema, propongo un plan para resolverlo, puede ser:

 - Hacer un dibujo o un esquema.
 - Buscar una fórmula.
 - Formular una hipótesis.
- 3 Ejecuto el plan**

 - Pongo en práctica el plan que me propuse.
 - Me tomo el tiempo necesario para resolver el problema y si no tengo éxito, pido ayuda e intento de nuevo.
 - Doy una respuesta completa, expresándolas en las unidades de medida que se están empleando. **Por ejemplo:** si me preguntan ¿cuántas yardas de tela necesito para hacer una bolsa?, mi respuesta debe ser: Necesito 20 yardas de tela para hacer la bolsa.
- 4 Compruebo el resultado**

 - Compruebo paso a paso los resultados.
 - Pienso si hay una solución más sencilla.

Nota: Tomado de (Quiñónez Castillo & Johnson, 2012)

Durante la misma jornada, se dio inicio al desarrollo de la secuencia didáctica como se indica en la (figura 4), logrando avanzar considerablemente en la actividad. Sin embargo, fue necesario utilizar una hora adicional el jueves 17 de agosto de 2023 para completar el desarrollo de los problemas.

Figura 4

Desarrollo de la secuencia didáctica.



Una vez implementada la secuencia didáctica con los estudiantes del grado sexto B y tras observar sus reacciones, perspectivas y las preguntas que surgieron durante la actividad, se llevó a cabo una revisión exhaustiva del desarrollo de esta. Este proceso permitió presentar y analizar los resultados obtenidos mediante la implementación metodológica.

Resultados

Durante esta fase del estudio, se implementó una secuencia didáctica dirigida a 21 estudiantes del grado sexto B. Esta secuencia incluyó un conjunto de 10 preguntas diseñadas para resolver problemas matemáticos. Los estudiantes se enfrentaron a desafíos que exigieron la aplicación de sus conocimientos previos y el uso de operaciones básicas como la adición, sustracción, multiplicación y división, dependiendo de la situación planteada. El objetivo fue identificar las dificultades que enfrentaban los estudiantes utilizando el método Pólya y analizar sus enfoques en la resolución de los problemas matemáticos planteados.

Aplicación y Resultados de la Secuencia Didáctica.

A continuación, se detallan los resultados del desarrollo de los 10 problemas incluidos en la secuencia didáctica implementada. En este informe, se proporciona el porcentaje de respuestas correctas e incorrectas para cada pregunta. Además, se describe la metodología recomendada para abordar cada problema, siguiendo los pasos establecidos por George Pólya. Este enfoque permite realizar un análisis detallado de cada pregunta, destacando las dificultades y errores más comunes que los estudiantes enfrentaron al resolver problemas relacionados con las operaciones básicas.

El análisis no solo se centra en la ejecución de la secuencia didáctica, sino también en la forma en que los estudiantes aplicaron los pasos de Pólya y las percepciones observadas durante el proceso de resolución de los problemas. Este enfoque integral proporciona una visión completa de la experiencia de los estudiantes y facilita la identificación de áreas de mejora en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos clave.

Problema 1

1. Un camión realiza tres viajes: En el primero lleva 1690 latas de aceites, en el segundo 2720 y en el tercero 4109. ¿Cuántas latas de aceite transportó?

Tabla 13

Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 1.

Pregunta	Objetivo	Resultados	
		Correcto	Incorrecto
¿Cuántas latas de aceite transportó?	Calcular a través de la adición la cantidad de latas de aceite que transporta un camión al realizar tres viajes.	81%	19%

El primer problema implica la aplicación de una única operación, la adición, donde se suman las cajas de aceite transportadas por el camión en sus tres viajes. Se observa que un considerable 81% de los estudiantes resolvieron correctamente la operación, según se muestra en la figura 5. Estos estudiantes ofrecieron respuestas precisas, expresando confianza en la resolución del problema. Sin embargo, a pesar de la correcta comprensión del ejercicio, la mayoría no organiza los datos ni elabora un bosquejo que les facilite la comprensión de la información.

Además, se evidencia la implementación de un plan de ejecución, el cual es seguido en la práctica. En lo que respecta a la verificación del resultado, muchos estudiantes dependen en gran medida del docente para recibir confirmación y corrección, mostrando una notable dependencia en esta etapa. Algunos simplemente resuelven el problema y lo dan por concluido, sin revisar o ajustar su respuesta según sea necesario.

Figura 5

Resolución de problema 1 por un estudiante.

$$\begin{array}{r}
 1690 \\
 + 2720 \\
 + 4109 \\
 \hline
 8519
 \end{array}$$

RTA: Camión en total lleva 8.519 latas de Aceite

Se identificaron errores en la aplicación del método, destacando la omisión de la cifra a ser llevada, como se ilustra en la figura 6. Esta omisión resulta en una respuesta incorrecta. Al no considerar la cifra correspondiente a las centenas durante el cálculo de $1+7+6$ y una cifra que debe llevarse, la suma se iguala a 15. Esta omisión conlleva un error en el resultado final, ya que se coloca el dígito 4 sin considerar la cifra a ser llevada por el resultado de las decenas. Este aspecto del proceso resulta en una imprecisión en la respuesta final del problema matemático.

Figura 6

Resolución de problema 1 por un estudiante.

transporto = 8479

$$\begin{array}{r}
 4109 \\
 + 2720 \\
 + 1690 \\
 \hline
 8479
 \end{array}$$

De igual manera, se han identificado obstáculos adicionales que merecen atención, siendo uno de ellos la incorrecta escritura de los números durante la ejecución de la operación de adición, como se aprecia claramente en la figura 7. Este fenómeno revela una carencia de concentración y observación minuciosa de la información presentada en el problema.

Figura 7

Resolución de problema 1 por un estudiante.

Handwritten student work on grid paper showing a multiplication problem. The numbers are arranged vertically as follows:

$$\begin{array}{r} 1690 \\ 2420 \\ 4400 \\ \hline 9119 \end{array}$$

En este sentido, la representación numérica precisa es un componente esencial para la exactitud en la resolución de problemas matemáticos. La falta de atención en este aspecto específico puede ser atribuida a una distracción o falta de cuidado al abordar el ejercicio. Es fundamental reconocer que, en matemáticas, cada cifra tiene un valor específico y su colocación adecuada es crucial para el resultado final.

Esta falta de observación detallada y precisión en la escritura numérica contribuye directamente a la generación de errores en el proceso matemático. Por ende, se destaca la importancia de enfocarse en cada detalle del problema, garantizando una representación numérica exacta y, por ende, una resolución precisa y libre de errores.

Problema 2.

2. En una granja se recogen 943 huevos todos los días, ¿Cuántos huevos se recogerán en total en 37 días?

Tabla 14

Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 2.

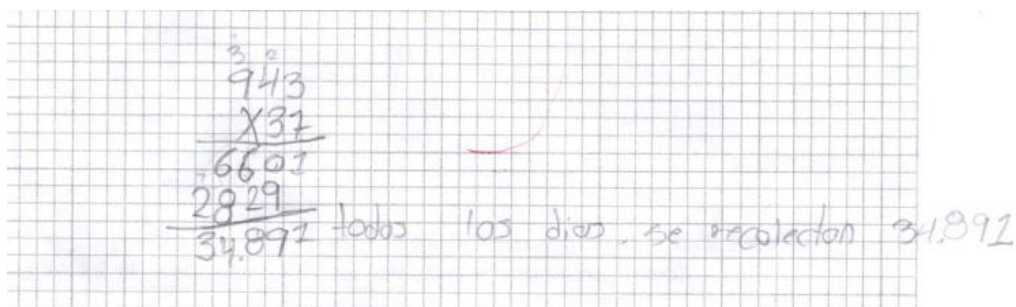
Pregunta	Objetivo	Resultados	
		Correcto	Incorrecto
	Utilizar la multiplicación para encontrar la cantidad de huevos que se recogerán	43%	57%

¿Cuántos huevos se en 37 días si diariamente se
recogerán en total en recogen 943 huevos.
37 días?

El enunciado de este problema demanda la aplicación exclusiva de la operación de multiplicación para determinar la cantidad total de huevos recogidos en un lapso de 37 días. Al multiplicar la cifra diaria de huevos, establecida en 943, por el número de días, que es 37, se espera obtener la respuesta correcta. No obstante, al analizar detalladamente los procesos de resolución de los estudiantes, se destacan deficiencias notables en la correcta aplicación de esta operación. El análisis de las respuestas revela que solo el 43% de los estudiantes logra resolver adecuadamente el problema, como se evidencia gráficamente en la figura 8. Este porcentaje relativamente bajo sugiere que menos de la mitad del grupo ha abordado exitosamente el ejercicio, subrayando la necesidad de mejorar la comprensión y aplicación de la operación de multiplicación en este contexto particular. El resultado pone de manifiesto la importancia de fortalecer las competencias matemáticas fundamentales para garantizar un manejo preciso de conceptos y operaciones clave.

Figura 8

Resolución de problema 2 por un estudiante.



Handwritten student work on grid paper showing a multiplication problem and a handwritten note. The multiplication is:

$$\begin{array}{r} 943 \\ \times 37 \\ \hline 6601 \\ 2829 \\ \hline 34891 \end{array}$$

Handwritten note: todos los días, se recogen 34891

Al analizar el desempeño de algunos estudiantes en la fase de multiplicación, se detectaron errores notables, especialmente en la falta de apropiación de las tablas multiplicativas

o el uso de sumas abreviadas. Estos equívocos se visualizan claramente en la figura 9. Se observa que algunos estudiantes no internalizan adecuadamente las tablas de multiplicar, lo que se traduce en errores en los cálculos. En este contexto, se destaca el hecho de que un estudiante, a pesar de escribir las multiplicaciones para llevar a cabo el proceso, comete errores significativos, como se ejemplifica en la figura 9. En particular, la multiplicación por 7 se ejecuta de manera incorrecta, evidenciando la falta de apropiación de las tablas de multiplicar. Este hallazgo subraya la importancia de fortalecer la fluidez en las operaciones básicas y la memorización de las tablas multiplicativas para mejorar la precisión en la resolución de problemas matemáticos.

Figura 9

Resolución de problema 2 por un estudiante.

The image shows handwritten work on grid paper. On the left, a multiplication problem is solved: 993×37 . The student has written 1041 as the first partial product and 2829 as the second, with a final sum of 29331 . To the right, the student has written 'Se recorren en total Rta = (29331)' and a list of multiplication facts from $3 \times 1 = 3$ to $3 \times 8 = 24$. There is a correction in the last fact, where $3 \times 8 = 24$ is written over a crossed-out 21 .

Adicionalmente, se identificaron deficiencias en la aplicación del concepto de desarrollo en la multiplicación, específicamente en la omisión de llevar decenas o centenas, como debería ser. Este error se presenta de manera recurrente entre los estudiantes, como se ilustra en la figura 10. Posterior a la fase de multiplicación, se evidencian fallos en el orden de la adición de los resultados obtenidos. La figura revela que algunos estudiantes cometen errores en esta etapa, indicando una falta de dominio conceptual, teórico y práctico en el proceso general de resolución.

Por esto, es crucial resaltar que un adecuado dominio de los conceptos matemáticos, tanto teóricos como prácticos, es esencial para una resolución precisa de problemas. La omisión de

pasos clave en el desarrollo y la adición inadecuada de resultados son indicadores de la necesidad de fortalecer la comprensión profunda de los fundamentos matemáticos, así como la aplicación efectiva de los procedimientos aprendidos.

Figura 10

Resolución de problema 2 por un estudiante.

$$\begin{array}{r}
 2827 \\
 \times 21 \\
 \hline
 5850
 \end{array}$$

Considerando los pasos propuestos por el método Pólya para la resolución de problemas, se evidencia una complejidad en la comprensión del problema. La carencia de un análisis detallado y la falta de organización de datos que faciliten la comprensión de la situación pueden resultar en la incorrecta realización del ejercicio. En la resolución, se observa que los estudiantes intentan concebir un plan, aunque muestran inseguridad en su planteamiento. En la fase de ejecución, se destacan debilidades significativas en la realización de la multiplicación, ya que algunos estudiantes omiten pasos clave o no conocen el resultado de ciertas multiplicaciones. Esto conlleva a que cometan errores durante el desarrollo del problema, y lo más notable es que no se lleva a cabo una verificación de los resultados obtenidos. En lugar de permitirse un tiempo para revisar o comprobar los resultados, los estudiantes dejan las operaciones tal como quedaron, evidenciando una necesidad de fomentar la práctica de la verificación y la autocorrección en el proceso de resolución de problemas matemáticos.

Problema 3.

3. Víctor vendió un equipo de sonido por \$ 840.000, ganando \$ 112.300. ¿Cuál es el precio inicial de costo del equipo de sonido?

Tabla 15

Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 3.

Pregunta	Objetivo	Resultados	
		Correcto	Incorrecto
¿Cuál es el precio inicial de costo del equipo de sonido?	Aplicar la sustracción para obtener el precio inicial de un producto el cual se ha vendido consiguiendo una ganancia.	43%	47%

Este resultado resalta la necesidad de reforzar la comprensión y aplicación precisa de las operaciones básicas en el contexto de la resolución de problemas matemáticos. Específicamente, el análisis de los resultados revela que solo el 43% de los estudiantes pudo llevar a cabo correctamente la operación de sustracción para encontrar el valor inicial del producto, como se evidencia en la figura 11. En contraste, el 57% proporcionó respuestas incorrectas, lo cual indica áreas específicas de debilidad en la comprensión conceptual y aplicación práctica de la sustracción. Este hallazgo destaca la importancia de abordar de manera específica y detallada las dificultades encontradas por los estudiantes al emplear la sustracción, proporcionando un apoyo pedagógico efectivo que se centre en corregir y fortalecer la aplicación de esta operación en problemas similares en el futuro.

Figura 11

Resolución de problema 3 por un estudiante.

Handwritten student work on grid paper showing a subtraction problem and its solution:

$$\begin{array}{r} 84000 \\ - 112300 \\ \hline 727700 \end{array}$$

el costo inicial de costo del equipo es de \$27.700

Entre las dificultades evidenciadas en la resolución del ejercicio, destaca un error recurrente relacionado con “pedir” cifras al número vecino durante el proceso de sustracción. Se observa que los estudiantes no realizan la resta de la unidad una vez que han tomado prestada la cantidad necesaria. Siguiendo el desarrollo de la sustracción, omiten el paso crucial de disminuir la cifra una vez que se ha realizado el “préstamo”. Este error específico se ilustra claramente en la figura 12, donde el estudiante “pide” las cifras, pero no realiza la reducción correspondiente después de haber prestado la unidad. Esta omisión impide una correcta ejecución del proceso de sustracción y resalta la necesidad de abordar de manera específica esta dificultad en la comprensión y aplicación de la sustracción, proporcionando un apoyo pedagógico efectivo que se centre en corregir y fortalecer este aspecto en problemas similares que se puedan presentar en posteriores años.

Figura 12

Resolución de problema 3 por un estudiante.

$$\begin{array}{r}
 840.000 \\
 - 101.300 \\
 \hline
 738.700
 \end{array}$$

el costo es de 738.700

De igual manera, se identifica una dificultad recurrente en la resolución del ejercicio cuando los estudiantes se enfrentan a la operación de restar cero menos otro número. En este contexto, los estudiantes tienden a colocar simplemente el número natural diferente de cero, sin percibir la necesidad de “pedir prestado” cifras al cero para convertirlo a la categoría siguiente, según la posición de la cifra. Este error específico se ilustra claramente en la figura 13, donde se evidencia que los estudiantes, al realizar la sustracción en las unidades de centenas (0-3), no

reconocen la importancia de “pedir prestado” cifras del cero para realizar correctamente la operación y adecuar la respuesta según la posición de la cifra.

Figura 13

Resolución de problema 3 por un estudiante.

Handwritten student work on grid paper showing a subtraction problem. The student has written 840000 minus 112300 and has crossed out the result 727000 . To the right, they have written $R = \text{costo } 732.300$.

Este patrón de error señala un bajo nivel teórico y conceptual en la comprensión de la sustracción. Para abordar esta dificultad, es crucial proporcionar un apoyo pedagógico efectivo que se centre en corregir y fortalecer el entendimiento de la operación de sustracción, específicamente cuando involucra el cero en el proceso.

Problema 4.

4. Hugo reparte \$ 420.600 entre sus 3 hijos. El primero recibe \$ 110.000, el segundo \$ 82.500 más que el anterior, y el tercero el resto. ¿Cuánto dinero recibe el tercer hijo de Hugo?

Tabla 16

Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 4.

Pregunta	Objetivo	Resultados	
		Correcto	Incorrecto
¿Cuánto dinero recibe el tercer hijo de Hugo?	Utilizar la adición y sustracción para calcular el dinero recibido por una persona.	0%	100%

El problema planteado requiere la aplicación de operaciones combinadas, donde los estudiantes deben emplear tanto la adición como la sustracción para llegar a la respuesta

correcta. A pesar de que el nivel de complejidad es intermedio, ya que involucra varias operaciones que deben ser comprendidas con claridad para resolver adecuadamente el problema, los resultados revelan que ninguno de los estudiantes respondió de manera adecuada, evidenciando una confusión generalizada en cuanto al procedimiento a utilizar. La figura 14 ilustra un error generalizado en los estudiantes, se puede observar que optan por sumar todos los valores sin realizar un análisis detenido del problema y, en algunos casos, ordenan mal las cifras. Estas dificultades identificadas subrayan la necesidad apremiante de abordar de manera específica estas deficiencias, resaltando la urgencia de implementar estrategias pedagógicas que se centren en el desarrollo de competencias para identificar y aplicar adecuadamente operaciones combinadas en situaciones problemáticas complejas, como la presentada en este problema.

Figura 14

Resolución de problema 4 por un estudiante.

$$\begin{array}{r}
 420.600 \\
 + 110.000 \\
 82.500 \\
 \hline
 1.350.600
 \end{array}$$

al tercer hijo recibe
1.350.600

Asimismo, en el desarrollo del problema, algunos estudiantes intentaron encontrar la diferencia entre el dinero total a repartir y la parte correspondiente al primer hijo, para luego sumarlo con la cantidad mencionada para el segundo hijo, como se ilustra en la figura 15. Sin embargo, en este proceso, omitieron el término "más que", ya que el enunciado establece que el segundo hijo recibe \$82,500 más que el primero. Esta omisión refleja un procedimiento incorrecto, evidenciando una falta de comprensión del problema por parte de los estudiantes. Este error subraya la necesidad de reforzar la capacidad de los estudiantes para interpretar adecuadamente los términos del problema y aplicar operaciones combinadas de manera precisa.

Figura 15

Resolución de problema 4 por un estudiante.

$$\begin{array}{r} 420.600 \\ + 110.000 \\ \hline 310.600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 320.600 \\ + 82.500 \\ \hline 393.100 \end{array}$$

Rta: El 3 hijo de hugo recibe 393.100 en total

La figura 16 muestra algunos de los procedimientos más utilizados por los estudiantes al intentar resolver el problema. Sin embargo, ninguno resulta correcto. Los estudiantes parecen realizar operaciones de manera aleatoria, esperando obtener la respuesta correcta. Esta práctica pone de manifiesto un bajo dominio en la comprensión, análisis y aplicación teórica del proceso de operaciones matemáticas en situaciones que requieren la aplicación de operaciones combinadas.

Figura 16

Resolución de problema 4 por cuatro estudiantes.

$$\begin{array}{r} 420.600 \\ - 110.000 \\ \hline 310.600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 110.000 \\ + 82.500 \\ \hline 192.500 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 183.9300 \\ \times 3 \\ \hline 551.7900 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 110.000 \\ + 82.500 \\ \hline 192.500 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 420.600 \\ - 192.500 \\ \hline 228.100 \end{array}$$

R: El Tercero recibio 27.500

El tercer hijo recibe 228.100

Problema 5.

5. María compro 123 paquetes de dulces para la fiesta de su hermano a \$3.050 pesos cada uno. ¿Cuánto gastó María en total?

Tabla 17

Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 5.

Pregunta	Objetivo	Resultados	
		Correcto	Incorrecto
¿Cuánto gastó María en total?	Utilizar la multiplicación para encontrar el gasto total de un producto dependiendo el precio de compra.	48%	52%

El planteamiento del problema exige la aplicación de la multiplicación, donde se deben multiplicar la cantidad de dulces por el precio de cada uno. En este contexto, el 48 % de los estudiantes lleva a cabo correctamente este proceso y la operación, como se evidencia en la figura 17. Por otro lado, el 52 % realiza de manera incorrecta la operación o enfrenta dificultades para determinar qué operación aplicar. Este resultado subraya la necesidad de fortalecer la comprensión y aplicación de la multiplicación, destacando la importancia de abordar de manera específica las dificultades encontradas por los estudiantes en este problema en particular.

Figura 17

Resolución de problema 5 por un estudiante.

$$\begin{array}{r}
 3050 \\
 \times 223 \\
 \hline
 9150 \\
 6100 \\
 3050 \\
 \hline
 375150
 \end{array}$$

R/= \$ 375.150

En los errores evidenciados, algunos estudiantes optaron por sumar las dos cantidades, mientras que otros decidieron restarlas, señalando una falta de comprensión y análisis del

problema, como se ilustra en la figura 18. La incapacidad para comprender el problema conlleva a la falta de un plan y un enfoque ordenado para la resolución. Este déficit resulta en la elección de operaciones arbitrarias en lugar de aplicar la adecuada, resultando en un nivel bajo de resolución de problemas.

Figura 18

Resolución de problema 5 por dos estudiantes.

The image shows two columns of handwritten work on grid paper. The left column shows a vertical addition: 123 is written above 3050, and a horizontal line is drawn below 3050. Below the line, the number 3173 is written. Below this, there is a note in orange: "RTA: en total maria gasto 31.73 en los dulces". The right column shows a vertical subtraction: 3050 is written above -123, and a horizontal line is drawn below -123. Below the line, the number 2927 is written. To the right of this, there is a note: "gasto en total 2.927".

Además, entre los errores detectados se encuentran aquellos estudiantes que no comprenden cómo multiplicar, lo cual se evidencia claramente en la figura 19. Estos estudiantes presentan deficiencias significativas, ya que muestran un manejo inadecuado de la operación, revelando una falta de apropiación procedimental.

Figura 19

Resolución de problema 5 por dos estudiantes.

The image shows two columns of handwritten work on grid paper. The left column shows a vertical multiplication: 3050 is written above 123, and a horizontal line is drawn below 123. Below the line, the number 3080 is written. Below this, there is a note: "maria gasto en total 3080". The right column shows a vertical multiplication: 3050 is written above 123, and a horizontal line is drawn below 123. Below the line, the number 9453 is written. Below this, there is a note: "el costo en total RTA = 386573".

Asimismo, la falta de asimilación de las tablas de multiplicar se traduce en la incapacidad para conocer los resultados de cada dígito multiplicado, lo que ocasiona resultados erróneos en la multiplicación realizada. Estos hallazgos subrayan la necesidad de abordar específicamente las dificultades relacionadas con la comprensión y aplicación de la multiplicación, así como de fortalecer el conocimiento de las tablas de multiplicar entre los estudiantes.

Problema 6.

6. Para comprar una casa, Pilar aporta \$ 14.450.000 más que Sandra y Alicia \$ 8.890.000 menos que Sandra. Si Sandra aportó \$ 42.980.000, ¿Cuánto pagaron por la casa?

Tabla 18

Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 6.

Pregunta	Objetivo	Resultados	
		Correcto	Incorrecto
¿Cuánto pagaron por la casa?	Encontrar valor total de una casa aplicando operaciones combinadas, teniendo en cuenta más y menos que.	0%	100%

El problema planteado implica la aplicación de operaciones combinadas que involucran tanto adición como sustracción. Sin embargo, el análisis revela que ningún estudiante, logró resolver adecuadamente el problema. Este fallo podría estar vinculado a la falta de comprensión del enunciado. La figura 20 muestra que la mayoría de los estudiantes simplemente sumaron los tres valores sin comprender la necesidad de realizar operaciones específicas cuando se trata de tener más o menos de algo. La dificultad radica en no reconocer que la expresión "más que" implica adición, mientras que "menos que" requiere sustracción. Este resultado evidencia un bajo nivel de aplicación de operaciones combinadas en situaciones prácticas de la vida cotidiana, subrayando la necesidad de reforzar la comprensión y aplicación de estas operaciones en distintos contextos.

Figura 20

Resolución de problema 6 por dos estudiantes.

Handwritten student work for Figure 20 showing two calculations on grid paper. The first calculation adds 74,450.000 and 8,890.000 to get 83,340.000, then subtracts 16,020.000 to reach 67,320.000. The second calculation adds 42,980.000 and 24,340.000 to get 67,320.000. Both results are labeled "en total pagaron".

Asimismo, entre los procedimientos erróneos se identifican estudiantes que realizaron la operación de restar \$8.890.000 menos \$14.450.000, como se observa en la figura 21. Este enfoque incorrecto refleja la falta de comprensión y lectura adecuada del problema, ya que se establece claramente que Alicia tiene \$8.890.000 menos que Sandra. Dado que el aporte de Sandra es de \$42.980.000, la interpretación incorrecta de este aspecto muestra un bajo nivel de comprensión e interpretación. Este error revela la tendencia de algunos estudiantes a aplicar operaciones de manera aleatoria, evidenciando la falta de una estrategia coherente y subrayando la necesidad de fortalecer competencias de análisis y aplicación de operaciones en contextos problemáticos.

Figura 21

Resolución de problema 6 por un estudiante.

Handwritten student work for Figure 21 showing a calculation on grid paper. It starts with 74,450.000, subtracts 8,890.000 to get 65,560.000, then adds 42,980.000 to reach 108,540.000. The final result is labeled "Pago en total 49,440.000".

En situaciones como la presentada en este problema, donde se requiere el uso de operaciones combinadas, es fundamental tener claridad respecto a la información proporcionada y el tipo de operaciones que deben aplicarse. La capacidad de analizar y comprender el problema es crucial para inferir con certeza un plan de acción que permita a los estudiantes ejecutarlo de

manera adecuada y llegar a una solución correcta. Este análisis resalta la importancia de desarrollar competencias que favorezcan la comprensión profunda y precisa de situaciones problemáticas que involucren operaciones combinadas, subrayando la necesidad de fortalecer las estrategias de resolución de problemas en contextos más complejos.

Problema 7.

7. El conductor de un autobús recorre una distancia de 120 km entre una ciudad y otra. Si hace 5 viajes al día, ¿Cuántos km hace en 23 días de trabajo?

Tabla 19

Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 7.

Pregunta	Objetivo	Resultados	
		Correcto	Incorrecto
¿Cuántos km hace en 23 días de trabajo?	Utilizar la multiplicación para calcular distancia recorrida por un autobús dependiendo viajes y días trabajados.	9,5%	90,5%

El problema planteado implica el uso de la multiplicación en dos etapas: primero, para determinar la distancia recorrida en un día, y luego, para calcular la distancia total en 23 días. Sin embargo, solo un reducido porcentaje de estudiantes, el 9.5%, logró resolver adecuadamente el problema, como se ilustra en la figura 22. En contraste, el 90.5% de los estudiantes aplicaron procesos incorrectos o inadecuados para abordar la situación. Esta tendencia refleja una dificultad generalizada en la aplicación de la multiplicación en situaciones prácticas, resaltando la necesidad de reforzar las competencias relacionadas con esta operación matemática.

Figura 22

Resolución de problema 7 por un estudiante.

$$\begin{array}{r}
 120 \\
 \times 5 \\
 \hline
 600 \\
 23 \\
 \hline
 7800 \\
 1200 \\
 \hline
 73800
 \end{array}$$

En 23 días recorre 73800

En los errores observados, algunos estudiantes optaron por la estrategia de simplemente sumar todos los valores proporcionados (figura 23), sin realizar un análisis previo del problema. Este enfoque refleja la falta de elaboración de un plan que facilite la resolución, señalando un bajo nivel de comprensión y competencias para abordar problemas de manera estructurada.

Figura 23

Resolución de problema 7 por un estudiante.

$$\begin{array}{r}
 120 \\
 \times 23 \\
 \hline
 2760 \\
 5 \\
 \hline
 148
 \end{array}$$

Otro error procedimental identificado se relaciona con aquellos estudiantes que, en lugar de aplicar la multiplicación de manera apropiada, sumaron primero los 120 km correspondientes a la distancia entre las ciudades y luego multiplicaron por 5, como se evidencia en la figura 24.

Figura 24

Resolución de problema 7 por un estudiante.

$$\begin{array}{r} 720 \text{ Km} \\ + 743 \\ \hline 743 \\ \hline 743 \end{array}$$

en 23 días de trabajo en total hacen 720

Igualmente dentro de los errores otros estudiantes multiplicaron una vez sea la distancia por los viajes o por los días como se indica en la figura 25, lo cual evidencia la falta de comprensión del problema y la organización de una estrategia de resolución del problema, igualmente muchos estudiantes el plan que elaboran se remiten a usar una operación al azar sin verificar la correcta utilización de las operaciones donde se verifique y revise el proceso realizado, lo cual indica una desconcentración y errores en la ejecución de la operación, para lo cual se debe ser preciso, revisando y comprobando cada una de las operaciones realizadas.

Figura 25

Resolución de problema 7 por dos estudiantes.

$$\begin{array}{r} 720 \\ \times 5 \\ \hline 600 \end{array}$$

600 Km recorre

$$\begin{array}{r} 120 \\ \times 5 \\ \hline 600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 600 \\ \times 23 \\ \hline 623 \end{array}$$

RTA: así 623 km en 23 días

Esta confusión muestra una falta de claridad sobre el propósito de cada operación y subraya la importancia de fortalecer la comprensión de cómo la multiplicación se utiliza para combinar o repetir cantidades, como en el caso de los 5 viajes en 23 días, teniendo en cuenta una distancia inicial de una ciudad a otra.

Problema 8.

8. Carlos y Marcela trabajan en una fábrica de panelas. Ellos para venderlas, las empaquetan en cajas de 14 panelas cada una. Si producen 742 panelas, ¿Cuántas cajas requieren para empaquetar todas las panelas?

Tabla 20

Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 8.

Pregunta	Objetivo	Resultados	
		Correcto	Incorrecto
¿Cuántas cajas requieren para empaquetar todas las panelas?	Emplear la división para calcular la cantidad de cajas que se necesitan para empacar cierta cantidad de panelas.	24%	76%

El planteamiento del problema implica la aplicación de la operación de división, específicamente dividiendo la cantidad total de panelas entre la capacidad de panelas por caja. Este escenario requería realizar una división con un divisor de dos cifras. Sin embargo, solo el 24% de los estudiantes logró llevar a cabo correctamente esta operación, como se evidencia en la figura 26. Este resultado refleja un bajo rendimiento en la comprensión y aplicación de la división en situaciones prácticas. Por otro lado, el 76% de los estudiantes no logró resolver adecuadamente el problema, lo que sugiere dificultades en la ejecución de la operación o una falta de conocimiento sobre cómo abordar este tipo de situaciones.

Figura 26.

Resolución de problema 8 por un estudiante.

$$\begin{array}{r} 742 \overline{) 53} \\ \underline{42} \\ 30 \\ \underline{30} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array}$$

R1: Necesitaria
53 cajas

Adicionalmente, dentro de los errores presentados, muchos estudiantes optaron por realizar sumas o multiplicaciones de todos los datos en un intento por resolver el problema. Algunos admitieron no utilizar la operación de división debido a la falta de conocimiento sobre cómo realizarla, recurriendo así a operaciones como la suma o multiplicación para encontrar una solución, como se aprecia en la figura 27. Esta tendencia revela una carencia significativa en la comprensión y apropiación de las operaciones básicas, ya que los estudiantes no logran discernir de manera adecuada cuándo y cómo aplicar cada operación para resolver problemas específicos.

Figura 27

Resolución de problema 8 por dos estudiantes.

$$\begin{array}{r} 742 \\ + 74 \\ \hline 816 \end{array}$$

se requiere 816 cajas de panda

$$\begin{array}{r} 742 \\ 274 \\ 248 \\ 762 \\ \hline 2038 \end{array}$$

2038 para comprar todas

Asimismo, se observa que algunos estudiantes intentan abordar la operación de división de manera inadecuada al expresar dificultades particulares al dividir entre dos cifras. En lugar de realizar la división completa con el divisor de dos dígitos, optan por llevar a cabo la operación dividiendo únicamente entre una cifra, como se ilustra en la figura 28. Este enfoque incorrecto

refleja la necesidad urgente de fortalecer las competencias de división y promover una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos fundamentales.

Figura 28

Resolución de problema 8 por un estudiante.

Afu=50 necesitan 285 cajas

$$\begin{array}{r} 74214 \\ 26 \overline{) 74214} \\ \underline{34} \\ 22 \\ \underline{02} \end{array}$$

El análisis resalta la importancia de abordar específicamente las dificultades identificadas en el manejo de operaciones básicas, proporcionando estrategias pedagógicas dirigidas a mejorar la competencia y confianza de los estudiantes en el uso de la división en situaciones problemáticas cotidianas.

Problema 9.

9. Sofía va a comprar ropa a una empresa mayorista. Compró 16 camisas a \$35.600 cada una, 20 camisetas a \$14.900 cada una y 34 vestidos a \$42.500 cada una. Como tenía que devolver 15 pantalones que había comprado anteriormente, cada uno con un valor de \$48.990, restaron esa cantidad de su pago total. El costo de un taxi desde su casa hacia la empresa es de \$42.600. ¿Cuánto gastó Sofía?

Tabla 21

Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 9.

Pregunta	Objetivo	Resultados	
		Correcto	Incorrecto
¿Cuánto gastó Sofía?	Resolver problema a través de operaciones combinadas que permitan calcular la	0%	100%

cantidad de gastos de una
persona.

El problema planteado presenta un desafío sustancial para los estudiantes, ya que implica la realización de múltiples operaciones, como multiplicación, adición y sustracción. La complejidad inherente a estas operaciones se refleja en los resultados obtenidos, donde ningún estudiante logró resolver el ejercicio de manera adecuada. Esta baja eficacia resalta las dificultades que los estudiantes enfrentan al comprender y aplicar las operaciones de manera coordinada. La figura 29 ejemplifica cómo muchos estudiantes inician correctamente, pero terminan cometiendo errores, evidenciando la necesidad apremiante de fortalecer sus competencias de razonamiento y comprensión en problemas que requieren la ejecución de múltiples operaciones.

Figura 29

Resolución de problema 9 por un estudiante.

The image shows a student's handwritten work on grid paper. It consists of four separate arithmetic problems and a final sum. The first problem is a subtraction: $33600 - 213600 = 35600$, with a final result of 569600 . The second problem is a subtraction: $14900 - 00000 = 29800$, with a final result of 298000 . The third problem is a subtraction: $42500 - 170000 = 127500$, with a final result of 3445000 . The fourth problem is a subtraction: $474 - 48990 = 246950$, with a final result of 48990 . Below these, there is a final sum: $730850 + 42600 = 773450$. At the bottom left, the student has written "sofia gasto \$773450".

La falta de propuestas coherentes y planes de resolución efectivos pone de manifiesto la importancia crítica de desarrollar competencias más sólidas en la resolución de problemas complejos. Este análisis subraya la urgencia de implementar estrategias pedagógicas específicas que aborden estas deficiencias, proporcionando a los estudiantes herramientas conceptuales y procedimentales para enfrentar con éxito problemas matemáticos que requieren la combinación de diversas operaciones. La complejidad de la tarea resalta la necesidad de un enfoque

pedagógico integral que promueva no solo la memorización, sino también la comprensión profunda y la aplicación hábil de conceptos matemáticos en contextos prácticos.

La figura 30 proporciona una visión adicional sobre las dificultades encontradas por los estudiantes al abordar este problema complejo. Un estudiante optó por sumar simplemente todos los valores presentados, careciendo de un enfoque analítico y de comprensión sobre la naturaleza del problema. Esta solución sin fundamentos evidencia un bajo nivel de competencia en la resolución de problemas que involucran operaciones combinadas, señalando la necesidad de mejorar las competencias de razonamiento y estrategias de resolución.

Figura 30

Resolución de problema 9 por un estudiante.

The image shows a student's handwritten work on a grid background. On the left, there is a vertical list of numbers being summed: 35600, 70900, 42500, 48900, 42600, and 784590. A horizontal line is drawn under the last number, 784590. To the right of this list, the student has written 'sofia gasto 184.590'.

Es preocupante observar que dos estudiantes optaron por dejar en blanco el problema, expresando su percepción de dificultad y confusión, indicando una falta de motivación y ánimo para enfrentar problemas de esta complejidad. Este desánimo puede ser atribuido a la falta de confianza en sus competencias matemáticas y una percepción de incomprensión del problema. Este comportamiento resalta la importancia no solo de abordar las competencias matemáticas, sino también de fomentar una mentalidad positiva y la confianza en la capacidad de resolver problemas desafiantes.

Problema 10.

10. Un camión lleva 96 cajas, cada caja contiene 175 huevos. Calcula el costo de envío asumiendo que una docena de huevos cuesta \$4.920.

Tabla 22

Resultado de la secuencia didáctica implementada. Problema 10.

Pregunta	Objetivo	Resultados	
		Correcto	Incorrecto
Calcula el costo de envío asumiendo que una docena de huevos cuesta \$4.920.	Obtener el costo de envío de un camión a través de operaciones combinadas, asumiendo un valor por decena de huevos.	0%	100%

El planteamiento del problema implica la aplicación de operaciones combinadas, específicamente división y multiplicación. Sin embargo, el análisis revela que los estudiantes enfrentan dificultades significativas en la comprensión e interpretación del problema. Este desafío se traduce en que ningún estudiante, logró dar una respuesta correcta. La falta de una apropiada elección de la operación adecuada es evidente, demostrando un déficit en la habilidad para discernir y aplicar las operaciones matemáticas necesarias.

Durante la resolución del problema, la mayoría de los estudiantes opta por simplemente multiplicar el número de cajas (96) por la cantidad de huevos por caja (175), como se observa en la figura 31. Este enfoque omite completamente el factor clave del costo por docena de huevos, subrayando la falta de comprensión de la estructura del problema. La no consideración del precio por docena revela una carencia en la capacidad de análisis y aplicación de operaciones combinadas, factores esenciales para resolver situaciones problemáticas más complejas.

Figura 31

Resolución de problema 10 por un estudiante.

$$\begin{array}{r}
 64 \\
 175 \\
 \hline
 45 \\
 7020 \\
 957 \\
 \hline
 7670
 \end{array}$$

El camión lleva 7670 huevos

En la figura 32, se aprecia una diversidad de respuestas proporcionadas por los estudiantes, sin embargo, ninguna de ellas conduce a una solución coherente. Este escenario refleja la falta de claridad que experimentaron los estudiantes en relación con la formulación del problema. La aplicación de operaciones combinadas se revela como un desafío significativo para ellos. La variedad de respuestas imprecisas evidencia una carencia de enfoque claro y comprensión sobre cómo enfrentar la situación problemática.

Figura 32

Resolución de problema 10 por un estudiante

$$\begin{array}{r}
 64 \\
 175 \\
 420 \\
 \hline
 525
 \end{array}$$

al año costo 525a pesos

La complejidad de la tarea se refleja en la ausencia de una estrategia coherente por parte de los estudiantes para integrar las operaciones necesarias y llegar a una solución válida. La falta de una aproximación estructurada y la incapacidad para identificar y aplicar las operaciones de manera efectiva resaltan la necesidad de un mayor desarrollo de competencias en resolución de

problemas, especialmente en contextos que involucran operaciones combinadas y elementos adicionales, como el costo por docena de huevos en este caso particular.

Análisis de Resultados teniendo en cuenta las Fases del Método Pólya.

En líneas generales, los estudiantes presentaron resultados considerablemente bajos al enfrentarse a problemas matemáticos que requerían la aplicación de operaciones básicas, y esta dificultad se acentuó aún más en aquellos que involucraban la ejecución de operaciones combinadas. Adicionalmente, se observaron diversas dificultades conceptuales en operaciones específicas como sustracción, multiplicación y división. En este contexto, varios estudiantes mostraron falencias al llevar a cabo estas operaciones, señalando una debilidad en la ejecución precisa de las mismas. Sin embargo, el análisis reveló que estas dificultades se intensificaron especialmente en la fase de análisis y comprensión del problema.

Es importante resaltar que, más allá de la aplicación de las operaciones matemáticas, se encontraron obstáculos significativos en la interpretación y comprensión profunda de los enunciados. A continuación, procederemos a realizar un análisis exhaustivo abordando cada una de las fases según el método de resolución propuesto por George Pólya.

Etapa 1: Comprender el Problema.

Durante esta etapa, se realizó un minucioso análisis para determinar si los estudiantes han comprendido de manera precisa el enunciado del problema, así como se han identificado con claridad la información relevante y las restricciones asociadas. La evaluación se centró en determinar si los estudiantes han interpretado correctamente el problema y si poseen una comprensión sólida de las demandas planteadas. En este contexto, se observaron diversas dificultades relacionadas con la interpretación y comprensión de problemas que implican la aplicación de operaciones combinadas. Se evidencia que los estudiantes enfrentan desafíos al

discernir cuándo aplicar la adición, sustracción, multiplicación o división, lo que contribuye a la complejidad en su proceso de resolución. Es fundamental abordar estas dificultades en esta etapa inicial para establecer una base sólida que facilite la resolución efectiva del problema en etapas posteriores.

En la implementación de la secuencia didáctica, se evidencio de manera clara un nivel insatisfactorio en la resolución de problemas. Es notable que, cuando los problemas requieren la aplicación de una sola operación, los estudiantes exhiben un nivel adecuado de comprensión y ejecución. Un ejemplo revelador fue la primera pregunta, donde se les solicita calcular el total de latas transportadas por un camión después de tres viajes, cada uno con una cantidad específica de latas. En este caso, la mayoría reconoció de manera precisa la necesidad de sumar las cantidades, y la gran mayoría de los estudiantes, específicamente el 81% respondió acertadamente.

Sin embargo, surge una discrepancia significativa en problemas que implican operaciones combinadas, pues se observó un nivel bajo de competencia. Este bajo rendimiento no solo afecta la ejecución de las operaciones, sino que también incide en la incapacidad para abordar de manera efectiva la resolución integral de los problemas. Este fenómeno subraya una brecha en la comprensión de cómo aplicar y combinar adecuadamente las operaciones matemáticas en contextos más complejos.

Esta disparidad en el desempeño indica la necesidad de abordar de manera específica y efectiva la comprensión y aplicación de operaciones combinadas. Un enfoque pedagógico que fomente la conexión entre los conceptos y promueva estrategias para enfrentar problemas matemáticos más desafiantes podría ser crucial para mejorar el rendimiento general en la resolución de problemas en esta etapa didáctica.

En el proceso de resolución de problemas, muchos estudiantes expresaban la incertidumbre sobre qué operación llevar a cabo. Aunque afirmaban tener conocimientos sobre cómo sumar, restar, multiplicar o dividir, se encontraban indecisos acerca de cuál aplicar en situaciones específicas. Un ejemplo ilustrativo es una estudiante que, al referirse al problema 3, manifestó: "He leído el problema tres veces y no comprendo qué debo hacer". La falta de claridad en la estrategia de resolución genera desmotivación entre algunos estudiantes, quienes enfrentan dificultades en el desarrollo de la tarea. Este aspecto se manifiesta tanto en su expresión facial como en los resultados obtenidos en la prueba, lo que refleja un impacto negativo en su compromiso y confianza frente a los desafíos matemáticos planteados.

Adicionalmente, la mayoría de los estudiantes señalaron que, de los cuatro pasos implicados en el proceso, la comprensión del problema es considerada uno de los más desafiantes. Esta dificultad se percibe como un obstáculo significativo, ya que reconocen que comprender el problema es crucial para identificar con claridad el objetivo buscado. La habilidad para establecer un plan de acción y ejecución depende directamente de la comprensión precisa del problema planteado. La identificación de esta dificultad subraya la importancia de desarrollar estrategias pedagógicas específicas que fortalezcan la capacidad de los estudiantes para abordar y comprender problemas matemáticos de manera efectiva.

Etapas 2: Concebir un Plan

En esta etapa se examina si los estudiantes han formulado un plan de acción efectivo para abordar el problema en cuestión. Se evalúa la capacidad de identificar estrategias y pasos adecuados que conduzcan a la solución. En esta fase, los estudiantes tienen la posibilidad de organizar sus ideas mediante dibujos, listas de datos o diagramas, resaltando así la importancia de comprender y analizar a fondo el problema.

Dentro del marco de la secuencia didáctica, se observó una considerable cantidad de dudas durante esta etapa, principalmente atribuibles a la falta de comprensión plena del problema. Los estudiantes manifiestan inseguridad al desarrollar estrategias o planes, y a menudo, los planes concebidos carecen de una estructura sólida, como la organización de datos o la elaboración de diagramas, elementos esenciales que requieren comprensión y análisis profundos del problema.

Además, el desarrollo de un plan claro y preciso en la resolución de problemas es fundamental para una comprensión completa de las situaciones planteadas. Sin embargo, en muchos casos, los estudiantes muestran dificultades para establecer un orden lógico en la concepción de sus estrategias, lo que sugiere una comprensión incompleta del problema en cuestión. Es especialmente notable entre aquellos que se enfrentan a desafíos más avanzados, quienes pueden experimentar desmotivación al no tener claro cómo abordar de manera efectiva la tarea. En situaciones extremas, algunos optan por no realizar ninguna acción, lo que resalta la urgencia de una guía más clara y estratégica durante esta fase del proceso de resolución de problemas.

Es relevante señalar que la falta de apropiación de las operaciones matemáticas también se manifiesta en esta etapa, ya que algunos estudiantes preguntan qué operación utilizar, indicando una carencia en la comprensión de cuándo y cómo aplicar cada operación en situaciones específicas. Esta dualidad entre la comprensión del problema y la elección de estrategias efectivas resalta la importancia de abordar de manera integral las competencias necesarias para concebir un plan sólido y bien estructurado en la resolución de problemas matemáticos.

Etapa 3: Ejecutar el Plan.

En esta etapa, se examina la eficacia con la que los estudiantes llevan a cabo el plan que han desarrollado. La evaluación se centra en verificar si han realizado los cálculos de manera precisa, aplicado las fórmulas, procedimientos, y utilizado de manera correcta los datos proporcionados en el problema. Además de esto, se busca evaluar si los estudiantes han demostrado un dominio sólido de competencias matemáticas durante el proceso de resolución del problema, lo que implica no solo la aplicación correcta de conceptos y métodos, sino también una comprensión profunda de los mismos.

Dentro del contexto de la secuencia didáctica, se observa que los estudiantes muestran una ejecución adecuada en la adición, sin presentar mayores dificultades. Sin embargo, en la sustracción, surgen problemas, especialmente cuando el valor del minuendo es menor que el sustraendo o cuando se trata de ceros, ya que en estos casos se evidenciaron procedimientos incorrectos. Esto señala una falta de dominio procedimental en estas operaciones, donde los valores según la posición pueden ser erróneos.

En el caso de la multiplicación, se revela un bajo nivel conceptual, caracterizado por errores procedimentales y la ausencia de un dominio de las tablas de multiplicar. Los estudiantes también muestran dificultades para comprender que la multiplicación es esencialmente sumas abreviadas. Además, encuentran obstáculos para reconocer las situaciones que demandan el uso de la multiplicación, lo que contribuye a un desempeño deficiente en esta operación. La división, por su parte, emerge como la operación más desafiante, tanto en términos procedimentales como en la identificación de cuándo aplicarla. Solo un reducido grupo de estudiantes logro aplicar la multiplicación de manera correcta en los problemas que demandan su uso, lo cual sugiere una falta de dominio en la comprensión de esta operación y sus aplicaciones prácticas.

En general, la aplicación de la secuencia instruccional mostró numerosos desarrollos incorrectos, y esto se atribuye principalmente a la falta de análisis y comprensión de los problemas. Este bajo nivel de resolución se acentúa aún más cuando se enfrentan a problemas que implican la utilización de varias operaciones para su solución. Estos hallazgos sugieren la necesidad de abordar de manera específica y efectiva la comprensión profunda de los problemas y mejorar la aplicación de procedimientos matemáticos en situaciones más complejas.

Etapa 4: Verificar la Solución

En esta etapa, se examina si los estudiantes han revisado y confirmado los resultados obtenidos. La evaluación se enfoca en determinar si han comprobado la coherencia de sus respuestas y si han llevado a cabo una revisión meticulosa de sus cálculos. Además, se busca determinar si los estudiantes han aplicado un análisis crítico al evaluar los resultados y han reflexionado sobre la validez de su enfoque para resolver el problema.

Considerando la secuencia didáctica implementada y la observación participante, se puede inferir que la fase de verificación de resultados representa uno de los mayores desafíos para los estudiantes. Existe una falta de conocimiento sobre cómo verificar la validez de los procedimientos y resultados encontrados. Además, durante la revisión de los procedimientos realizados, se observó que ninguno de los estudiantes aplicó un proceso de comprobación de los resultados para asegurar la precisión y la coherencia de la solución al problema presentado.

Este hallazgo subraya la necesidad de desarrollar estrategias específicas que fomenten la habilidad de los estudiantes para verificar y validar sus propios resultados. La falta de atención a esta etapa crítica del proceso de resolución de problemas puede afectar la confianza en las respuestas obtenidas y, en última instancia, impactar negativamente en la calidad general de la resolución de problemas matemáticos. La implementación de actividades y enfoques

pedagógicos que promuevan la autoevaluación crítica podría ser esencial para mejorar esta fase del proceso de resolución de problemas.

Entrevista Semiestructurada

La entrevista semiestructurada aplicada a los estudiantes (Figura 33), se llevó a cabo en dos momentos: Primero, antes de la implementación de la secuencia didáctica, con el fin de obtener una visión inicial de sus conocimientos y perspectivas; y segundo, después de la aplicación instruccional, a fin de evaluar la experiencia y percepción del proceso de aprendizaje.

Figura 33

Entrevista semiestructurada a estudiantes



A continuación, se presentan las respuestas proporcionadas por diez estudiantes seleccionados al azar.

Entrevista Previa a la Implementación del Método

Durante esta entrevista, se plantearon cinco preguntas relacionadas con varios aspectos, incluyendo el nivel de comodidad de los estudiantes, la aplicación de las matemáticas en situaciones cotidianas, las estrategias o métodos que utilizan para resolver problemas, su nivel de confianza en sus competencias matemáticas y las dificultades que enfrentan al resolver problemas que implican operaciones básicas.

Pregunta 1. ¿Cómo describirías tu nivel de comodidad al enfrentar problemas matemáticos que involucran operaciones básicas, como suma, resta, multiplicación y división?

Estudiante 1.

- “Bien, si me siento cómodo”

Estudiante 2.

- “Medio, medio, no es tan fácil que digamos” - ¿Entonces su nivel de comodidad es? –
“es intermedio”

Estudiante 3.

- “Me siento cómodo, no tengo ningún inconveniente”

Estudiante 4.

- “Pues un poquito desacuerdo con lo que me pregunta, por lo menos cuando hacen en los problemas que preguntan hay veces que me quedan como difícil entender la pregunta que hacen”

Estudiante 5.

- “Pues la verdad si me siento incomoda, no entiendo casi bien y pues del nivel así de saber arto de matemáticas, no, no, no soy buena para eso”

Estudiante 6.

- “Bien, normal, si bien, no tengo ningún problema”

Estudiante 7.

- “Si, porque yo creo que soy bueno para eso”

Estudiante 8.

- “Si señor, porque me siento cómodo a veces resolviendo las sumas, restas, haciendo las fáciles”

Estudiante 9.

- “Si, porque en una suma nos puede dar, multiplicación depende de las tablas, si se sabe bien las tablas o no, en la resta que nos de bien y en la división depende de la persona quien sepa”

Estudiante 10.

- “Si porque la profesora nos explica y así mismo yo voy realizando las operaciones que ella nos deja, y me siento muy cómoda porque son fáciles, uno entiende, es muy fácil como hacerlas, como analizarlas”

Pregunta 2. ¿Puedes mencionar ejemplos de problemas matemáticos que hayas resuelto recientemente en la escuela o en tu vida cotidiana?

Estudiante 1.

- “En mi vida cotidiana, un día fui a la tienda y compré dos medias de leche que valen dos mil y un Ricostilla que vale quinientos, entonces hice la suma en mi mente, y entonces empecé a hacer la suma, cero más cero más cero, cero y así y daba cuatro mil quinientos”

Estudiante 2.

- “Recientemente como polígonos, no me acuerdo creo que es lo último que hemos realizado últimamente” – Pero con relación a resolución de problemas que impliquen la adición sustracción, multiplicación o división. –“¡A! yo no me acuerdo de los que tengo en el cuaderno”

Estudiante 3.

- “E, Hacer las divisiones para encontrar problemas matemáticos, por ejemplo, cinco mil dividido trescientos”

Estudiante 4.

- “No mire que no recuerdo, no”

Estudiante 5.

- “No me acuerdo, la verdad profe no me acuerdo”

Estudiante 6.

- “Como así, decir un ejemplo. Pues por ejemplo ochocientos cincuenta y cinco”

Estudiante 7.

- “Pues, yo he escuchado que hay... no profe no recuerdo se me olvido”

Estudiante 8.

- “Digamos treinta y dos multiplicado por... digamos que Juan lleva ciento treinta dos cajas a tal país y se le caen unas siete cajas, entonces se utilizaría una resta”

Estudiante 9.

- “No recuerdo ninguno”

Estudiante 10.

- “No me acuerdo”

Pregunta 3. ¿Qué estrategias o métodos sueles utilizar para resolver problemas matemáticos?

Estudiante 1.

- “Primero tranquilizarme, leer bien y después pensar que operación puedo utilizar para resolver este problema”

Estudiante 2.

- “Primero empiezo por lo que se tiene que resolver primero y entonces hay si se va haciendo lo demás, ósea lo que se tiene que hacer primero en la suma pues es digamos una suma, multiplicación, división toca hacerla”

Estudiante 3.

- “Primero analizo el problema y después lo resuelvo”

Estudiante 4.

- “A veces, pues cuando es pregunta a veces sumo, divido, pues analizar el problema no, y hay si resolver y se da cuenta uno si tiene que hacer suma, resta multiplicación, división”

Estudiante 5.

- “Pues primero multiplicar si es para multiplicar, o la otra es para sumar así, pues, por los ejemplos que le dan a uno o porque si hay problemas que le mandan a uno para leer y eso uno hay lo toma si es para multiplicar o para sumar”

Estudiante 6.

- “Con los dedos, si, mirarlo”

Estudiante 7.

- “Pues utilizando la mente y los dedos o si hay por ahí los colores, o cualquier cosa contarlos como tenemos diez dedos, pues cojo el lápiz y empiezo a contar en los dedos cuanto es”

Estudiante 8.

- “Yo utilizo unos métodos que digamos, me piden el resultado de una multiplicación yo voy multiplicando y contando cuanto llevo, yo cuento cuantas cajas y eso, yo lo resuelvo cuantas cajas hay, cuantas se caen y multiplico después vuelvo a hacer la misma operación para que me de el resulta correcto si de pronto me queda mal”

Estudiante 9.

- “Usando las operaciones, por ejemplo, con las matemáticas que nos pone la profesora, yo uso a veces la multiplicación o la suma, la profesora nos dice puedes utilizar cualquiera. Uso la multiplicación, la suma y la división, cuando la profesora nos pone un problema y es que nos

digamos cuanto, a como la botellita de tal cosa y nos sale el precio y salen cuatro hay nos toca hacer una multiplicación o sino una suma”

Estudiante 10.

- “Primero que todo analizo para poder hacer el problema, luego si no entiendo le digo a la profesora, pero si yo entiendo las cosas pues es fácil hacer el problema porque uno sabe cómo hacer la operación si uno analiza bien, si uno no analiza bien no lo puedo hacer”

Pregunta 4. ¿Sientes que tienes confianza en tu capacidad para resolver problemas matemáticos de este tipo?

Estudiante 1.

- “Si señor, porque yo siento facilidad al hacer problemas matemáticos”

Estudiante 2.

- “Mas o menos, porque hay muchas que yo no las entiendo de las matemáticas”

Estudiante 3.

- “Si, porque yo creo que es así la pregunta y si no entonces la profesora dice no así no es, entonces ya sé que no es así”

Estudiante 4.

- “Hay veces que dudo de mí misma, porque no me siento segura que ese problema es así o se resuelve así”

Estudiante 5.

- “No señor, me siento insegura porque yo casi no entiendo, se me dificulta mucho”

Estudiante 6.

- “Si porque, porque sé que la puedo hacer”

Estudiante 7.

- “Si porque yo a veces me siento así confianzudo”

Estudiante 8.

- “Si porque cuando nos explica bien los profesores, entonces yo me siento con más confianza para poder resolverlo bien”

Estudiante 9.

- “Si, porque estoy muy segura si hago el problema me sale bien, porque debo tener confianza en sí mismo”

Estudiante 10.

- “Si, porque cuando yo voy a hacer por ejemplo una multiplicación o otro problema que sea de eso yo me siento confianza porque sé que ahí está la profesora y me va a explicar, va a estar que tengo que analizar y si estoy sola tengo que analizar para hacer el ejercicio, me siento confianza porque hay veces los problemas son muy fáciles y si son difíciles pues tengo que pedir ayuda a la profesora”

Pregunta 5. ¿Puedes compartir algunas de las dificultades que has experimentado al abordar problemas matemáticos que involucran operaciones básicas?

Estudiante 1.

- “Al dividir a las dos cifras a veces me confundo al hacer la división y no se efectuarla bien y necesito ayuda”

Estudiante 2.

- “División por tres cifras, eso casi no se” – Pero a la hora de resolver un problema que dificultades tienes. – “como multiplicación por digamos cifras más altas que diez, once, doce, trece.”

Estudiante 3.

- “No me fijo bien en los números y a veces como se me olvidan los números, escribo mal el número”

Estudiante 4.

- “La división, analizar un problema, si el análisis, no es más solo eso”

Estudiante 5.

- “Me distraigo mucho, me distraigo y solo eso”

Estudiante 6.

- “Ninguna”

Estudiante 7.

- “Dividir, ninguna más, desde que yo entienda bien y me expliquen bien yo ya entiendo y ya, cuando me ponen un problema yo lo resuelvo y ya”

Estudiante 8.

- “A veces se me olvida lo que llevo, lo que sumo y lo que multiplico”

Estudiante 9.

- “Ninguna, mmm en las multiplicaciones que la profesora nos pone hartísimas, por ejemplo, en multiplicaciones de tres cifras o algo así, en esas si no alcanzo a hacerlas bien. A veces me sale bien y la profesora me tiene que corregir en otras cosas que es la multiplicación o la suma de la multiplicación que nos sale”

Estudiante 10.

- “Cuando hago un problema se me dificulta muchas veces multiplicar y dividir, porque ya se me está olvidando un poquito eso, es que hace mucho que no practico la multiplicación y división se me está olvidando por eso tengo complicaciones”

El primer interrogante de la entrevista se centra en el nivel de comodidad al enfrentar problemas con operaciones básicas. De los 10 estudiantes entrevistados, 7 expresan sentirse cómodos en la resolución de problemas, mientras que 2 indican un nivel medio de comodidad debido a la dificultad percibida, y 1 estudiante manifiesta sentirse incómodo, reflejando la variabilidad en la confianza y dominio de los contenidos teóricos, lo que puede influir en la satisfacción y seguridad durante el proceso de resolución.

La comprensión de la resolución de problemas es fundamental, ya que implica la identificación y abordaje de situaciones que requieren aplicación de conceptos matemáticos en contextos reales. A través de este proceso, los estudiantes pueden aplicar los principios aprendidos en matemáticas para analizar y resolver situaciones cotidianas o problemas planteados en el entorno escolar. Sin embargo, los resultados de la entrevista sugieren que la mayoría de los estudiantes tienen dificultades para definir claramente qué constituye un problema matemático. Muchos de ellos confunden los problemas con simples ejercicios matemáticos realizados durante las clases. En concreto, 5 estudiantes no logran recordar ningún ejemplo de problema, mientras que 3 mencionan ejercicios de matemáticas sin relación con situaciones cotidianas. Solo 2 estudiantes pueden identificar algún problema que pueda surgir en la vida diaria. Esta falta de claridad subraya la importancia de enseñar a los estudiantes a reconocer y comprender la naturaleza de los problemas matemáticos, los cuales van más allá de simples ejercicios y requieren un enfoque analítico y abstracto para su resolución.

El uso de estrategias o métodos para resolver problemas es importante, ya que facilita un enfoque eficiente, organizado y sistemático en su abordaje. Estas herramientas nos capacitan para tomar decisiones más informadas y fortalecer nuestra confianza en las competencias de resolución de problemas. Sin embargo, al considerar el tercer interrogante de la entrevista, que

trata sobre las estrategias o métodos empleados para resolver problemas, se observó que la mayoría de los estudiantes no menciona ningún método específico que les ayude a organizar sus ideas y abordar eficazmente los problemas. En lugar de ello, se limitan a mencionar situaciones en las que han logrado resolver problemas. Este hecho reveló una falta de claridad sobre cómo enfrentar problemáticas específicas en su entorno. Solo dos estudiantes reconocen la importancia del análisis para la resolución de problemas, y únicamente uno menciona una estrategia concreta: “primero tranquilizarme, leer bien y después pensar que operación puedo utilizar para resolver este problema”. Este ejemplo evidencia la importancia de tener un proceso claro y ordenado para resolver problemas de manera efectiva.

La confianza desempeña un papel fundamental en la resolución de problemas matemáticos. Cuando los estudiantes confían en sus competencias matemáticas, tienen más probabilidades de abordar los problemas con una actitud positiva y a perseverar en la búsqueda de soluciones. La confianza les permite creer en su capacidad para superar obstáculos y encontrar respuestas, lo que resalta su importancia en el proceso de aprendizaje y resolución de problemas. Según los resultados de la entrevista, siete estudiantes expresaron tener confianza en sus competencias, aunque dependen en gran medida de la guía proporcionada por la profesora. Un estudiante manifestó sentirse más o menos confiado, lo que indica un punto intermedio de seguridad debido a la falta de comprensión en ciertos aspectos. Por otro lado, dos estudiantes admitieron no sentir confianza, ya que experimentan inseguridad y dudas en los procesos que llevan a cabo, lo que refleja una carencia de comprensión o dominio conceptual de los contenidos matemáticos.

Asimismo, se evidencia que al abordar problemas matemáticos que involucran operaciones básicas, es común encontrarse con diversas dificultades. Éstas pueden surgir debido

a una variedad de factores, como la falta de comprensión de los conceptos fundamentales, la escasez de práctica o la falta de confianza en las competencias matemáticas. Según lo expresado por los estudiantes entrevistados, se destacan algunas dificultades específicas, especialmente en operaciones como la multiplicación y la división, que son identificadas como los puntos más problemáticos. Además, se señala que existe una carencia en el análisis de los problemas, lo que dificulta su comprensión. Igualmente, se observan obstáculos en la organización de números y en los procesos de aplicación de las operaciones básicas. Por último, un estudiante resalta que la distracción juega un papel crucial en el abordaje adecuado de los problemas matemáticos.

En conclusión, al abordar problemas matemáticos que involucran operaciones básicas, es común enfrentar dificultades como la falta de comprensión de los conceptos básicos, la falta de práctica y la falta de confianza en las competencias matemáticas. No obstante, mediante un enfoque estructurado, la revisión constante de conceptos, la práctica regular y la consolidación de la confianza, es factible superar estos desafíos y avanzar en la resolución de problemas matemáticos.

Entrevista Posterior a la Aplicación Metodológica

Después de la aplicación de la guía didáctica y su correspondiente retroalimentación, se llevó a cabo una segunda ronda de entrevistas para recopilar las opiniones de los estudiantes sobre la metodología implementada. Se seleccionaron aleatoriamente 10 estudiantes con el propósito de evaluar el impacto del trabajo realizado y obtener una visión más completa del proceso.

Pregunta 1. ¿Crees que las estrategias aplicadas te han ayudado a abordar problemas matemáticos de manera más efectiva?

Estudiante 1.

- “Si, porque uno comienza como a entender mejor, uno como analizando y ahí lo comprende y como sacar las respuestas”

Estudiante 2.

- “Si, porque tiene más una manera más rápida de poder solucionar los problemas

Estudiante 3.

- “Si, pues porque ahora ya se me facilita para resolver problemas más fácilmente, ya sabiendo todos los pasos, paso a paso y así”

Estudiante 4.

- “Si, pues es más efectivo porque nosotros podemos trabajar problemas y resolverlos, como los problemas que tenemos en la vida por ejemplo si una va a la tienda y compra algo, uno tiene que saber cuánto le tienen que devolver de dinero o sino a uno lo estarían robando, me ha ayudado mucho en matemáticas porque yo antes en matemáticas los problemas los sentía como difíciles, entonces desde que empezó esa guía ya en matemáticas me ha ido mejor ya que puedo entender los problemas”

Estudiante 5.

- “Si señor pues porque, primero tengo, pues porque cuando hicimos eso que ahorita estamos corrigiéndolo, toca primero mirar el problema, después planear un plan, después resolverlo y verificarlo, entonces se me ha hecho más fácil”

Estudiante 6.

- “Si porque, en algunas operaciones las hacia mal o no entendía entonces las hacia al azar”

Estudiante 7.

- "Si, porque ya se como son los pasos, como ejecutar el plan, proponer el plan, verificar, entonces todo eso me ha ayudado a comprender mejor todos los trabajos que me cuestan"

Estudiante 8.

- "Si, porque ejecutar el plan, formar el plan así, me ha ayudado en la matemática que es casi lo mismo, porque he podido comprender los problemas así con los pasos que usted nos dio, entonces uno comprende más los problemas"

Estudiante 9.

- "Si porque primero uno lo comprende y hace recuerdo los pasos, primero lo comprendo, analizo el problema y después miro si me quedo bien o mal"

Estudiante 10.

- "Si porque es que, según este término, hay que hacer una serie de pasos que le ayuda a uno a desarrollar más fácil una operación y a tener en cuenta la respuesta"

Pregunta 2. ¿Puedes compartir algunas de las estrategias o pasos que has aprendido durante la aplicación metodológica?

Estudiante 1.

- "Como poner atención, leyendo, repetir y repetir hasta uno entender y después uno buscar un número o una respuesta que sea bien adecuada y si ya la respondió volverla a rectificar si está bien"

Estudiante 2.

- "El aprender, elaborar un plan y ejecutar un plan para poder hacer la operación"

Estudiante 3.

- “Primero hay que analizar el problema, y después digamos tengo que seguir, tener un planteamiento de como lo voy a resolver y luego ya empiezo a ejercerlo, después que lo hago vuelvo y lo verifico a ver si me quedo bien o mal”

Estudiante 4.

- “La primera podría ser buscar un plan, es por ejemplo leer bien lo que dice el problema, es comprender el problema, lo segundo es realizar el problema. Son cuatro pasos, es comprender el problema, elaborar el plan, ejecuto el plan y por último confirmo el plan”

Estudiante 5.

- “Pues, hacer el plan, después verificarlo y ahí si hacer la respuesta”

Estudiante 6.

- “Primero hay que ponerlas, se me olvido el nombre, primero hay que acomodarlas, y si toca sumarlas las sumamos, primero antes que sumarlas todo, comprendemos el problema y después lo realizamos y de ultima pues lo verificamos”

Estudiante 7.

- “Como paso, sería lo que acabo de mencionar los pasos que ahorita acabe de mencionar, primero mirar el problema o sea comprender el problema, luego ejecutar el plan, o sea como proponer un plan, luego llevarlo a cabo, o sea es como ya hacerlo, y por último es verificar, que sería como rectificar si está bien la respuesta o no”

Estudiante 8.

- “El primer paso es comprender el problema, el segundo paso es armar el plan creo, el otro es ejecutar el plan, y el otro es corregir el plan, verificar” - ¿Crees que estos pasos te sirven para poder resolver problemas? “Si porque en comprender el plan uno tiene que como leer bien, analizar bien para hacer la operación”

Estudiante 9.

- “El primero es comprenderlo, idear un plan para el problema, después verificar el problema”

Estudiante 10.

- “Primero es comprender el problema, después es proponer un plan u operación, después ejecutar el plan y por último es verificar el plan, comprender es como el más difícil”

Pregunta 3. ¿Has experimentado menos dificultades al abordar problemas matemáticos después de participar en las actividades?

Estudiante 1.

- “Si, porque ya he aprendido más, analizando más, y reconociendo más estrategias para responder las preguntas”

Estudiante 2.

- “Si señor porque al tener esa información ya se entender mejor como hacer la operación y como identificar las operaciones”

Estudiante 3.

- “Si porque ya me sé todos los pasos y entonces ya lo analizo primero, se me facilita más para resolverlo”

Estudiante 4.

- “Si señor, como les comenté ahorita, yo antes no entendía los problemas, porque yo leía un problema y yo entendía otra cosa, entonces desde que realicé la guía entonces ya miré los problemas, los vi, los comprendí, y ahí desde ese momento ya sé que tengo utilizar esas cuatro cosas para poder realizar un problema”

Estudiante 5.

- “Si señor, pues porque en lógica matemática aprendo y cuando aprendo en lógica matemática también aprendo en matemáticas”

Estudiante 6.

- “No, porque pues es muy complicada, pues digamos la hacíamos y la entendía rápido, sino que esta la leía, la leía y la leía y no entendía”

Estudiante 7.

- “Si porque ya los puedo comprender mejor que antes”

Estudiante 8.

- “No casi no, todo igual”

Estudiante 9.

- “Ya siento menos dificultad porque ya voy entendiendo el problema, voy entendiendo como resolverlo e idear un plan”

Estudiante 10.

- “Menos dificultad para ejecutar las operaciones y los problemas porque es que desde que dieron esos tips, yo ya leo más detenidamente y empiezo a verificar las respuestas a ver si me quedaron mal y me lo toma más con cuidado”

Pregunta 4. ¿Te sientes más confiado en tu capacidad para resolver problemas matemáticos básicos después de esta experiencia?

Estudiante 1.

- “Si, porque ya he respondido más preguntas con eso y ya he experimentado con mi capacidad de responder preguntas”

Estudiante 2.

- “Si señor pues porque ahora se tienen una práctica de cómo poder solucionar los problemas tiene uno tiene más idea”

Estudiante 3.

- “Si señor porque al verificarlo, ya puedo, ya se cómo verificar para ver si me quedo bien o mal”

Estudiante 4.

- “Si pues porque, me siento más confiada porque ya no siento que me había quedado mal o porque no entendí, porque ya puedo sentirme segura de que ya lo hice bien”

Estudiante 5.

- “Si señor, pues porque ya sé que tengo que hacer para resolver bien las matemáticas”

Estudiante 6.

- “Si, porque algunas me quedaron mal y otras me quedaron bien y se me hizo sentir que puedo ya con cosas más grandes”

Estudiante 7.

- “Si porque he aprendido más, desde que nos enseñó”

Estudiante 8.

- “Si porque yo aprendí de eso, a analizar, a comprender a formar un plan para hacer mi trabajo y así me ha ayudado en matemáticas porque he podido comprenderlo, he podido hacer las operaciones y pues a mí me gusta como es, los trabajos que nos dejan por lo fáciles que son”

Estudiante 9.

- “Me siento más confiado porque me ha ayudado a entender los problemas”

Estudiante 10.

- “Si señor porque antes, yo creía que no podía hacer un problema, pero ahora he visto que ya se me facilita más y es más fácil, porque ya puedo formular una operación para poder dar una respuesta en un problema matemático”

Teniendo en cuenta la entrevista realizada a los estudiantes, se evidencia que la implementación de la secuencia didáctica proporcionó una metodología práctica para abordar problemas matemáticos. La adopción del método Pólya, que establece una serie de pasos estructurados, brindó organización y claridad, sirviendo como un sólido marco para la resolución de problemas. Los testimonios de los estudiantes reflejan un mayor entendimiento sobre cómo enfrentar un problema. Se destaca la importancia de abordar el problema con calma, realizar un análisis detallado para comprenderlo en profundidad y luego elaborar un plan de acción para su solución. Este enfoque incluye la ejecución del plan y la verificación de los procedimientos y resultados. La adopción de un método de resolución de problemas conlleva un impacto positivo, ya que fomenta el pensamiento crítico, la creatividad y la reflexión. Además, ayuda a los estudiantes a desarrollar competencias efectivas para resolver problemas.

La aplicación del método Pólya no solo ofrece una estructura sólida para resolver problemas, sino que también promueve el desarrollo integral de los estudiantes. Al motivarlos a abordar los problemas con un enfoque sistemático, se les enseña a pensar de manera crítica, a explorar soluciones creativas y a reflexionar sobre sus procesos de resolución.

Entrevista Semiestructurada a Docente de Matemáticas del Sexto Grado

La entrevista semiestructurada se realizó a la docente María Victoria Mosquera (Figura 34), quien impartió matemáticas en el grado sexto, con lo cual se pretendió conocer perspectivas sobre competencias, patrones de dificultades en común, enfoques o estrategias pedagógicas, que

los estudiantes deben tener o presentan en la resolución de problemas, así como también desafíos específicos que estudiantes enfrentan al aplicar un método como el de George Pólya.

Figura 34

Entrevista semiestructurada a docente



A continuación, se presentan las respuestas que la docente brindo a los interrogantes planteados.

Pregunta 1. Desde tu perspectiva, ¿cuáles son las competencias clave que los estudiantes deben desarrollar para enfrentar eficazmente problemas matemáticos con operaciones básicas?

Docente.

- “Una de las competencias es la comprensión de lectura, que los muchachos tengan comprensión de lectura, es que ellos fallan en eso, no saben leer problemas, no saben leer y al no saber leer pues no pueden tener un análisis. El razonamiento lógico, también es otra falla que ellos tienen, porque ellos, es como que no analizan el problema para saber que tengo que hacer, sino únicamente se limitan a hacer una operación y ya, no más, y le están preguntando a uno, aquí que tengo que hacer, ellos muy poco de hacer ese razonamiento del problema por su propia cuenta, de ser autónomos, es lo que yo les digo a ellos si ellos me están preguntando profe que hago acá, profe que hago acá, entonces no estamos haciendo nada con los problemas, porque de

todas maneras ellos simplemente van a ir directo al cálculo y nada más. Otra es las competencias de cálculo también, ellos muy pocos las tienen, porque hay algunas cosas mínimas que se las deben aprender por ejemplo las tablas, y sabemos, aunque que no es obligatoria aprendérsela, pero es muy indispensable, pocos las manejan, entonces mientras que ellos van al papelito a mirar la tabla, mientras que las buscan ya se les hace como muy largo, muy tedioso, entonces ese es uno de los problemas que tienen.”

Pregunta 2. ¿Has notado patrones de dificultades comunes entre los estudiantes al resolver este tipo de problemas?

Docente.

- “Si, es más o menos relacionado con la primera, en la cual una de las dificultades es la falta de comprensión de problemas, eso influye en la mayoría, porque generalmente ellos quieren solamente, si es suma, entonces ellos muchos saben sumar, pero si uno le incluye la suma en un problema entonces ya se bloquean, entonces ese es uno de los problemas que tiene la falta de comprensión de problemas. La dificultad para aplicar los conceptos matemáticos, muchas veces uno les da el concepto, les explica, pero ellos tienen como esa dificultad para aplicarla, la apropiación, no se si es como que les da pereza leer pero eso es lo que falta, otra es la falta de confianza en las competencias matemáticas, ellos se sienten inseguros, por ende el área de matemáticas es como que todos piensan que es el coco entonces todos como que yo no, yo no, entonces eso les falta a ellos tener confianza en ellos mismos”

Pregunta 3. ¿Qué enfoques o estrategias pedagógicas crees que podrían ser efectivos para mejorar la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado?

Docente.

- “Pues uno es el estudio regular de las matemáticas y la practica constante, porque ellos generalmente no practican, es solamente lo que se les da en la clase, ese es uno de los problemas que tienen ellos, y las matemáticas uno la aprende es practicando, a través de la práctica, a través de resolver problemas, y sobre todo problemas cotidianos, contextualizados, y mire que en algo que he notado es que ellos cuando es de plata es más fácil de relacionar, de solucionar, con operaciones combinadas ellos se bloquean, es por la comprensión de lectura, ellos muchas veces no identifican cuando en un problema hay que aumentar, sumar o disminuir, porque de pronto puede ser un problema desde primaria que solamente se les enseña sumas y son solamente sumas esto más esto, pero no se da siempre en problemas para que ellos los analicen entonces ellos así se quedaron”

Pregunta 4. ¿Cuáles son los desafíos específicos que enfrentan los estudiantes al aplicar el método de George Pólya en problemas matemáticos de operaciones básicas, en tu opinión?

Docente.

- “Algunos de los desafíos específicos podrían ser, comprender correctamente el problema, es un desafío que ellos tienen de leerlo, analizarlo, identificar la estrategia adecuada, que es lo que tienen que hacer, que estrategia es la que tienen que implementar, realizar los cálculos con precisión, y ahí es donde yo digo por decir algo las tablas, que es algo que dicen que no hay que aprenderse pero es algo esencial en las matemáticas y verificar la solución obtenida este es otro desafío porque hay algunos que no saben cómo y ya hay quedaron, al implementar este método yo creo que si puede dar resultado en los estudiantes, mire que nomas tomemos en tiempos antiguos, que teníamos que dividir el problema en dos partes, en el análisis y en la operación, nosotros para hacer la operación teníamos que primero hacer el análisis, que era lo que se quería, como lo íbamos a hacer, y eso nos servía bastante, ahora se dejó esa partecita, se

está trabajando muy poco en problemas, y también muchas veces otra cosa que yo he notado, generalmente se les da el problema el muchacho hace el ejercicio y lo deja hasta ahí, uno no le exige que tiene que dar la respuesta. Mire que este método a veces uno si lo mira, pero no lo aplica, y es muy bueno, pero mire que ahora se dejó de trabajar en problemas, yo me acuerdo cuando estudiaba, a mí siempre me ponían un problema y trabajábamos muchos problemas, y siempre nos colocaban análisis, no nos valían ninguna solución sin un análisis, análisis, operación y la respuesta, tenía que contestar de acuerdo con lo que preguntaban, ahora no. Démonos cuenta que uno muchas veces les coloca a los muchachos, escriba matemáticamente un número aumentado en un tercio y no lo pueden hacer, no saben, yo pienso que hay también culpa de los muchachos, pero también como culpa de nosotros, porque hemos dejado eso de un lado, y es algo muy importante”

- ¿Podría describir cómo es la dinámica entre los estudiantes y sus familias en términos de apoyo académico? ¿Considera que los estudiantes reciben ayuda en casa con sus estudios, o simplemente se limitan a lo que aprenden en la escuela?

Docente.

- “Uy no muy poco, muy muy poco, lo que les ayudan en casa, y uno se da cuenta nomas cuando traen los cuadernos, son muy pocos los estudiantes que realmente hacen todas las actividades, y entonces en la casa ni siquiera se están dando cuenta si realmente se les está dejando trabajo o no, y nosotros sabemos que en matemáticas casi siempre se deja alguna actividad de refuerzo, terminar algún ejercicio o realizar un problema, algo pero algo se deja, y los muchachos muchas veces llega al otro día sin nada y nos damos cuenta que los estudiantes que trabajan realmente matemática que la practican ellos la entienden más fácil y son los que se destacan por la materia”

Análisis de los Resultados Finales y Discusión

Los resultados obtenidos muestran las dificultades que presentaron los estudiantes de grado sexto de la sede Principal de la Institución Educativa San Antonio de Cunday Tolima cuando se enfrentan a la resolución de problemas matemáticos que involucran las operaciones básicas, adición, sustracción, multiplicación y división. A través de la implementación de una secuencia didáctica, se evidenció un bajo nivel de competencia en la resolución de problemas, atribuido principalmente a una comprensión y análisis insuficientes de las situaciones planteadas. Esta dificultad se acentuó al enfrentarse a problemas que involucraban múltiples operaciones, lo que dificultó su resolución aún más debido a la falta de comprensión.

La aplicación del método de resolución de problemas de George Pólya reveló que los estudiantes carecen de un proceso organizado para abordar la resolución de problemas. Se destaca que la comprensión del problema y su verificación son etapas especialmente desafiantes. La falta de competencia en la interpretación textual dificulta la comprensión del problema, lo que resulta en la dificultad para formular un plan de resolución. Muchos estudiantes recurren a procedimientos aleatorios ante la falta de comprensión, lo que afecta negativamente la precisión de sus respuestas. Además, la falta de práctica y la ausencia de un método claro dificultan la verificación de los resultados, dejando a los estudiantes con una sensación de incertidumbre respecto a la precisión de sus respuestas.

En cuanto a las competencias específicas de cálculo, se observó que la mayoría de los estudiantes pueden realizar adiciones correctamente, aunque encuentran dificultades con la sustracción, especialmente cuando se debe llevar, esto se presenta cuando la cifra del minuendo es menor que el sustraendo, por lo tanto, se deben pedir cifras al número siguiente del minuendo. Durante la ejecución de estas operaciones matemáticas, algunos estudiantes mostraron una

comprensión limitada de los fundamentos subyacentes, como, por ejemplo, la comprensión de las propiedades de las operaciones, la relación entre los números y los principios básicos de aritmética. Esta falta de comprensión afecta su capacidad para abordar problemas de manera eficaz y resolverlos con confianza.

Por otro lado, la multiplicación y la división presentan desafíos adicionales. La multiplicación se ve obstaculizada por la falta de dominio de las tablas básicas de multiplicar, un elemento fundamental para ejecutar esta operación de manera efectiva. La comprensión y la rapidez en el manejo de estas tablas son cruciales para resolver problemas de multiplicación de manera ágil y precisa. Por otro lado, la división con dos cifras resulta ser una de las operaciones más complejas para los estudiantes, ya sea por falta de práctica o comprensión completa del proceso. Este tipo de división implica múltiples pasos y procedimientos, lo que aumenta la probabilidad de cometer errores si no se comprende completamente el procedimiento. La falta de práctica y comprensión en estas operaciones puede generar frustración y desmotivación entre los estudiantes.

Las entrevistas revelaron una falta de comprensión generalizada sobre qué constituye un problema matemático y la ausencia de estrategias claras para abordarlos. La inseguridad y la falta de motivación pueden atribuirse a esta falta de comprensión, lo que impacta negativamente en la resolución efectiva de los problemas. La falta de comprensión también se refleja en competencias básicas como la comprensión de lectura, el razonamiento lógico y las competencias de cálculo, todas las cuales son fundamentales para el éxito en matemáticas.

Las competencias fundamentales, como la comprensión de lectura, el razonamiento lógico y las competencias de cálculo, son esenciales para el desarrollo de los estudiantes. Sin embargo, muchos de ellos enfrentan deficiencias significativas en estas áreas, lo que se traduce

en dificultades adicionales para abordar los problemas matemáticos. A esto se suma el bajo nivel de autonomía en el trabajo escolar, la aplicación limitada de los conceptos matemáticos y la falta de confianza en las competencias numéricas.

Además, la ausencia de un acompañamiento adecuado por parte de los padres en la formación educativa de los niños agrava aún más la situación. Muchos padres no tienen el tiempo ni los conocimientos necesarios para ofrecer el respaldo requerido, lo que contribuye a la falta de apoyo en casa y al desinterés por las matemáticas. Esta combinación de limitaciones debe ser abordada con planes de acción específicos para mejorar la resolución de problemas y el rendimiento académico en general.

Para superar estas dificultades, es importante fomentar un enfoque de resolución de problemas que incluya la comprensión del problema, la aplicación de estrategias adecuadas, la práctica regular y la construcción de confianza en las competencias matemáticas. Los docentes pueden proporcionar ejemplos variados de problemas, guiar a los estudiantes en el proceso de resolución y brindar retroalimentación constructiva para ayudar a superar las dificultades, así mismo la práctica constante en resolución de problemas puede generar asimilación y mejorar los niveles de comprensión.

La implementación de un método de resolución de problemas como el propuesto por George Pólya puede aportar una estructura clara a través de sus pasos, permitiendo una exploración más profunda de las etapas que presentan mayores dificultades, como la comprensión del enunciado. Esta metodología no solo fomenta la motivación, sino que también fortalece la construcción de competencias matemáticas sólidas. Al seguir los pasos delineados por Pólya, los estudiantes desarrollan competencias fundamentales como el pensamiento crítico, la estrategia, la creatividad y la perseverancia. La aplicación de este enfoque en el aula propicia

un aprendizaje más profundo y significativo, preparando a los estudiantes para afrontar con eficacia desafíos matemáticos de manera efectiva.

Conclusiones

Los resultados de la aplicación metodológica revelaron una serie de dificultades, que abarcan desde la falta de comprensión de conceptos básicos hasta la ausencia de aplicación práctica en situaciones cotidianas, que impactaron directamente en la confianza de los estudiantes en sus competencias matemáticas. Además, se evidenció la ausencia de un método estructurado de resolución de problemas que les permita organizar sus ideas de manera efectiva y alcanzar una comprensión y resolución adecuadas.

Una dificultad recurrente fue la falta de comprensión de los conceptos básicos. Cuando un estudiante no comprende plenamente cómo funcionan las operaciones básicas o cómo se aplican en diversas situaciones, puede ser complicado plantear una solución al problema. En estas circunstancias, resulta fundamental revisar y reforzar los conceptos básicos antes de abordar la resolución de problemas más complejos.

La falta de práctica en la resolución de problemas con operaciones básicas representa una dificultad significativa, ya que se necesita una práctica regular para llevar a cabo estas operaciones de manera rápida y precisa. Si un estudiante no ha practicado lo suficiente, puede enfrentar dificultades para aplicar las operaciones básicas de manera eficiente al resolver problemas. La carencia de práctica puede conducir a la comisión de errores o al cálculo incorrecto, lo que complica aún más la resolución de problemas.

La falta de confianza en las competencias matemáticas también fue un obstáculo. Si un estudiante no confía en sus competencias matemáticas, es posible que se sienta inseguro al enfrentarse a problemas que involucran operaciones básicas. Esta falta de confianza puede haber afectado negativamente su capacidad para aplicar el método de Pólya de manera efectiva y para tomar decisiones adecuadas durante el proceso de resolución de problemas. Sin embargo, al

abordar estas dificultades con paciencia, práctica y apoyo adecuado, es posible superarlas y mejorar en la resolución de problemas matemáticos.

Trabajos a Futuro y Recomendaciones

Los futuros trabajos en la resolución de problemas matemáticos que involucran operaciones básicas y se basan en el método de Pólya podrían explorar el uso de recursos digitales y herramientas tecnológicas. Esto podría implicar el desarrollo de aplicaciones interactivas, simuladores o plataformas en línea que guíen a los estudiantes a través de los pasos del método de Pólya. Además, se podría investigar la aplicabilidad de este método en diversos contextos educativos, combinándolo con estrategias digitales para generar un mayor impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

Se recomienda seguir utilizando el método de resolución de problemas, ya que la práctica constante puede mejorar el aprendizaje y permitir su implementación en todos los niveles educativos. Sin embargo, es fundamental evaluar la efectividad del método de Pólya para mejorar el rendimiento de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos básicos. Esto podría incluir la comparación de resultados entre grupos que utilizan el método de Pólya y aquellos que emplean otros enfoques pedagógicos.

Un aspecto relevante para investigaciones futuras es la integración y evaluación a largo plazo del Método de George Pólya como una herramienta pedagógica no solo para mejorar la resolución de problemas matemáticos que implican operaciones básicas, sino también otros conceptos. Sería beneficioso realizar un estudio longitudinal que analice cómo la implementación del método impacta en el desarrollo de competencias matemáticas y el rendimiento académico de los estudiantes a lo largo del tiempo. Además, sería importante investigar cómo los docentes pueden adaptar y aplicar de manera efectiva los principios del método en su enseñanza diaria, así como evaluar la percepción y la satisfacción de los estudiantes con esta metodología.

Bibliografía

- Alsina, C. (2007). El Realismo en Educación Matemática y sus Implicaciones Docentes. Revista Iberoamericana de Educación, No. 43, 85-101. Obtenido de:
<http://www.rieoei.org/rie43a04.pdf>
- Arbones, B. (2005). Cómo descubrir, tratar y prevenir los problemas en la escuela. Detección, prevención y tratamiento de dificultades del aprendizaje. Vigo: Ideaspropias Editorial. Recuperado Noviembre, 2, 2012, de
http://www.ideaspropiaseditorial.com/documentos_web/documentos/978-84-9839-001-8.pdf
- Arias Torrez, D. V., & Oviedo Torres, I. E. (2020). Dificultades que presentan los estudiantes del grado sexto del Centro Educativo San Jacinto cuando desarrollan situaciones problemas en el área de matemática. Obtenido de Repositorio Institucional UNAD:
https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33484/ieoviedot_dvariast.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Báez, J., & Pérez de Tudela. (2014). El método cualitativo de investigación desde la perspectiva de marketing: el caso de las universidades públicas de Madrid. Obtenido de UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID:
<https://docta.ucm.es/entities/publication/dfdad455-217b-40af-90ef-987f8f268dca>
- Bonilla Molina, O. (2022). El método Polya y la resolución de problemas matemáticos que contienen operaciones básicas. Obtenido de Repositorio Institucional UDEM:
https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/7684/T_ME_601.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Carreira, C. F. (30 de 01 de 2013). UNIR. Obtenido de UNIR:
https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_tfm_estudio_del_trabajo.pdf?sequence=1
- Castro, E. (2008). Didáctica de la matemática en la Educación Primaria. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- Gonzalias Guerrero, G. (2018). Fortalecimiento de la habilidad de resolución de problemas mediante una secuencia didáctica. Obtenido de Universidad del Cauca:
[http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/1069/FORTALECIMIENTO%20DE%20LA%20HABILIDAD%20DE%20RESOLUCI%c3%93N%20DE%](http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/1069/FORTALECIMIENTO%20DE%20LA%20HABILIDAD%20DE%20RESOLUCI%c3%93N%20DE%20)

- 20PROBLEMAS%20MEDIANTE%20UNA%20SECUENCIA%20DID%c3%81CTICA.pdf?isAllowed=y&sequence=1
- May Cen, I. (2017). George Polya (1965). Cómo plantear y resolver problemas [título original: How To Solve It?]. México: Trillas. 215 pp. Obtenido de Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento, 3(8): <https://doi.org/10.21933/J.EDSC.2015.08.005>
- MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en Matemáticas. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-116042_archivo_pdf2.pdf
- Meneses Espinal, M., & Peñaloza Gelvez, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. Obtenido de Zona Proxima: <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/view/10757/214421444270>
- Monterrosa Lazo, B. R., Turizo Hernández, A. M., & Pérez Dominguez9, A. M. (2016). Dificultades que presentan los estudiantes del grado 4 de la INEDSE al momento de resolver situaciones problemas de tipo aritmético. Obtenido de Universidad del Atlántico: <https://funesfrpre.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1143166/Monterrosa2016Dificultades.pdf>
- Polya, G. (1961). Matemáticas y razonamiento pausable. Madrid: Tecnos.
- Polya, G. (1965). Como plantear y resolver problemas. Obtenido de Editorial Trillas: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34996114/Polya_-_Como_plantear_y_resolver_problemas-libre.pdf?1412448746=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPolya_Como_plantear_y_resolver_problemas.pdf&Expires=1684529671&Signature=Hhv38iQA-eD~Ivr2qks
- Quiñónez Castillo, A., & Johnson, J. (2012). MATEMÁTICAS. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES BÁSICAS. Para solucionar acontecimientos de la vida cotidiana. Sexto grado del Nivel Primario. Obtenido de Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.: https://www.mineduc.gob.gt/digeduca/documents/cuadernillosPedagogicos/No.%202/Matematicas/2_sexto_mate.pdf
- Rodríguez, M. (2012). 6. Resolución de Problemas. Obtenido de Educación Matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos:

<https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2022/08/9789876301169-completo.pdf#page=153>

Sánchez Cuastumal, L. N., & Valverde Riascos, Y. (2020). *Método heurístico de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto*. Obtenido de UNIMAR: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8083729.pdf>

Tabares Callejas, L. (2018). Proyecto de aula para la enseñanza de la resolución de problemas con operaciones. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias : <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69803/43919495.2018.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

UNED. (2013). ¿Qué son las estrategias de aprendizaje? Obtenido de Universidad Estatal a Distancia: <https://www.uned.ac.cr/academica/images/ceced/docs/Estaticos/contenidos.pdf>

Vega Vargas, N. P., & Guerrero Osorio, Y. A. (2016). Estudio de dificultades y errores en estudiantes de grado décimo en la resolución de problemas trigonométricos. Obtenido de Universidad Distrital Francisco José De Caldas: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3067/GuerreroOsorioYeisonAndres2016.pdf;jsessionid=18B3944BC03A79E23A0D4D781A6092B5?sequence=1>

Apéndices

Apéndice A

Aplicación de Secuencia Didácticas.



Apéndice B

Entrevista Semiestructura Realizada a Estudiantes.



Apéndice C

Entrevista Semiestructurada a Docente de Matemáticas de Grado 6.



Apéndice D*Secuencia Didáctica.***RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
CON OPERACIONES BÁSICAS****Matemáticas****Grado Sexto.**

Realizado por: Hamilton Bolaños

Plantilla para resolver problemas matemáticos.

La siguiente es una plantilla para que cada estudiante la tenga en su cuaderno y la use como guía en la resolución de problemas.

Acepto el reto de resolver el problema

1 Comprendo el problema

- Antes comenzar a resolver un problema me aseguro que comprendí todo lo que dice.
- Si hay alguna información que no comprendo, investigo.
- Expreso el problema con mis propias palabras.
- Distingo los datos que son útiles para resolverlo.
- Recuerdo si he resuelto algún problema parecido.



2 Propongo un plan

Con los datos que me da el problema, propongo un plan para resolverlo, puede ser:

- Hacer un dibujo o un esquema.
- Buscar una fórmula.
- Formular una hipótesis.



3 Ejecuto el plan

- Pongo en práctica el plan que me propuse.
- Me tomo el tiempo necesario para resolver el problema y si no tengo éxito, pido ayuda e intento de nuevo.
- Doy una respuesta completa, expresándolas en las unidades de medida que se están empleando. **Por ejemplo:** si me preguntan ¿cuántas yardas de tela necesito para hacer una bolsa?, mi respuesta debe ser: Necesito 20 yardas de tela para hacer la bolsa.

4 Compruebo el resultado

- Compruebo paso a paso los resultados.
- Pienso si hay una solución más sencilla.



Representación de pasos a seguir para la resolución de problemas.

2.2 Estrategias para la resolución de problemas matemáticos

A continuación se presenta un esquema⁸ de los pasos que se siguen para la resolución de problemas.

Material semiconcreto: Grupos o conjuntos de objetos que se utilizan para representar un conjunto concreto.

Cfr. Guía para docentes. Matemáticas 1°. Serie: Guatemala.

ABC

PASO 1

Comprender el problema

Para celebrar el cumpleaños de la maestra, haremos una refacción. Tenemos que comprar 25 tacos y 25 vasos de atol. Cada taco cuesta Q2.75 y cada vaso de atol Q3.25.

¿Cuánto dinero tenemos que reunir para comprar la refacción?

¿Con cuánto dinero debe contribuir cada uno de los estudiantes, si somos 24?

La comprensión del problema permite al estudiante responder a las preguntas:

¿Entiendo todo lo que dice el problema?

¿Puedo plantearlo con mis propias palabras?

¿Distingo cuáles son los datos?

¿Los datos que me proporcionan son suficientes para resolver el problema?

¿Sé a qué quiero llegar? ¿Este problema es similar a otros que haya resuelto antes?

Este es el primer paso, si los estudiantes responden las preguntas planteadas es evidente que han comprendido el problema y están preparados para el segundo paso.

PASO 2

Hacer un plan para resolver el problema Representación gráfica

PLAN 1

El plan puede ser distinto según cada estudiante. Puede ser un diagrama, una lista de datos, una figura...

25 tacos X Q2.75

25 atoles X Q3.25

¿Cuánto dinero
tenemos que reunir?

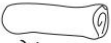
Total de
tacos y atol dividido 24
estudiantes


¿Cuánto dinero tiene que
dar cada estudiante?

Tomado de (Quiñónez Castillo & Johnson, 2012)


PLAN 2

Q2.75 de cada taco, más Q 3.25 del atol, por 25 dividido 24

Q2.75 de cada 

Q3.25 de cada 

El resultado lo multiplico por 25 que es el total de lo que necesitamos comprar.

El total de la multiplicación lo divido entre 

La maestra no paga

PASO 3

Ejecutar el plan 1

En este paso corresponde traducir la representación gráfica del problema en expresiones matemáticas y realizar las operaciones que sugiere.

¿Cuánto dinero tenemos que reunir? ¿Cuánto dinero tenemos que dar cada uno?

2.75	3.25	
$\times 25$	$\times 25$	
$\hline 1375$	$\hline 1625$	
550	650	
$\hline 68.75$	$\hline 81.25$	
		6.25
		$24 \overline{) 150.00}$
		$\underline{144}$
		60
		$\underline{48}$
		120
		$\underline{120}$
		0

Tenemos que reunir Q150.00 Cada uno tiene que dar Q6.25

Es importante dejar constancia del procedimiento que se siguió para resolver el problema, así como escribir la solución con claridad, expresada en las unidades de medida que se están empleando.



Un problema se considera como tal, cuando lleva a elaborar una nueva estrategia de resolución, por esta razón es importante valorar las diversas propuestas de los estudiantes.

Tomado de (Quiñónez Castillo & Johnson, 2012)

PASO 4

Comprobar el resultado

En este paso, el estudiante responde preguntas tales como:

- ¿Es esta la solución correcta?
- ¿Puedo demostrar que esta es la solución correcta?
- ¿Hay alguna solución más sencilla?
- ¿Puedo emplear este mismo procedimiento en algún otro problema?

Comprobar el resultado del plan 1

Para comprobar el resultado podemos realizar operaciones inversas. Para comprobar el resultado del total de tacos, hacemos una división. Igual para verificar el total del atol. Para verificar cuánto tenemos que dar cada uno, haremos una multiplicación.

Total tacos

$$\begin{array}{r}
 25 \overline{) 68.75} \\
 \underline{50} \\
 187 \\
 \underline{175} \\
 125 \\
 \underline{125} \\
 0
 \end{array}$$

Total atol

$$\begin{array}{r}
 25 \overline{) 81.25} \\
 \underline{75} \\
 62 \\
 \underline{50} \\
 125 \\
 \underline{125} \\
 0
 \end{array}$$

Contribución por estudiante

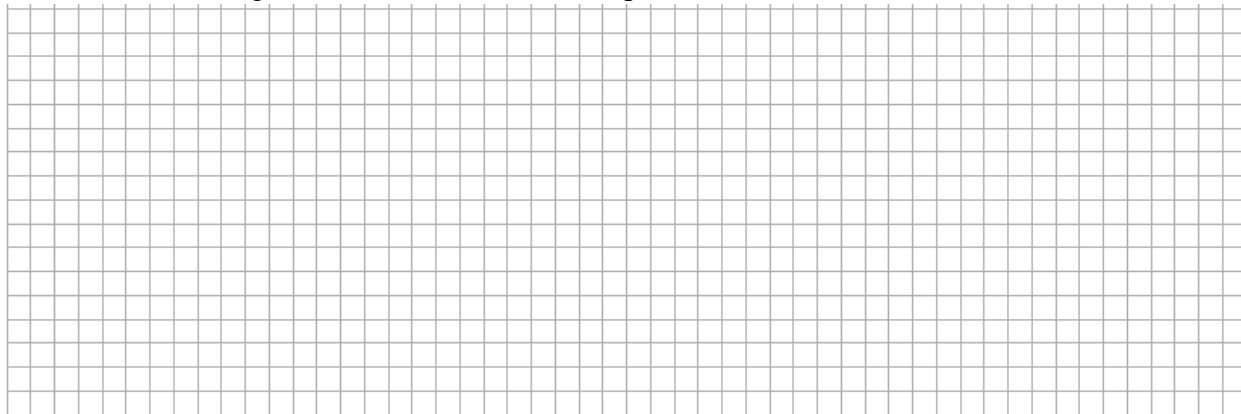
$$\begin{array}{r}
 6.25 \\
 \times 24 \\
 \hline
 2500 \\
 1320 \\
 \hline
 150.00
 \end{array}$$

La solución del problema con el plan 1 es correcta. Pudimos comprobar el resultado con operaciones inversas.

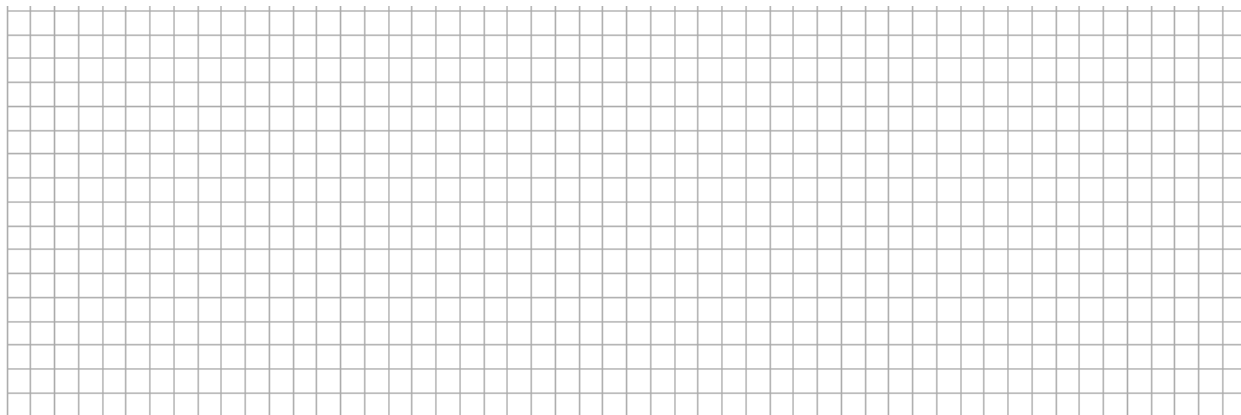
Resolución de problemas con Operaciones básicas.

Resuelve cada uno de los siguientes problemas utilizando los pasos de resolución de problemas.

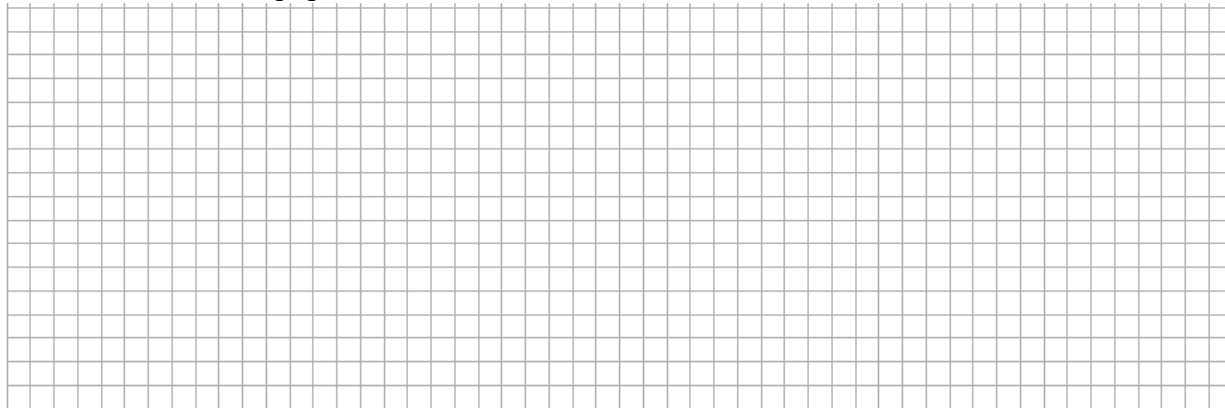
1. Un camión realiza tres viajes: En el primero lleva 1690 latas de aceites, en el segundo 2720 y en el tercero 4109. ¿Cuántas latas de aceite transportó?



2. En una granja se recogen 943 huevos todos los días, ¿Cuántos huevos se recogerán en total en 37 días?



3. Víctor vendió un equipo de sonido por \$ 840.000, ganando \$ 112.300. ¿Cuál es el precio inicial de costo del equipo de sonido?



10. Un camión lleva 96 cajas, cada caja contiene 175 huevos. Calcula el costo de envío asumiendo que una docena de huevos cuesta \$4.920.

