



UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN BÁSICA

TEMA

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE  
CÁLCULO MATEMÁTICO EN EL QUINTO GRADO DE LA ESCUELA DE  
EDUCACIÓN BÁSICA LANTADILLA.

**Autor/es:**

Iván Roberto Jumbo Castillo  
Leonardo Efraín Angamarca Ochoa

**Tutor/a:**

PhD. Katia Lisset Fernández Rodríguez

**ECUADOR**

2024



La Universidad para todos



UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

## TRABAJO DE TITULACIÓN

### AVAL DEL TUTOR DE LA TESIS

#### AVAL DEL TUTOR DE LA TESIS

Fecha: 27-05-2024

Siendo designado como tutor del programa de Maestría en **EDUCACIÓN BÁSICA** de la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE) se avala el trabajo titulado **ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CÁLCULO MATEMÁTICO EN EL QUINTO GRADO DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA LANTADILLA** que ha sido elaborado por **JUMBO CASTILLO IVÁN ROBERTO** y **ANGAMARCA OCHOA LEONARDO EFRAIN** bajo mi tutoría, y que reúne los requisitos para ser defendido ante el tribunal que se designe a tal efecto.

Firma: \_\_\_\_\_

PhD. Fernández Rodríguez Katia Lisset



La Universidad para todos





## DEDICATORIA

"A mis queridos padres, y familia.

Por su amor incondicional, su constante apoyo y su inagotable sacrificio, esta tesis está dedicada a ustedes. Vuestra guía y aliento han sido la fuerza que me ha impulsado a alcanzar este logro. Vuestra fe en mí me ha dado la confianza necesaria para perseverar en los momentos difíciles. A través de vuestra sabiduría y ejemplo, he aprendido el valor del trabajo arduo, la determinación y la dedicación. Sin su amor y apoyo, este camino habría sido mucho más difícil. Este logro es tan vuestro como mío. Gracias por ser mis modelos a seguir y por ser la fuente de mi inspiración.

**Lic. Iván Roberto Jumbo Castillo**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta esta etapa de mi formación profesional.

A mi familia por el apoyo moral incondicional. A mi madrecita, aunque no está presente conmigo físicamente desde el cielo con sus bendiciones me acompaña siempre.

**Lic. Leonardo Efraín Angamarca Ochoa**





## RESUMEN

El entendimiento lógico es considerado como un proceso de la mente, en el cual se utiliza la lógica, la cual se define como una ciencia que se utiliza para describir las formas, procedimientos y comienzos de un entendimiento científico. En torno a este entendimiento en la presente investigación el objetivo es elaborar una estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos en el quinto grado de la Escuela de Educación Básica Lantadilla. La metodología es de enfoque mixto, con alcance descriptivo y aplicada, de tipo bibliografía donde se recopiló distintas fuentes como artículos, libros etc. La muestra es no probabilística, se emplearon métodos como el teórico, empíricos y matemático-estadístico. Como instrumento de recolección de datos se desarrolló una prueba de conocimiento para estudiantes y un cuestionario con preguntas de encuesta de percepción a estudiantes. Los resultados demuestran que los estudiantes en su mayoría no comprenden los conceptos, problemas y ninguno comprende la fórmula del tiempo lo que hace que proporcionen una respuesta incorrecta. En conclusión, la aplicación de estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos no sólo hace que la tarea sea más fácil de completar, sino que también ayuda a crear entornos de aprendizaje autosuficientes en el aula, promueve el uso de técnicas de enseñanza exitosas, mejora la participación de los estudiantes en el entorno de aprendizaje y les permite examinar sus propios procesos utilizando métodos y habilidades naturales. Esto mejora la experiencia, promueve el aprendizaje y enciende el entusiasmo por las matemáticas.

**Palabras clave:** Estrategia didáctica, resolución de problemas, cálculo matemático,





## ABSTRACT

Logical understanding is considered as a process of the mind, in which logic is used, which is defined as a science that is used to describe the forms, procedures and beginnings of a scientific understanding. Based on this understanding, in this research the objective is to develop a didactic strategy for solving mathematical problems in the fifth grade of the Lantadilla Basic Education School. The methodology is a mixed approach, with a descriptive and applied scope, bibliography type where different sources such as articles, books, etc. were compiled. The sample is not probabilistic, methods such as theoretical, empirical and mathematical-statistical methods were used. As a data collection instrument, a knowledge test for students and a questionnaire with student perception survey questions were developed. The results show that the majority of students do not understand the concepts, problems and none of them understand the time formula, which causes them to provide an incorrect answer. In conclusion, the application of teaching strategy for solving mathematical problems not only makes the task easier to complete, but also helps to create self-sufficient learning environments in the classroom, promotes the use of successful teaching techniques, improves, engages students in the learning environment and allows them to examine their own processes using natural methods and skills. This enhances the experience, promotes learning, and ignites enthusiasm for mathematics.

**Keywords:** Teaching strategy, problem solving, mathematical calculation





## ÍNDICE GENERAL

Contenido	
Introducción .....	1
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	10
1.1. Antecedentes teóricos de la resolución de problemas de cálculo matemático en el quinto grado. ....	10
1.1.1. Antecedentes internacionales.....	10
1.1.2. Antecedentes Nacionales .....	12
1.2. Referentes teóricos sobre estrategia para la resolución de problemas de cálculo matemático .....	15
1.2.1. Estrategias .....	15
1.2.2. Estrategia de enseñanza .....	15
1.2.3. Estrategia de Aprendizaje.....	17
1.2.4. Estrategia de enseñanza Aprendizaje .....	18
1.2.5. El aprendizaje de las matemáticas .....	18
1.2.6. Estrategias didácticas.....	19
1.2.7. Importancia del aprendizaje de la matemática.....	20
1.2.8. El proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria 21	
1.2.9. Estrategias para la enseñanza de matemática. ....	22
1.2.10. Estrategias de resolución de problemas.....	23
1.2.11. Metodologías activas y su relación con la resolución de problemas matemáticos .....	25
1.2.12. Aprendizaje Basado en Problemas .....	26
1.2.13. Resolución de problemas.....	26
1.2.14. Importancia del aprendizaje Basado en Problemas.....	28
1.2.15. Problemas matemáticos.....	29
1.2.16. Tipos de problemas matemáticos.....	29
1.2.17. Resolución de problemas matemáticos.....	30
1.2.18. Factores que intervienen en la resolución de problemas matemáticos.....	31
1.2.19. Aplicación de los procesos matemáticos.....	34





1.2.20.	Rol del docente .....	35
1.2.21.	Cálculo matemático.....	35
1.2.22.	El Cálculo Mental y la Resolución de Problemas.....	36
1.3.	Conclusión del primer capítulo .....	38
<b>CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO .....</b>		
<b>39</b>		
2.1.	Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías.....	39
2.1.1.	Definición de variables.....	39
2.1.2.	Caracterización de las Variables.....	40
2.1.3.	Operacionalización de las Variables .....	41
2.2.	Enfoque de la Investigación.....	41
2.3.	Alcance de la investigación.....	42
2.3.1.	La investigación descriptiva .....	42
2.3.2.	La investigación es aplicada .....	43
2.4.	Declaración y justificación del tipo de investigación .....	43
2.4.1.	Investigación Bibliográfica .....	43
2.4.2.	Investigación de campo.....	43
2.5.	Delimitación de la población y la muestra. ....	44
2.5.1.	Población.....	44
2.5.2.	Muestra - Justificación del tipo de muestreo .....	44
2.6.	Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación.....	44
2.6.1.	Métodos Teóricos .....	44
2.6.2.	Métodos Empíricos.....	46
2.6.3.	Método Matemático-Estadístico.....	46
2.7.	Técnicas derivadas de la metodología seleccionada. ....	46
2.7.1.	Observación directa.....	47
2.7.2.	Encuesta .....	47
2.8.	Instrumentos derivados de la metodología seleccionada .....	47
2.8.1.	Ficha de observación.....	48
2.8.2.	Prueba pedagógica.....	48
2.8.3.	El cuestionario .....	48



2.8.4.	Escala de Likert .....	49
2.8.5.	Validación del instrumento .....	49
2.9.	Estrategia metodológica investigativa o proceder metodológico .....	50
2.10.	Presentación de los resultados del estudio diagnóstico.....	50
2.10.1.	Análisis de la prueba diagnostica .....	50
2.10.2.	Análisis de la encuesta de percepción a estudiantes .....	56
2.10.3.	Discusión de los resultados.....	58
2.10.4.	Conclusiones del diagnóstico causal.....	61
CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA .....		62
3.1.	Presentación.....	62
3.2.	Objetivos .....	62
3.2.1.	Objetivo general de la propuesta .....	62
3.2.2.	Objetivos específicos de la propuesta .....	63
3.3.	Fundamentación de la estrategia didáctica.....	63
3.3.1.	Estrategias de Polya en el aprendizaje matemático.....	63
3.3.2.	Enfoque constructivista del aprendizaje matemático.....	64
3.3.3.	Enfoque curricular de la educación ecuatoriana .....	64
3.4.	Características (Caracterización de la propuesta).....	65
3.5.	Estructura y dinámica de sus componentes (Tipo de propuesta) .....	65
3.6.	Estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos .....	67
3.7.	Actividades para trabajar la estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos.....	14
3.8.	Monitoreo y evaluación de la estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos.....	68
3.9.	Beneficiarios .....	69
3.10.	Recursos.....	69
3.11.	Validación de la propuesta .....	69
3.11.1.	Características de los expertos .....	70
3.11.2.	Valoración interna .....	71
3.11.3.	Valoración externa .....	72
3.11.4.	Resultados de validación .....	74





3.12.	Conclusión de la propuesta .....	74
3.13.	Análisis de la prueba postest para resolución de problemas de cálculo matemático. 75	
	CONCLUSIONES .....	77
	RECOMENDACIONES .....	79
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	1
	ANEXOS .....	13

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de la Variable dependiente .....	41
Tabla 2.	Resolución correcta de la operación algebraica .....	51
Tabla 3.	Resolución del problema de caramelos .....	51
Tabla 4.	Cálculo del perímetro del rectángulo .....	52
Tabla 5.	Cálculo del tiempo de viaje del tren .....	52
Tabla 6.	Identificación de la respuesta correcta .....	53
Tabla 7.	División de galletas en cajas .....	53
Tabla 8.	Cálculo del costo después del descuento .....	54
Tabla 9.	Completar la multiplicación .....	54
Tabla 10.	Completar la secuencia de números .....	55
Tabla 11.	Cálculo del área del triángulo .....	55
Tabla 12.	Por qué hace los ejercicios de matemática .....	56
Tabla 13.	Estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos .....	67
Tabla 14.	Rubrica de evaluación .....	68
Tabla 15.	Características de los expertos .....	70
Tabla 16.	Escala de calificación .....	71
Tabla 17.	Validación interna por juicio de expertos .....	71
Tabla 18.	Validación externa por juicio de expertos .....	73
Tabla 19.	Resultado valoración interna y externa, según criterio de jueces expertos .....	74
Tabla 20.	Resultado prueba postest .....	76





### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cronograma de actividades .....	9
Figura 2. Estrategia de Enseñanza.....	16
Figura 3. Estrategias de resolución de problemas (heurísticas).....	32
Figura 4. Objetivos del Cálculo Mental y la Resolución de Problemas .....	37
Figura 5. Estructura de la propuesta .....	65

### LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Actividades para trabajar la estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos .....	14
Anexo 2. Prueba pretest para resolución de problemas de cálculo matemático.....	25
Anexo 3. Rubrica de resolución de problemas de cálculos matemáticos .....	27
Anexo 4. Uno de los resultados de prueba diagnóstica a estudiantes.....	29
Anexo 5. Plantilla de resultados de prueba pretest a estudiantes .....	31
Anexo 6. Encuesta de percepción a estudiantes.....	32
Anexo 7. Plantilla de resultados de la encuesta de percepción a estudiantes.....	35
Anexo 8. Prueba postest para resolución de problemas de cálculo matemático en estudiantes de quinto grado.....	36
Anexo 9. Rubrica de resolución de problemas de cálculos matemáticos .....	38
Anexo 10. Uno de los resultados de prueba postest a estudiantes .....	40
Anexo 11. Plantilla de resultados de prueba postest a estudiantes.....	42
Anexo 12. Tribunal proyecto de titulación .....	43





## Introducción

Las civilizaciones más desarrolladas son aquellas que han tenido la expansión más rápida en ciencia y tecnología, lo que exige modificaciones en todos los aspectos de la educación para garantizar que las habilidades cognitivas de numeración, el cálculo matemático y la resolución de problemas tomadas del día a día, es decir, del mundo real de los estudiantes se integren en su vida académica y a su futuro profesional.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2022) con base en el Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE) 2019 que mide los logros de aprendizaje de estudiantes de sistemas educativos de América Latina y el Caribe expresa que:

se considera necesario promover un trabajo consistente en cuanto al fortalecimiento de la alfabetización funcional y aritmética y de destrezas prácticas en matemáticas (...), pues resulta relevante que los estudiantes adquieran al menos niveles básicos de competencias en esta materia al finalizar la educación primaria.

Aprender matemáticas es una de las materias en el campo educativo con mayor tasa de fracaso entre los estudiantes. Esto a menudo se debe a una combinación de la falta de conocimiento de los estudiantes sobre estrategias de aprendizaje efectivas y el desinterés de los profesores en el tema. Dado que puede ser un desafío identificar estrategias de enseñanza activas, atractivas y motivadoras que despierten el interés de los estudiantes en las matemáticas.

En la UNESCO (2022) se indicó también que el (ERCE) 2019 sugiere abordar el trabajo matemático “a partir del enfoque de perspectivas múltiples en la resolución de problemas, consistente con la posibilidad de utilizar una diversidad de representaciones (concretas, pictóricas o simbólicas), procedimientos y/o estrategias de resolución para abordar una misma situación problemática” (p. 20). Ante la realidad descrita, los educadores deben reconocer los desafíos que enfrentan los estudiantes en matemáticas y apoyar su aprendizaje implementando una metodología de enseñanza que se base en estrategias didácticas. Esto permitirá que los estudiantes adquieran las destrezas y habilidades necesarias para resolver los problemas complejos que se planteen en la materia de matemáticas.

En Ecuador el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023) expresó que de acuerdo con el Estudio ERCE 2019 “El país obtuvo mejores resultados que el resto de Latinoamérica y el Caribe para sus estudiantes de séptimo grado en Matemáticas y en Ciencias, aunque el país



mantiene desafíos en Lectura”. Pero la siguiente evaluación de esta institución será en el 2025 y debido a las limitaciones que impuso la pandemia de la COVID-19, muchos de los estudiantes ecuatorianos de educación básica retornaron a clases presenciales con vacíos en las materias principales entre ellas la matemática.

En la Constitución de la República del Ecuador (2008) se relató el Art. 343, en el mismo se expresa que “El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura” (p. 171). Es importante que las estrategias de enseñanza se implementen completamente, ya que son instrumentos para lograr un resultado efectivo en el crecimiento de las capacidades y potencialidades de los estudiantes en un ambiente de aprendizaje respetuoso y cortés.

En la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2021) Art. 3 que declara los fines de la educación literal “d” indica que “El desarrollo de capacidades de análisis y conciencia crítica para que las personas se inserten en el mundo como sujetos activos con vocación transformadora y de construcción de una sociedad justa, equitativa y libre” (p. 15). Dado que el conocimiento matemático es inherente a todo esfuerzo humano, es imperativo que las instituciones educativas refuercen sus métodos para producir comprensión matemática.

En la Escuela de Educación Básica “Lantadilla” se observó que los estudiantes de quinto grado tienen graves problemas en la resolución de problemas de cálculo matemático. Por esta razón se originó esta investigación para lo cual se elaboró una estrategia didáctica que permitió a los estudiantes desarrollen sus habilidades en la resolución de problemas de cálculo matemático.

La investigación se justifica debido a que la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y la resolución de problemas de cálculo matemático son importantes en la educación de los estudiantes de quinto grado; las habilidades matemáticas son esenciales para el éxito académico y aplican mucho la vida cotidiana de los estudiantes.

La deficiente comprensión y resolución de problemas de cálculo matemático en los estudiantes de quinto grado, es una problemática apremiante en un mundo en constante evolución, donde las habilidades cuantitativas y analíticas son esenciales en la resolución de problemas complejos en diversas disciplinas. Por lo tanto, es imperativo investigar y desarrollar



estrategias efectivas de enseñanza-aprendizaje que puedan mejorar significativamente la resolución de problemas de cálculo matemático en los educandos.

La presente investigación busca abordar esta preocupación educativa fundamental mediante la elaboración de estrategias de enseñanza aprendizaje para la resolución de problemas de cálculo matemático. Jean Piaget (1965), argumentó que los niños construyen su conocimiento a través de la interacción activa con su entorno. Resolver problemas matemáticos, especialmente aquellos que implican cálculo, promueve la construcción activa del conocimiento matemático al enfrentar desafíos y adaptarse a nuevas situaciones.

Según este autor y otros expertos en educación matemática, aplicar una estrategia de problemas de cálculo matemático en estudiantes de quinto grado es importante porque fomenta la construcción activa del conocimiento matemático, la resolución de problemas prácticos y el desarrollo de habilidades matemáticas esenciales para el éxito en su vida cotidiana.

El problema se aborda debido a que las soluciones que se han dado para el proceso de resolución de problemas de cálculo matemático no resuelven el caso particular de los estudiantes de quinto grado de la Escuela de Educación Básica “Lantadilla”, en quienes luego de un estudio de campo se encontró limitaciones en el ámbito educativo de las matemáticas. Tras las observaciones a estudiantes y docentes, se detectaron las siguientes insuficiencias con sus posibles causas, como se presenta a continuación:

#### **Efectos**

- Bajo rendimiento
- Baja autoestima para enfrentar problemas de cálculo.
- Desinterés por la materia.

#### **Causas**

- Ausencia de estrategias para la resolución de problemas
- Falta de adaptación curricular individual
- Falta de interés y motivación en la enseñanza de las Matemáticas

De lo anterior se formula el siguiente problema de investigación:

¿Qué estrategias se deben implementar para mejorar la resolución de problemas de cálculo matemático en el quinto grado de la escuela de educación básica Lantadilla?





Por el problema que se aborda en la presente investigación se consideran aspectos relacionados con las dificultades comunes que enfrentan los estudiantes al abordar problemas de cálculo matemático, así como las estrategias y enfoques pedagógicos utilizados para mejorar la comprensión y el desempeño de los estudiantes en este contexto. Se exploraron enfoques didácticos, tecnológicos y metodológicos que se aplican para facilitar la resolución de problemas de cálculo matemático y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Además, esta investigación se llevó a cabo dentro de un marco temporal definido y se limita a las fuentes de información disponibles con un cronograma de actividades (ver anexo 7) establecido desde septiembre de 2023 hasta marzo 2024.

La educación matemática desempeña un papel fundamental en el desarrollo académico y cognitivo de los estudiantes. La habilidad para resolver problemas matemáticos, en particular problemas de cálculo matemático, no solo es esencial para el éxito en las asignaturas de matemáticas, sino que también tiene una aplicación significativa en la resolución de problemas en la vida cotidiana y en diversas disciplinas académicas y profesionales.

Se precisa el siguiente tema de investigación en el siguiente título: "Estrategia para el proceso de resolución de problemas de cálculo matemático en los estudiantes de quinto grado de la Escuela de Educación Básica Lantadilla." En relación a la siguiente línea de investigación: Se centra en mejorar la capacidad de los estudiantes de quinto grado para resolver problemas de cálculo matemático.

Esta línea de investigación proporciona una comprensión más profunda de los desafíos que enfrentan los estudiantes de quinto grado al resolver problemas de cálculo matemático y, en última instancia, conduce a la identificación de estrategias efectivas que mejoren su capacidad en esta área. El objeto de la investigación es la resolución de problemas matemáticos en el quinto grado. El campo, el cálculo matemático.

### **Objetivo general**

Elaborar una estrategia didáctica para la resolución de problemas de cálculo matemático en el quinto grado de la Escuela de Educación Básica Lantadilla.

### **Idea a defender**





Una estrategia didáctica dirigida a mejorar la resolución de problemas de cálculo matemático en los estudiantes de quinto grado que corresponda con las exigencias de su formación integral. Esta estrategia se basa en la premisa de que la resolución de problemas es una habilidad fundamental en matemáticas y que su dominio es esencial para el éxito académico y la capacidad de aplicar conceptos matemáticos en situaciones de la vida real.

### **Categorías de la investigación.**

Las categorías que se van a trabajar en el marco teórico son las siguientes:

- ✓ Proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas de cálculo matemático
- ✓ Cálculo matemático
- ✓ Proceso de resolución de problemas.

### **Objetivos específicos de la investigación.**

- Determinar los referentes teóricos que sustentan la resolución de problemas de cálculo matemático en el Quinto Grado de la Escuela de Educación Básica Lantadilla.
- Diagnosticar la situación actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas de cálculo matemático en el quinto grado.
- Determinar los componentes de la estrategia didáctica para la resolución de problemas de cálculo matemático en el Quinto Grado.
- Valorar la factibilidad de la estrategia para el proceso de resolución de problemas de cálculo matemático en los estudiantes de quinto grado.

### **Identificación de los métodos a emplear**

**Métodos Teóricos.** - El método teórico empleado para analizar y sintetizar el tema "Estrategia para el proceso de resolución de problemas de cálculo Matemático" se basa en un enfoque investigativo que involucra la revisión crítica de la literatura académica, la identificación de tendencias, teorías, enfoques pedagógicos y prácticas exitosas relacionadas con la resolución de problemas matemáticos.

Además, el método teórico de análisis de documentos proporciona un marco sólido para la aplicación práctica de estrategias que aborden la resolución de problemas de cálculo



matemático en contextos educativos, garantizando una base sólida en la literatura académica y la adaptación a las necesidades específicas de los estudiantes y docentes.

**Métodos Empíricos.** - El método empírico es una herramienta efectiva para abordar este tema, ya que se basa en la observación, en la medición y la experiencia práctica, lo que permite adaptar y mejorar las estrategias de enseñanza de manera continua y basada en evidencia, así mismo se detalla las siguientes técnicas que se va a utilizar en la investigación.

**La encuesta.** - Es una herramienta que permite la recopilación de datos tanto cualitativos como cuantitativos a través de un cuestionario prefabricado con 10 afirmaciones o posibles respuestas para estudiantes.

**La observación directa.** - El objetivo de la observación es monitorear las consecuencias y sucesos más pertinentes de la práctica. para revisar los planes elaborados durante las fases anteriores.

**Prueba de conocimientos.** – A partir de los registros de planificación del docente se realizó la prueba de conocimiento aplicada a los estudiantes, sobre cómo el docente le enseña los procedimientos de la resolución de problemas de cálculo matemático.

**Enfoque de la investigación.** - La presente investigación se desarrolla en un enfoque mixto: cualitativa debido a que se aplicó una prueba pedagógica a los estudiantes para determinar el nivel de comprensión a la resolución de problemas de cálculo matemático. Y cuantitativa porque se ha recopilado información sobre aspectos medibles y cuantificables de una situación o realidad. Para obtener una interpretación más completa de los resultados recopilados, se seleccionó esta combinación como respaldo.

### **Declaración de la población y muestra.**

La población y muestra coinciden debido a que la escuela de educación básica Lantadilla es pequeña con 22 estudiantes, donde solo 7 pertenecen al quinto grado y es a quienes va dirigida la propuesta.

### **Declaración del tipo de investigación.**

En el presente proyecto de tesis se utiliza la investigación descriptiva y de campo.

**Investigación descriptiva.** - La investigación descriptiva es un enfoque de investigación que se utiliza para describir y analizar un fenómeno o situación sin intervenir en ella ni modificarla.

Su objetivo principal es comprender y presentar de manera detallada las características, propiedades y aspectos relevantes de un fenómeno, grupo de personas, evento o situación.

**Investigación de campo.** - La investigación de campo es un proceso de exploración y descubrimiento que se lleva a cabo directamente en el mundo real. Implica sumergirse en el entorno, las comunidades o los lugares donde ocurren los fenómenos que se desea estudiar. A través de la observación, la interacción y la recopilación de datos en primera persona, la investigación de campo permite conocer y comprender de manera profunda y auténtica los aspectos de la realidad que interesan. Es como abrir una puerta a un mundo desconocido y recorrerlo con la mente abierta, registrando, interpretando y aprendiendo de lo que se encuentra en el camino. Esta metodología brinda la oportunidad de capturar la esencia y la complejidad de los fenómenos, enriqueciendo la comprensión y contribuyendo al avance del conocimiento.

Este enfoque de investigación se lleva a cabo en el entorno real, permitiendo a los investigadores obtener una comprensión más profunda y contextualizada de los sujetos de estudio o de los fenómenos observados.

### Principales aportes

Debido a que se cree necesario monitorear estos sucesos, la investigación tiene como objetivo brindar información respecto de la estrategia didáctica para la resolución de problemas de cálculo matemático pertinente a la comunidad educativa de quinto grado. Proporciona información sobre la situación en el aula, permitiendo reflexionar y evaluar la práctica para realizar mejoras continuas. A corto y medio plazo, ayuda eficazmente a reorganizar los planes y métodos de estudio.

Identificar los elementos de la estrategia didáctica que abordan la resolución de problemas de cálculo matemático, teniendo en cuenta los recursos y herramientas disponibles, el modo de adquisición de conocimientos del estudiante y las aplicaciones de las estrategias tanto dentro como fuera del aula. Los métodos que se pueden aplicar deben centrarse en crear o activar el conocimiento existente para dirigir y orientar a los estudiantes y mejorar el aprendizaje fomentando la conexión entre los conocimientos previamente adquiridos y el nuevo material que se estudia.

### **Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica.**

Una de las materias básicas que se enseñan en los primeros años de escolaridad son las matemáticas, que brindan a los estudiantes las herramientas que necesitan para aprender otras materias y desarrollar habilidades para toda la vida. Dondequiera que mires, en todas las tareas y actividades cotidianas, está su conocimiento.

La resolución de problemas es uno de los conceptos matemáticos que se enseñan en la escuela y que se vuelve pertinente, ya que es a la vez una herramienta de enseñanza eficaz para ayudar a los estudiantes a adquirir nuevas habilidades y una estrategia de vida práctica que les ayuda a afrontar los desafíos del mundo real.

Uno de los métodos fundamentales para aprender matemáticas es la resolución de problemas. Esto permite argumentar que la resolución de problemas juega un papel clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje porque fomenta la capacidad de generar, innovar, razonar y analizar muchos escenarios antes de encontrar una solución.

Para ofrecer escenarios de problemas a los estudiantes e invitarlos a razonar, inventar, descubrir, etc. Para llegar a su respuesta, el docente debe así apropiarse de los fundamentos teórico-metodológicos de la resolución de problemas para ayudar en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

### **Descripción breve del contenido de los capítulos**

El marco teórico se presenta en el Capítulo 1 y se basa en los antecedentes históricos y evolutivos del problema, así como en soluciones y contribuciones de otros autores. Se recopila información previa a la discusión de estrategias de enseñanza y solución de problemas matemáticos, desde diversos escenarios, destacando la relación que se establece con el tema y coadyuvando en la ampliación de conocimientos previamente adquiridos.

En el capítulo 2 se aborda la metodología de investigación, comenzando con las categorías sus definiciones u operacionalización. También se cubre el enfoque mixto, el alcance y el tipo de investigación. También describe la demografía y la muestra del estudio, las metodologías y objetivos empleados en el contexto de la investigación, las estrategias y herramientas de recopilación de información y el resultado del diagnóstico junto con un análisis y discusión.





## CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes teóricos de la resolución de problemas de cálculo matemático en el quinto grado.

Los antecedentes que son relevantes para esta investigación se cubren en este marco teórico. Se consideran los elementos más pertinentes de la exploración y el campo de Resolución de Problemas, Cálculo Matemático y Estrategia, presenta los fundamentos científicos que sustentan la solución de problemas de cálculo matemático como sugerencias pedagógicas. A continuación, se enumeran como base importantes estudios realizados tanto a nivel nacional e internacional, entre los que se incluyen los siguientes:

#### 1.1.1. Antecedentes internacionales

Castro (2020) en Lima – Perú realizó una investigación con el objetivo de “comparar la competencia matemática de los estudiantes de quinto grado de primaria de dos instituciones educativas públicas de diferente tipo de gestión” (p. 16). La prueba EVAMAT-4 es la herramienta que se utiliza para medir el dominio de una persona en matemáticas. La investigación fue comparativa y descriptiva. Se puede concluir con variaciones a favor de la escuela por convenio, considerando el procedimiento y los niveles aceptables de competencia matemática. Como resultado, se puede observar que la escuela del acuerdo tiene una tasa de inscripción inicial más baja, incluso si las investigaciones también indican que un pequeño porcentaje de estudiantes en ambas instituciones no pueden alcanzar el nivel óptimo.

Ruiz (2021) en Cartagena, Colombia realizó una investigación con el objetivo de “Fortalecer el desarrollo de la competencia Resolución de Problemas Matemáticos en estudiantes de grado tercero de la institución educativa Rafael Núñez, mediante la aplicación una estrategia basada en el uso de Recursos Educativos Digitales en la plataforma Moodle” (p. 30). Un tipo particular de investigación cualitativa que utiliza un modelo de investigación de acción pedagógica IAP sirvió como base para el estudio. Los instrumentos pretest, diario de campo y postest se utilizaron durante las tres fases del proceso metodológico, que fueron diagnóstico, diseño, implementación y evaluación. Los hallazgos del diagnóstico indicaron que, además de los desafíos de los estudiantes con la resolución de problemas aritméticos, las prácticas pedagógicas de los docentes incluían el uso limitado de herramientas de instrucción digitales.



Esto inspiró la creación de un plan para mejorar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos utilizando materiales de aprendizaje digitales. Al combinarse con dos secuencias didácticas, mejoró el desempeño de los estudiantes y cambió la naturaleza del ejercicio de enseñanza en el aula al incluir materiales que los estudiantes encontraron interesantes. Es decir, existen varias ventajas tanto para profesores como para estudiantes cuando se incluyen herramientas didácticas digitales en el aula. Esta investigación fue de utilidad para la presente investigación como guía para desarrollar el pretest y postest que se aplicó a los estudiantes.

Marquínez (2022) en Bogotá, D.C. realizó un estudio con el objetivo de “Proponer una estrategia didáctica de resolución de problemas en la adición, sustracción, multiplicación y división con los estudiantes del grado cuarto dos, de la Institución Educativa Carlos Castro Saavedra del municipio de Pereira” (p. 15). El enfoque se centra en actividades de aula y se creó utilizando secuencias didácticas que ejecutan los siguientes pasos: reconocer el problema, crear una estrategia, llevarla a cabo y luego dar un paso atrás para permitir que los estudiantes repasen su trabajo y se aseguren de que no cometió errores. Este estudio se concentra en el desarrollo de un plan de instrucción basado en la resolución de problemas destinado a mejorar el componente espacial-métrico del pensamiento matemático de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Carlos Castro Saavedra del distrito de Puerto Caldas del municipio de Pereira. Por último, los estudiantes exhiben los modelos y otros materiales que están directa e indirectamente relacionados con el escenario del problema en el que trabajaron, documentándolos en muchos tableros de anuncios que en conjunto constituyen lo que se conoce como evidencia comunitaria.

Sillo (2023) en Lima – Perú realizó una investigación con el objetivo de “Diseñar una estrategia didáctica contextualizada para mejorar la competencia de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de una institución educativa multigrado de Puno” (p. 3). Fue una investigación educativa aplicada con un diseño transversal no experimental, enfoque cualitativo y el paradigma sociocrítico por estas cualidades. El enfoque didáctico y las técnicas de resolución de problemas se han considerado como categorías apriorísticas. El bajo rendimiento de los estudiantes en la resolución de problemas ha sido utilizado como referente tanto en la evaluación diagnóstica como en las Pruebas de Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) que postulan al



Ministerio de Educación (Minedu). La muestra del estudio, que estuvo compuesta por tres docentes y once estudiantes, fue elegida intencionalmente de manera no probabilística. Se emplearon una variedad de técnicas, incluido el uso de encuestas, entrevistas, observación y pruebas pedagógicas, junto con los instrumentos adecuados: entrevistas semiestructuradas y guías de observación que se utilizaron para ayudar a los profesores a desarrollar sus planes de lección, y cuestionarios y problemas pedagógicos. -Resolución de pruebas con dieciséis preguntas de problemas de aritmética verbal (PAEV) para los estudiantes. En resumen, se aplica a la asignatura de matemáticas una técnica didáctica contextualizada a través del Aprendizaje Basado en Juegos para potenciar las competencias y capacidades de resolución de problemas matemáticos de niñas y niños que asisten a instituciones educativas rurales. Este tema fue de utilidad para la presente investigación debido a que se siguió el desarrollo del marco teórico en cuanto a la resolución de problemas.

### 1.1.2. Antecedentes Nacionales

Garate (2021) en Cuenca – Ecuador elaboró una propuesta metodológica con el objetivo de “Proponer estrategias metodológicas para el aprendizaje de matemáticas en el sexto año de educación general básica de la unidad educativa particular “San Francisco de Sales”, año lectivo 2019-2020” (p. 6). En este caso, las tácticas metodológicas son el eje de una propuesta metodológica que se produce a través de un proceso de recolección y análisis de información. Se sugiere que esto podría conducir a una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes respecto al año anterior; Este estudio tiene como objetivo determinar la viabilidad de desarrollar una propuesta metodológica centrada en el estudiante basado en tres estrategias metodológicas (Aprendizaje Basado en Problemas. Esto se basa en la metodología de la institución, que se basa principalmente en la experimentación. Por este motivo, el trabajo se realizó principalmente utilizando datos de una encuesta a estudiantes, un grupo focal con padres y una prueba de diagnóstico para estudiantes y una entrevista individualizada con el instructor basada en las técnicas anteriores de recolección de datos, se presenta el tema y el enfoque destinado a abordar el desafío mencionado anteriormente.

Moreira (2021) en Jipijapa – Ecuador realizó una investigación con el objetivo de “implementar una estrategia didáctica mediante la resolución de problemas matemáticos para el



desarrollo del razonamiento lógico en el cálculo porcentual de los estudiantes de sexto grado de la Escuela de Educación Básica “Francisca Vera Robles” (p. 6). Este estudio mixto empleó una metodología descriptiva y aplicada, así como técnicas teóricas como metodologías histórico-lógicas, empíricas y estadísticas para la recolección y análisis de datos. Estos enfoques ayudaron a determinar si la estrategia didáctica era beneficiosa para aprender a resolver problemas matemáticos que implicaban cálculos de porcentajes utilizando el pensamiento lógico. Los principales hallazgos demostraron cómo se desarrolló el razonamiento lógico para resolver problemas porcentuales con descuentos y aumentos, así como cálculos que se aplicaron a situaciones cotidianas. Esto se logró integrando actividades de aula que hacen uso de procesos más planificados donde interviene la capacidad de análisis y pensamiento crítico de los estudiantes para lograr un aprendizaje significativo, además de algoritmos utilizados en el trabajo de matemáticas.

Aigaje (2023) en Quito – Ecuador realizó una investigación con el objetivo de “Determinar cómo se usa la estrategia metodológica de resolución de problemas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes del quinto grado de educación general básica.” (p. 9). El problema encontrado fue que los docentes utilizaban estrategias metodológicas tradicionales en las clases de matemáticas, y había poco uso y desarrollo de recursos didácticos para la resolución de problemas matemáticos. Esto llevó a que los estudiantes tuvieran un bajo rendimiento académico en las clases de matemáticas y perdieran interés en las técnicas de resolución de problemas. Las habilidades de razonamiento lógico matemático de los estudiantes se ven obstaculizadas por la repetición de procedimientos en lugar de por la elección de un análisis crítico y reflexivo. La metodología combina una modalidad de tipo campo y un enfoque bibliográfico descriptivo de manera cuantitativa. Los datos reales se obtuvieron aplicando la técnica de la encuesta a docentes y estudiantes del estudio. Los hallazgos muestran que los estudiantes luchan con problemas matemáticos, lo que conduce a un rendimiento académico deficiente durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Buenaño (2023) en Ambato – Ecuador realizó una investigación con el objetivo de “analizar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de matemáticas en los estudiantes de quinto grado de educación general básica de la unidad educativa “Juan Pablo II”



de la ciudad de Ambato”. ABP es un enfoque utilizado por los profesores en sus clases ya que fue desarrollado para estudiantes. Su utilidad, a diferencia de otros mecanismos, es enseñar a los estudiantes haciéndoles resolver problemas tomados de situaciones del mundo real. Para realizar el estudio se utilizó una metodología híbrida, combinando un nivel descriptivo con un diseño no experimental. Había un profesor y veinticinco estudiantes en la población. La encuesta y la entrevista sirvieron como método y herramienta. El comportamiento en contextos sociales y educativos es el foco de la investigación. Según los hallazgos, el 48% de los estudiantes e instructores de quinto grado son conscientes de que el enfoque de aprendizaje basado en problemas (ABP) se utiliza en su formación académica. En resumen, se cree que esta metodología facilita la asimilación del conocimiento matemático mediante el examen de problemas del mundo real. Se requiere que los estudiantes superen obstáculos aplicando sus conocimientos previos para completar cada ejercicio que plantea el profesor.

Carrión (2023) en Loja – Ecuador realizó una investigación con el objetivo de “determinar las dificultades de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de quinto grado de Educación General Básica para proponer pautas de enseñanza psicopedagógicas a los docentes” (p. 5). Este estudio empleó un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, diseño no experimental y transversal. A los profesores se les aplicó una encuesta y a los 26 estudiantes de la muestra la batería Evalúa-4. Según los resultados de la encuesta, el 66,7% de los profesores cree que las dificultades en la resolución de problemas están relacionadas con problemas en el aprendizaje matemático. Por otro lado, la batería Evalúa-4 muestra que el 88,5% de los estudiantes se ubicaron en un nivel bajo en la prueba de Cálculo y Numeración y el 53,8% se ubicaron en un nivel bajo en la prueba de Resolución de Problemas. Estos hallazgos indican que los profesores creen que las dificultades de los estudiantes para resolver problemas son la causa fundamental de los desafíos del aprendizaje matemático. También muestran que la competencia de los estudiantes en cálculo, numeración y resolución de problemas es baja. En consecuencia, se ofrecen pautas psicopedagógicas en un esfuerzo por maximizar o mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.



## **1.2. Referentes teóricos sobre estrategia para la resolución de problemas de cálculo matemático**

### **1.2.1. Estrategias**

Para comprender mejor los temas tratados en este capítulo, es necesario definir qué se entiende por estrategia y, de manera similar, qué es una estrategia de enseñanza y aprendizaje antes de comenzar a construir algunas técnicas para lograr un aprendizaje sustancial en la resolución de problemas. Según el Diccionario de la Real Academia Española (2023) define a una estrategia como “el arte o traza para dirigir un asunto” (pár. 2), es decir, es la habilidad para conseguir un objetivo. Para Carrasco (2004), una estrategia es un conjunto de pasos bien planificados destinados a lograr un objetivo particular. Como resultado, las estrategias de aprendizaje ayudan a los estudiantes a organizar, controlar y evaluar su aprendizaje.

Por otra parte, para Javaloyes (2016) Un método de aprendizaje eficaz debería animar a los estudiantes a aprender en lugar de simplemente memorizar el material porque necesitan poder interpretar lo que se les da e identificar las partes que son relevantes para ellos, por tanto, “en las situaciones de enseñanza y aprendizaje, la tarea principal que debe llevar a cabo el alumno es, en un sentido amplio, aprender antes, durante y después de participar en las distintas actividades o tareas escolares” (Barca, 2012). Por otra parte, para Berridi y Martínez (2017) se describen cuatro categorías de estrategias, a continuación, las estrategias de aprendizaje y estrategias de enseñanza.

### **1.2.2. Estrategia de enseñanza**

Mayoral (2016) indica que “las estrategias son el conjunto de procedimientos, técnicas o herramientas que utiliza la educadora en el salón de clases para enseñar, considerando la flexibilidad y la reflexión como características clave, para el logro de aprendizajes significativos” (p. 118). Esto da como resultado la visualización de la tabla descriptiva que se explica a continuación.

**Figura 2.**

*Estrategia de Enseñanza*

<b>Objetivos</b>	Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno, generación de expectativas apropiadas en los alumnos.
<b>Resumen</b>	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.
<b>Organizador previo</b>	Información de tipo introductorio y contextual. Es elaborado con un nivel superior de abstracción, generalidad e inclusividad que la información que se aprenderá. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
<b>Ilustraciones</b>	Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, etcétera).
<b>Analogías</b>	Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo).
<b>Preguntas intercaladas</b>	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
<b>Pistas topográficas y discursivas</b>	Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.
<b>Mapas conceptuales y redes semánticas</b>	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
<b>Uso de estructuras textuales</b>	Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.

Fuente: (Las Estrategias de Enseñanza, s.f.)

Por otra parte, Cabrera y Chávez (2011) en su trabajo de tesis argumentan que:

Es el conjunto de recursos didácticos organizados y seleccionados teniendo en cuenta los fundamentos psicológicos, y lógicos, así como los principios de la educación, que son utilizados por el docente para mediar en el aprendizaje del estudiante, conduciéndolo en la construcción del conocimiento, contribuyendo de esta manera a su desarrollo integral (p. 2).

Finalmente, Cabrera (2016) en su tesis expone que “son un conjunto de acciones que el docente emplea para que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo. Es decir, son procedimientos y metodologías que el docente utiliza para que los estudiantes obtengan un aprendizaje duradero” (p. 36). Según el estudio presentado, las estrategias de enseñanza son vitales y requeridas dentro del proceso educativo ya que incluyen una serie de herramientas y

acciones que el docente debe implementar con el fin de reforzar la comprensión de los estudiantes y aumentar la capacidad de aplicación del profesor. Existe diversas estrategias de enseñanza disponibles y el instructor tendrá la capacidad de adaptar las estrategias para que se ajusten al tema específico que se está estudiando.

### **1.2.3. Estrategia de Aprendizaje**

Se cree que el aprendizaje es un proceso integrado en el que un estudiante se activa de forma natural. El aprendizaje es un proceso cualitativo que cambia estructuralmente la estructura emocional y cognitiva de una persona, haciéndola más receptiva a nueva información. El estudiante busca la estimulación interna y el cumplimiento de metas específicas para ingresar a un ambiente de aprendizaje y adquirir conocimientos (Ahumada, y otros, 2021).

Con base en las contribuciones de Jean Piaget, se puede argumentar que el pensamiento sirve como base para el aprendizaje establecido. La expresión de la inteligencia toma la forma del pensamiento; La inteligencia en sí misma es un fenómeno biológico condicionado por la base neuronal del cerebro y el proceso general de desarrollo del cuerpo. Cuando un organismo interactúa con su entorno, la inteligencia desarrolla una estructura y opera de manera dinámica, es decir, se construye constantemente. Este proceso de construcción de inteligencia es la forma en que el organismo se adapta a su entorno para sobrevivir y alcanzar su máximo potencial (Ahumada, y otros, 2021).

Desde esta perspectiva, los aportes de Piaget sugieren que el aprendizaje se realiza a través de dos movimientos simultáneos o integrados, pero en direcciones opuestas: asimilación y acomodación. De lo anterior se puede inferir que el aprendizaje consiste en un conjunto de mecanismos que el organismo pone en marcha para aplicar al entorno. Como resultado, así como un organismo asimila su entorno explorándolo, quitándole elementos y transformándolo e incorporándolo a su propia estructura, la mente hace lo mismo percibiendo e interpretando su entorno. Según este punto de vista, es importante reflexionar sobre todos los factores que contribuyen al aprendizaje, comprender cómo funciona el cerebro, interactuar con el entorno y crear incentivos positivos que estimulen, despierten y despierten el interés en una variedad de actividades relacionadas con el aprendizaje.

#### **1.2.4. Estrategia de enseñanza Aprendizaje**

Las estrategias de enseñanza y aprendizaje Según Orjuela (2021) “Las estrategias de enseñanza-aprendizaje son métodos y técnicas planificadas y aplicadas por educadores para promover un aprendizaje efectivo y significativo en los estudiantes”. Estas estrategias implican la selección y el uso deliberado de herramientas pedagógicas, actividades y enfoques diseñados para facilitar la comprensión, retención y aplicación de conocimientos, habilidades y actitudes por parte de los estudiantes.

Haciendo un análisis de algunos conceptos se ha elegido la definición antes mencionada, donde el objetivo principal de estrategia de enseñanza aprendizaje, son métodos y técnicas planificadas y aplicadas por educadores para promover un aprendizaje efectivo y significativo en los estudiantes. Se elige la definición antes mencionada, porque se apega al trabajo de investigación.

Según Ahumada et al. (2021) son, desde el quehacer docente, “procedimientos orientados a mejorar, por una parte, el cómo presentar la información de la que los estudiantes deben apropiarse de acuerdo con el nivel educativo” (p.8); Por el contrario, las estrategias de aprendizaje necesarias para que el alumno domine las habilidades de aprender a aprender y aprender a hacerlo requieren un aprendizaje continuo e independiente. Competencias que se desarrollan en el aula y se alcanzan allí mediante la aplicación de técnicas instruccionales, protocolos y recursos relevantes de acuerdo con las exigencias del entorno para cumplir con los requisitos de apropiación del conocimiento teniendo en cuenta su nivel de formación (Ahumada, y otros, 2021).

#### **1.2.5. El aprendizaje de las matemáticas**

Es claro que los estudiantes aprenden por experiencia a través de tareas simples y preestablecidas que los guían en el descubrimiento de conceptos y soluciones matemáticas para Garcés et al. (2018). “El aprendizaje se puede ver como una construcción individual del estudiante” (p. 241). Un estudiante aprende matemáticas haciendo ejercicios diariamente. A medida que un estudiante aprende, se confirma su capacidad para resolver problemas y articular su comprensión.

El proceso de adquirir información, habilidades, actitudes y valores a través de la instrucción o experiencia diaria se conoce como aprendizaje de matemáticas. Torres (2020) lo



define como el proceso de extraer inferencias, ideas y conceptos conectando lo observado con experiencias u objetos anteriores.

El alumno aprende, conecta, abstrae y aplica información matemática en situaciones cotidianas poniendo en práctica lo que ha observado. A la luz de las numerosas aplicaciones que se desarrollan a diario, las matemáticas son una herramienta que la sociedad humana utiliza en el día a día y se incluye en la educación general.

Torres (2020) indica que “La matemática, en realidad es un conjunto de lenguajes formales utilizados como herramientas para plantear problemas de manera no ambigua en contextos específicos” (p. 15). El objetivo principal de enseñar matemáticas a los niños es permitirles resolver problemas y aplicar conceptos y habilidades matemáticas para tener éxito en la vida. Esto va más allá de simplemente enseñarles principios geométricos, unidades de medida y procedimientos aritméticos tradicionales cada día.

#### **1.2.6. Estrategias didácticas**

Un conjunto de pasos, habilidades, métodos, enfoques y recursos planificados de manera flexible que ayudan a los estudiantes a lograr un aprendizaje significativo se denominan estrategias de enseñanza.

Según Benedito (2000) las estrategias didácticas "son un conjunto planificado de acciones y técnicas que conducen a la consecución de objetivos procedimentales durante el proceso educativo" (p. 112). Dado que estas técnicas dan al profesor instrucciones específicas sobre cómo proceder, constituyen un sistema para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Velazco y Mosquera (2010) “El concepto de estrategias didácticas se involucra con la selección de actividades y prácticas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos en los procesos de Enseñanza \_ Aprendizaje” (p. 2). Para enseñar matemáticas, un profesor debe utilizar una variedad de técnicas que alienten a los estudiantes a revisar los problemas, buscar nuevas soluciones, incorporar nueva información en un sistema de relaciones y aplicarla.

Según Puchaicela (2018)

Las estrategias didácticas son el conjunto de acciones que lleva a cabo el docente con clara y explícita intencionalidad pedagógica en la elección apropiada de las diversas

técnicas y actividades para la enseñanza de todas las áreas de estudio, a fin de alcanzar de manera significativa y fructífera todos los objetivos educativos (p. 8).

En otras palabras, un docente necesita estar equipado con una amplia gama de herramientas y estrategias para abordar los diversos desafíos que surgen en su trabajo como docente. Estos desafíos pueden surgir no sólo durante la fase de planificación sino también durante la ejecución de una lección, unidad o plan de estudio.

Según Medina (2002) Indica que son “Procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes” (p.118). Obtener una comprensión profunda de diversas técnicas de enseñanza permite investigar metódicamente las conexiones entre los objetivos educativos, las materias elegidas para la instrucción, los planes de estudio, los materiales de instrucción y diversas teorías psicológicas y sociales sobre el aprendizaje en las escuelas. Los profesores tienen que decidir cuándo, qué y cómo educarse cuando programan. Establecerán los parámetros generales para la instrucción que laboran.

Es a través de la reflexión que los docentes, en su calidad de diseñadores de la enseñanza, deben considerar sus prácticas pedagógicas, objetivos educativos, selección de contenidos, organización y sucesión ordenada. También deberán construir técnicas didácticas que serán aplicadas en los contextos en los que sean evaluados.

### **1.2.7. Importancia del aprendizaje de la matemática**

Rativa (2001) en su trabajo investigativo da a conocer que la importancia de la matemática es “reconocer sus características estructurales (estudio de los principios o propiedades fundamentales de un sistema matemático), conocer sus propiedades básicas, comprender las relaciones y entender la exposición razonada del cálculo” (p. 25). El aprendizaje apunta a la necesidad de encontrar solución a los problemas.

Quiñones et al. (2012) establece que “Se concibe como la actividad predominante del docente, quién actúa como transmisor de conocimientos a través de actividades que produzcan en los estudiantes” (p. 365). Se desarrollan habilidades de investigación y se obtiene una comprensión realista de la vida a través de las matemáticas, que le enseñan a razonar, reflexionar y organizar hasta encontrar soluciones a los problemas. La identificación por parte del estudiante de su interés en aprender es importante.

Por otra parte, López (2014) señala que “las matemáticas puedan convertirse en eje fundamental, que potencie habilidades, capacidades y competencias en los estudiantes, de modo que reconozcan su importancia a partir de la utilidad práctica, y logren una trascendencia del conocimiento aprendido” (p. 58). En definitiva, en el Currículo de los niveles de educación obligatoria (2016) mencionan que:

La enseñanza de la Matemática tiene como propósito fundamental desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales. Este conocimiento y dominio de los procesos le da la capacidad al estudiante para describir, estudiar, modificar y asumir el control de su ambiente físico e ideológico, mientras desarrolla su capacidad de pensamiento y de acción de una manera efectiva (p. 218).

Dado que se han utilizado durante siglos con una variedad de objetivos para el crecimiento social colectivo de las sociedades, las matemáticas son una ciencia precisa que desempeña un papel importante en la construcción de la sociedad y es uno de los fundamentos fundamentales de la educación. Debido a su complejidad, los profesores de matemáticas deben estar preparados para enseñarla. Cada día en este sector, que es plenamente conforme, es dinámico y cambiante; Como resultado, la importancia que ofrece permite la transformación social y el desarrollo racional, crítico y razonable a través del razonamiento y la abstracción del conocimiento para resolver un problema.

### **1.2.8. El proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria**

Mendoza et al. (2020) indica que “El proceso de aprendizaje y enseñanza de la Matemática en las instituciones, se ha convertido, durante los últimos años, en una tarea ampliamente compleja y fundamental” (p. 64). Debido a esto, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje se utilizan una serie de enfoques, dinámicas y métodos que han sido previamente delineados en el currículo. Una de las materias transversales más significativas en el proceso educativo son las matemáticas, que ayudan al desarrollo cognitivo de niños y adolescentes. Como tal, es necesario presentar a los estudiantes los temas, métodos y estándares de evaluación al comienzo de cada jornada escolar.

Al igual que otras materias básicas, esta disciplina ayuda a los estudiantes desde sus primeros años de formación hasta que sean capaces de integrar sus conocimientos con las



necesidades de la sociedad. Tal como lo indica Alberti (2019) respecto a que las matemáticas es una de las materias que sin duda siempre se enseña en el aula desde la educación temprana de una persona porque permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, analítico y reflexivo que apoyan la resolución de problemas en el mundo real. Sin embargo, estas habilidades no se limitan al dominio numérico, ya que también se extienden al pensamiento y razonamiento lógico, lo que brinda a los estudiantes las herramientas que necesitan para examinar, sugerir y contextualizar diversos escenarios de dinámicas cívicas y sociales.

De lo anterior se puede concluir que para que los estudiantes desarrollen o adquieran capacidades y habilidades que destaquen la observación, la creatividad, el análisis y el razonamiento a partir de estructuras, métodos, esquemas y procedimientos propios del área, de modo que puedan ser expresado de manera más precisa e inequívoca, se deben proporcionar las herramientas de trabajo necesarias en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

Es de anotar que, para Gamboa (2014) Además de que el componente de conocimiento de las matemáticas juega un rol indispensable en el desarrollo de los estudiantes, las actitudes, creencias, concepciones y emociones también deben tenerse en cuenta como factores que contribuyen al constructo desarrollado y promovido por estudiantes.

De allí que, Barrón (2015) resaltar las nociones epistemológicas que todos los educadores, particularmente aquellos que trabajan en el campo de la educación, deben tener en cuenta. Estas nociones se relacionan con concepciones tanto personales como globales que son resultado de la disciplina, la didáctica y los comportamientos marcados por el currículo.

### **1.2.9. Estrategias para la enseñanza de matemática.**

Las estrategias de enseñanza de las matemáticas son beneficiosas para preparar a los niños para la vida; apoyan no sólo el desarrollo del pensamiento lógico y matemático sino también otras áreas como la creatividad y las habilidades analíticas y ofrecer críticas mejora la intuición, promueve la concentración y fomenta la búsqueda de nuevas respuestas a los problemas, como lo afirma Ortiz (2001) “La enseñanza aprendizaje de la matemática tiene un carácter, formativo en la enseñanza básica (preescolar, primaria y secundaria, comprende la competencia, el pensamiento lógico, la actitud crítica [...]” (p. 22).

Los profesores tienen claro que se debe completar las habilidades de una manera que permita a los estudiantes estudiar contenidos importantes y funcionar en su vida diaria. Debido



a que las matemáticas implican operaciones mentales, es posible generar nueva información de manera integral organizando y desarrollando circunstancias cotidianas utilizando conceptos que se han estudiado.

### **1.2.10. Estrategias de resolución de problemas**

Se reconoce como un método o una serie de procesos para abordar problemas en escenarios del mundo real para que los estudiantes puedan aprender a pensar de forma crítica y lógica. Carrillo (2011) indica que “ofrece una posibilidad para organizar la diversidad de niveles existentes en el aula, en un marco para promocionar la construcción de un aprendizaje significativo” (p.31), es una estrategia metodológica que se emplea en el proceso de aprendizaje, una herramienta útil cuando se utiliza de manera organizada y planificada que ayuda a plantear un problema o situación, que fomenta la capacidad de resolución en diversas situaciones cotidianas, mostrando seguridad y confianza en el diversas tareas que realiza, demostrando su identidad como individuo y como grupo.

Un problema matemático representa el contexto en el que se encuentra. El estudiante, quien debe encontrar una posible solución al problema utilizando las herramientas y argumentos que sustentan el nivel de conocimiento del mismo, compite con el desarrollo integral de la cosmovisión de los estudiantes al integrar la necesidad del desarrollo de conocimientos a través del cual se desarrolla una educación altamente eficiente. se pueden alcanzar niveles (Cabrera & Hernández, 2009).

La importancia de la resolución de problemas tiene sus raíces en la cultura del individuo en la identificación de soluciones viables para llegar a respuestas viables, que posteriormente se fundamentan mediante procedimientos científicos. Este objetivo normalmente implica el uso de numerosas técnicas matemáticas y justificaciones de procesos (Montalvo, 2011).

Para que los estudiantes tengan una comprensión significativa y duradera de las matemáticas, deben ser capaces de relacionar conceptos matemáticos con el lenguaje matemático y en la aplicación práctica de otras materias. Esto se puede lograr mediante la resolución de problemas. los cuales, al darse cuenta de sus propios intereses y experiencias, satisfarían a los estudiantes y, en consecuencia, los sensibilizarían sobre las aplicaciones prácticas de las matemáticas en la vida cotidiana (Cabrera & Hernández, 2009).

Dado que las matemáticas son una materia fundamental en el plan de estudios nacional, está influenciada por las tendencias metodológicas actuales. Esto significa que, en el proceso de creación de conocimiento matemático, los métodos deben apuntar tanto a comprender la materia como a proporcionar un marco para organizar y construir el conocimiento matemático en el aula.

La esquematización de procesos ofrece herramientas reflexivas que posibilitan la organización y comprensión de las matemáticas a través de la resolución de problemas, dada la naturaleza abstracta del campo. Además de crear el marco para una comprensión más profunda de las ideas matemáticas, la resolución de problemas ayuda a los estudiantes a perfeccionar sus habilidades de razonamiento deductivo e inductivo.

Polya (2001) sugiere que para que los estudiantes se conviertan en solucionadores de problemas competentes, es crucial despertar su curiosidad por los desafíos, brindarles oportunidades prácticas y orientarlos mientras buscan e investigan posibles soluciones alternativas a los problemas que puedan usarse como puntos de referencia. afrontarlo adecuadamente y obtener conocimiento de él. Para resolver problemas matemáticos, es necesario idear algunas técnicas de propósito general. Esta es una forma de ayudar en el proceso de búsqueda de uno o más factores desconocidos, que permitan dar una solución pertinente a los desafíos que presenta el problema (Albán, 2018).

Para aumentar la probabilidad de que se resuelva un problema, es fundamental que los estudiantes creen que no existe un único método perfecto o infalible; más bien, pueden utilizar una variedad de enfoques. Los ejemplos incluyen: crear una figura, un diagrama, una tabla, resolver un problema más simple y comparable y organizar prueba y error (procedimientos de prueba y error).

Barrantes (2006) citan a Schoenfeld donde destaca que a más del desarrollo de las capacidades heurísticas propone tomar en cuenta otros factores como:

- Recursos: Estos incluyen el conocimiento previo de la persona, que incluye, entre otros, conceptos, fórmulas, algoritmos y todas las demás ideas que se consideran esenciales de comprender para resolver un problema.
- En la fase de control, el estudiante comprende la naturaleza del problema, examina varias soluciones posibles, elige una en particular y monitorea su proceso para garantizar que sea efectivo.

- Finalmente, introduce el sistema de creencias y toma en consideración las limitaciones que afectan la forma en que el estudiante aborda un problema matemático.

### **1.2.11. Metodologías activas y su relación con la resolución de problemas matemáticos**

También se han comenzado a utilizar enfoques activos para el aprendizaje personalizado en matemáticas en una variedad de entornos educativos, incluida la educación primaria, secundaria y terciaria. Los resultados han sido notables en términos de aumento del rendimiento académico, fomento de la participación y asistencia de los estudiantes y mejora del aprendizaje profundo. Gutierrez (2022) indica que “La metodología activa se relaciona con todas aquellas estrategias usadas en clases con el fin de involucrar a los educandos que sean partícipes de la construcción de su propio aprendizaje, a través de la experiencia, observación, manipulación y experimentación” (p. 15).

Con el fin de fomentar los siguientes resultados de aprendizaje: creatividad libre e imaginativa; la socialización como parte de la formación intrínseca del niño; descubrimiento; indagaciones como parte de las nuevas formas de asumir y facilitar la comunicación hacia el conocimiento de las matemáticas; problemas superficiales innovadores con acontecimientos cotidianos reales; y, en definitiva, promover una educación que incluya lo visual, lo intuitivo y lo relacionado con el uso de recursos materializados para la manipulación que apoye la comprensión matemática. La enseñanza de las matemáticas está fundamentalmente ligada a las actividades recreativas.

La forma en que un maestro presenta la metodología, cómo evaluar ese conocimiento y el estilo de aprendizaje único de cada estudiante determinan el estilo de enseñanza-aprendizaje. Como resultado, el currículo nacional del Ministerio de Educación del Ecuador (2016); establece una relación con las siguientes percepciones que presenta la metodología activa:

1. Se adquiere la capacidad de aprender: el desarrollo de aptitudes, competencias y habilidades para el aprendizaje de las matemáticas;
2. Flexibilidad en cómo se presenta el conocimiento;
3. El alumno amplía y aplica sus conocimientos a muchos contextos en función de sus necesidades;
4. Compromete consistentemente la acción activa del estudiante en el conocimiento hacia la concreción del conocimiento matemático, entre otras cosas.

5. Analiza la complejidad y el funcionamiento del aprendizaje matemático extrínseco como medio de propagación.

### **1.2.12. Aprendizaje Basado en Problemas**

Restrepo (2000) asegura que “El ABP es un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contrapone a la estrategia expositiva o magistral” (p.10). Por otra parte, Rivera (2004) expresa que “Este modelo adapta “per se” la investigación como herramienta esencial; los estudiantes construyen sus propios conocimientos mediante la búsqueda de información para el estudio de problemas o necesidades y sus posibles soluciones creando un desafío para ellos” (p. 3).

Finalmente, Achig (2011) en su investigación menciona que “En el aprendizaje basado en problemas (ABP), primero se presenta el problema, se identifica las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema con el fin de solucionarlo” (p. 20). En esencia, el profesor explica un tema en parte, y los estudiantes lo desarrollan en su totalidad. El aprendizaje ABP basado en problemas es un aprendizaje significativo que fomenta la participación grupal y responde a las necesidades actuales del entorno socioeducativo con una acción inspiradora, buscando en el estudiante identificar y resolver problemas enfocados al aprendizaje para dar una solución al problema.

### **1.2.13. Resolución de problemas**

Según Polya (2001) el proceso de abordar circunstancias, cuestiones o desafíos que exigen una elección o una solución se denomina resolución de problemas. Detalla cómo determinar el problema, encontrar soluciones y llevar a cabo los pasos necesarios para solucionarlo. En la vida diaria, la resolución de problemas puede ser una capacidad cognitiva fundamental. También es un requisito previo en profesiones que incluyen psicología, educación, ingeniería y toma de decisiones corporativas.

Haciendo un análisis de algunos conceptos se ha elegido la definición antes mencionada, que se refiere al proceso de abordar situaciones, cuestiones o desafíos que requieren una solución o toma de decisiones. Implica la identificación del problema, la búsqueda de soluciones

y la implementación de acciones para resolverlo. Se elige la definición antes mencionada, porque se apega al trabajo de investigación.

El constructivismo pretende explicar cómo los humanos son capaces de construir conocimiento a partir de los recursos de la experiencia y la información que reciben. Según Carretero (1999) citado por Cantú (2017), un individuo no es sólo un producto de su entorno o de sus disposiciones internas, sino que es un constructo que se crea día a día como resultado de la interacción entre estos dos factores.

El punto de vista constructivista sostiene que el conocimiento es una creación del ser humano y no una réplica de la realidad. Dado que en las matemáticas el campo del aprendizaje con estructuras cognitivas está siempre en evolución, una de las áreas del conocimiento donde estos postulados son aplicables es la matemática. Por ello, el estudio que se está dando es parte de una tendencia constante que ayuda a los estudiantes en general.

La actividad impulsada por un propósito modifica las estructuras existentes, haciendo de las matemáticas una experiencia que facilita la creación de conocimiento a través de procesos de abstracción reflexiva como la resolución de problemas.

Al respecto, Alcívar (2018) afirma que cuando el alumno está presente y plenamente comprometido con un problema en lugar de un ejercicio, puede ampliar su conocimiento y participar en la interacción activa requerida con objetos matemáticos, incluida la reflexión que le permite abstraer estos conceptos. En realidad, las circunstancias difíciles provocan un desequilibrio en las estructuras mentales del estudiante y, en un intento de hacer una adaptación, el estudiante aprende.

Según los planteamientos teóricos mencionados anteriormente, la resolución de problemas debe ser una experiencia didáctica que promueva la creación de conocimiento. Los problemas de lógica matemática, en particular, conducen a una resolución constructiva del caso, donde el estudiante opera el problema mientras busca respuestas dentro del proceso, iniciando una búsqueda de respuestas en lógica.

Según Paredes (2017) manifiesta que

la estrategia de resolución de problemas estimula el desarrollo de pensamiento a través de búsqueda de soluciones teniendo como fase el conocimiento de dificultades, la acumulación de información, que conlleva al conocimiento para emitir soluciones alternativas, interviene la argumentación, la demostración, síntesis y codificación. (p. 34)

Además, se pueden sacar conclusiones de los argumentos. Se define por el apoyo que combina el desarrollo del pensamiento del estudiante a través de la reflexión, la síntesis y el razonamiento. Sin embargo, debido a la baja participación en los cursos, existe una falta de entusiasmo y motivación. Por ello, se distingue por tener un enfoque metódico y dinámico del aprendizaje, particularmente en el área de las matemáticas.

La identificación de referencias permite obtener los datos necesarios para determinar las relaciones entre los conceptos establecidos y las alternativas de resolución, lo que a su vez facilita aplicar los procesos y métodos intrínsecos al contenido matemático que se quiere resolver. Como resultado, la resolución de problemas matemáticos requiere un manejo de la comprensión lectora en todos los niveles.

#### **1.2.14. Importancia del aprendizaje Basado en Problemas**

Hoy, en respuesta a los rápidos avances en ciencia y tecnología que se está presenciando, el sistema educativo está prestando más atención a las demandas de la comunidad y alterando las ideologías que han prevalecido desde la antigüedad. Esto implica dejar de simplemente impartir conocimientos a las personas y, en cambio, prepararlas de manera pertinente que fomente su independencia, pensamiento crítico y razonamiento. Teniendo en cuenta todo esto, se requiere creatividad y el aprendizaje basado en problemas puede ser un buen ejemplo a seguir.

de acuerdo a Mazabuel (2016) "el estudiante tiene un papel activo en esta estrategia de aprendizaje debido a que debe recolectar información, ordenarla y clasificarla para brindar una solución al problema" (p. 12). Además de permitir un trabajo más independiente y colaborativo de los estudiantes, este método de enseñanza se diferencia de la pedagogía tradicional.

González et al. (2014) "el aprendizaje basado en problemas es un método didáctico que utiliza pedagogías activas como el aprendizaje por descubrimiento que se contraponen a la enseñanza expositiva magistral" (p. 110) esto enfatiza lo crucial que es utilizar estrategias de enseñanza que brinden a los estudiantes la oportunidad de mejorar sus habilidades, particularmente cuando se trata de un tema polémico.

### 1.2.15. Problemas matemáticos

Este es un término que los profesores suelen utilizar con frecuencia en el aula, y a muchos estudiantes les resulta incómodo escucharlo solo porque no se explica completamente de antemano, lo que les deja con dudas y preocupación. Pues según lo expresado por Cobos y Zapardiel (2019), un problema matemático requiere múltiples perspectivas para resolverse debido a su complejidad, lo que conduce a una variedad de soluciones.

Todas las situaciones que se presentan a un sujeto y que requieren el uso de un determinado conjunto de procesos mentales para resolverlas pueden clasificarse en términos generales como problemas. Estos se expresan en palabras, ya sea por escrito o verbalmente. De manera similar, en el estudio de las lenguas, el vínculo global se menciona al discutir un escenario.

Blanco et al. (2021) indicaron que “El pensamiento matemático es más bien una forma de ver el mundo, de desmenuzar los problemas para analizar sus partes, entender su lógica y descubrir patrones de comportamientos” (p. 55). Así, la relación que existe entre la persona y la tarea podría definirse como un problema matemático, pues como lo indica Charnay (1994), citado por Alfaro y Barrantes (2008) “un problema puede verse como una terna situación-alumno entorno; el problema se da solo si el alumno percibe una dificultad, en ese sentido lo que es un problema para un estudiante no necesariamente lo es para otro” (p. 86).

Blanco et al. (2021) indicaron que “Hacer matemática es resolver problemas interesantes, no aplicar procedimientos repetitivos que carezcan de sentido. Por eso, para el alumno es una especie de choque pasar de los diez dulces repartidos entre cinco niños, al valor abstracto de diez entre cinco” (p. 55).

### 1.2.16. Tipos de problemas matemáticos

Problemas aritméticos. Estos problemas se dividen en una de tres categorías: primer, segundo o tercer nivel. Implican datos cuantitativos que están relacionados entre sí. Los problemas de primer nivel se pueden solucionar con una sola operación; Los problemas de segundo nivel o combinados, por otro lado, requieren que se realicen múltiples operaciones en un orden específico. Por último, el tercer nivel utiliza decimales, fracciones o porcentajes en lugar de números naturales, a diferencia de los niveles anteriores (Cobos & Zapardiel, 2019).



- **Cuestiones geométricas.** Es posible trabajar diferentes contenidos rodeando la geometría a través de setos.
- **Problemas con el razonamiento lógico.** Este tipo de problemas ayudan a las personas a desarrollar sus talentos para que puedan manejar una variedad de eventualidades.
- **Problemas de recuento matemático.** Estos son los que tienen múltiples respuestas, y todas ellas deben ser descubiertas. Estas cuestiones pueden ser de naturaleza geométrica o numérica.
- **Problemas con el razonamiento inductivo.** Es posible formular propiedades tanto geométricas como numéricas a partir de estos problemas.
- **Cuestiones relacionadas con la probabilidad y el azar.** Este tipo de dificultades suelen presentarse a través de juegos o escenarios metódicos y las respuestas están disponibles (Cobos & Zapardiel, 2019).

#### 1.2.17. Resolución de problemas matemáticos

La capacidad de reconocer un problema, seguir pasos razonables para identificar la solución deseada y luego rastrear y evaluar la aplicación de esa solución se conoce como habilidad de resolución de problemas. El término "resolución de problemas" tiene múltiples definiciones. Varias fuentes aclaran la definición de cuestión matemática y su importancia para el desarrollo de la capacidad cognitiva de los estudiantes:

Escudero (2018) sostiene que "La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea".

A partir de lo anterior, Es importante señalar que la resolución de problemas permite a los estudiantes mejorar sus habilidades de pensamiento lógico además de aprender matemáticas. Sin embargo, para fomentar este proceso matemático, los profesores han restringido su práctica diaria en el aula a la aplicación de fórmulas al concluir la materia creada o al ejercicio recurrente de algoritmos. No es posible desarrollar los conocimientos y habilidades necesarios para el razonamiento matemático racional mediante este ejercicio.

Por su parte Celi (2020) concibe:





La Matemática como disciplina contribuye al aprendizaje de la resolución de problemas, a través del desarrollo del pensamiento lógico, uso de procesos mentales que intervienen en el razonamiento, el proceso de la información, la toma de decisiones y con ello coadyuva a que el ser humano pueda entender y transformar su entorno.

Los autores señalan diferentes puntos de partida al estudiar la resolución de problemas matemáticos, y el desarrollo de los problemas puede plantear o no un desafío para diferentes estudiantes. En consecuencia, el instructor debe esforzarse en presentar escenarios que estimulen los procesos cerebrales de los estudiantes. Esto ayuda a romper la monotonía de la enseñanza de la resolución de problemas en la escuela primaria y a evitar soluciones mecánicas.

### 1.2.18. Factores que intervienen en la resolución de problemas matemáticos

Según Schoenfeld, las siguientes variables podrían afectar la forma en que se resuelven los problemas matemáticos: a) recursos matemáticos; b) heurísticas o técnicas de resolución de problemas; c) elementos metacognitivos; d) componentes emocionales y sistemas de creencias. Cada uno de estos factores se explica en las secciones siguientes (Natalia, Prada, & Hernández, 2021).

**1.2.18.1. Los recursos matemáticos.** - Una de las cosas más cruciales es que el profesor sea explícito cuando trabaja en la resolución de problemas. ¿Cuáles son los recursos disponibles para el alumno y qué conocimientos pertinentes posee para resolver el problema matemático? o el problema actual? ¿Cómo accede la persona a la información y cómo la utiliza?

Los aspectos principales que hay que tener en cuenta al analizar el desempeño de una persona en escenarios de resolución de problemas son a menudo lo que sabe, cómo utiliza ese conocimiento, qué opciones tiene y por qué elige emplear o despreciar a algunas de ellas. Por lo tanto, desde la perspectiva del observador, el objetivo principal es intentar distinguir el conocimiento previo de los sujetos en relación con el escenario de resolución del problema (Vilanova, y otros, 2001).

Es fundamental tener en cuenta que los recursos de la persona podrían contener información inexacta en determinadas circunstancias. Al resolver problemas, las personas suelen utilizar sus ideas preexistentes o limitaciones conceptuales como herramientas disponibles. En consecuencia, los recursos matemáticos se refieren a los conceptos previos que posee quien



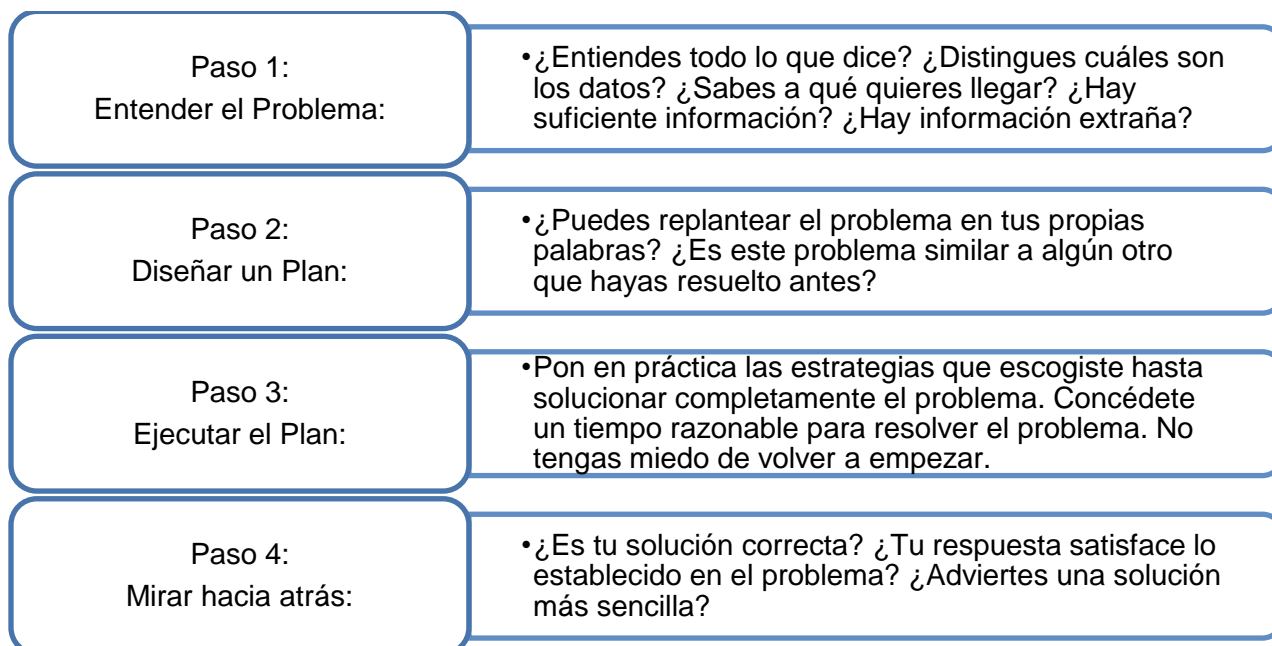
resuelve los problemas (conceptos, algoritmos, fórmulas y todas aquellas nociones que se consideran necesarias saber para abordar un determinado problema).

**1.2.18.2. Los aspectos metacognitivos.** - Describe la manera en que un alumno o alguien que resuelve un dilema gestiona su carga de trabajo. Cuando se les presentan múltiples opciones para resolver un problema, los estudiantes deben ser capaces de discernir si el camino que eligen en un momento dado conduce a una solución o no. Esto significa que deben ser capaces de reconocer cuando un camino no conduce a ninguna parte y volver a intentar un enfoque diferente.

**1.2.18.3. Las estrategias de resolución de problemas (heurísticas).** - La primera estrategia de resolución de problemas fue desarrollada por el matemático George Pólya, quien creó un paradigma para abordar problemas. Hay cuatro pasos en este modelo:

**Figura 3.**

*Estrategias de resolución de problemas (heurísticas)*



Fuente: adaptado de Vilanova et al. (2001).

Aunque se hace referencia regularmente al nombre de Polya en trabajos y asignaciones académicas, sus conceptos suelen estar demasiado simplificados. Schoenfeld cree que la razón por la que no se pueden utilizar las heurísticas, tal como las propuso Pólya, es porque son demasiado genéricas.

**1.2.18.4. Los aspectos afectivos y el sistema de creencias.** La forma en que los estudiantes e incluso los profesores abordan un problema a resolver está significativamente influenciada por sus creencias hacia las matemáticas. Esto tiene un impacto en cosas como cuando un estudiante asigna una tarea y decide después de cinco minutos si continúa con ella o no; En otras palabras, su percepción de dificultad puede incluso determinar cuánto tiempo dedica a realizar un ejercicio.

En este sentido Lampert 1992, como se citó en Vilanova et al. (2001) señala:

Comúnmente, la matemática es asociada con la certeza; saber matemática y ser capaz de obtener la respuesta correcta rápidamente van juntas. Estos presupuestos culturales, son modelados por la experiencia escolar, en la cual hacer matemática significa seguir las reglas propuestas por el docente; saber matemática significa recordar y aplicar la regla correcta cuando el docente hace una pregunta o propone una tarea; y la “verdad” matemática es determinada cuando la respuesta es ratificada por el docente. Las creencias sobre cómo hacer matemática y sobre lo que significa saber matemática en la escuela son adquiridas a través de años de mirar, escuchar y practicar (p. 6).

Como resultado, las creencias influyen en muchos aspectos del aprendizaje de las matemáticas. Por ejemplo, descubra cómo los estudiantes intentan adquirir aritmética mediante la memorización del no. En otras palabras, los estudiantes pueden pensar que las matemáticas son sólo un conjunto de fórmulas o reglas que necesitan aprender de memoria. Alternativamente, podrían pensar en las matemáticas como el desarrollo de ideas, la creación de conexiones y la identificación de patrones. En este escenario, probablemente se esfuerzan en entenderlo porque creen que les resulta beneficioso (Barrantes, 2006).

En conclusión, las creencias moldean el comportamiento matemático. Las creencias se originan en las experiencias personales del individuo y en la cultura a la que pertenece. En este sentido, el papel del profesor y la adecuada aplicación de procedimientos matemáticos que

engloben la resolución de problemas son entre otros factores que se creen significativos en el estudio.

### **1.2.19. Aplicación de los procesos matemáticos**

Según los estándares básicos de competencia matemática, ser matemáticamente competente se expresa a través de los siguientes procesos generales: formulación y resolución de problemas; modelar procesos y fenómenos del mundo real; comunicado; razonamiento; y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. siendo el proceso de crear y resolver problemas que afectan a todos los demás en diversos grados y en distintos momentos (Ministerio de Educación Nacional, 1998).

Debido a esto, la persona encargada de resolver una situación problemática debe poder describir, razonar, analizar, discutir, modelar y expresar posibles soluciones a las dificultades mediante el uso y la aplicación de los conceptos y procedimientos matemáticos que ha adquirido a las circunstancias planteadas. Estos argumentos pueden ser confirmados por Monzonís (2015) quien afirma:

Los procesos de pensamiento que promueve la competencia matemática permiten entender las situaciones problemáticas que aparecen en los diferentes ámbitos y situaciones (familiares, sociales, académicas o profesionales) traduciendo a contextos matemáticos los datos obtenidos para llegar a su resolución a través de procedimientos oportunos tales como: argumentar e identificar las ideas fundamentales, estimar y enjuiciar la lógica y validez de argumentaciones e informaciones, representar, interpretar, formular y comunicar los resultados (p. 117).

En pocas palabras, se considera necesaria la promoción de procesos matemáticos por parte de los docentes en el aula ya que ayudan en la resolución de problemas. Estos procesos incluyen razonamiento, representación, modelado, vínculos y comunicación. En consecuencia, el propósito de esta investigación es identificar las variables que afectan la instrucción y adquisición de la resolución de problemas a través de la lente de tres constructos: dominio afectivo, procedimientos matemáticos y práctica pedagógica (Patiño, Prada, & Hernández, 2021).



### 1.2.20. Rol del docente

El trabajo del maestro es ayudar a los estudiantes a comprender el material que aprenderán y a conocer y comprender el material antes de que se lo enseñen. Además, se debe incentivar a los estudiantes a aprender a través de actividades de resolución de problemas diseñadas específicamente para este objetivo en el aula. (Espinoza, Espinoza, González, Ramírez, & Zumbado, 2008).

Para ayudar a los estudiantes a establecer conexiones entre ideas y conceptos y permitirles plantear desafíos y buscar respuestas, también debe fomentar y aceptar su autonomía e iniciativa. Además, anime a los estudiantes a que se hagan preguntas unos a otros y al mismo tiempo promueva el aprendizaje a través de consultas apropiadas para el tema.

A los estudiantes les resulta difícil responder preguntas complejas y reflexivas porque los obligan a mirar más profundamente, explorar más allá de lo obvio y encontrar nuevas soluciones. Dado que las situaciones del mundo real rara vez son unidimensionales, los estudiantes deben buscar constantemente varias soluciones (Brooks & Brooks, 1999).

### 1.2.21. Cálculo matemático

El cálculo se define como la capacidad de los humanos para resolver problemas, hacer inferencias y aprender deliberadamente de la información creando las relaciones causales y lógicas requeridas entre ellos. Larson y Edwards (2009) indican que

El cálculo matemático es un conjunto de herramientas y técnicas avanzadas de matemáticas que se utiliza para comprender y resolver problemas que involucran cambios continuos, como tasas de cambio y acumulación de cantidades. Permite analizar el comportamiento de funciones y modelar situaciones de la vida real.

Haciendo un análisis de algunos conceptos se ha elegido la definición antes mencionada, el objetivo principal de cálculo matemático, es un conjunto de herramientas y técnicas avanzadas de matemáticas que se utiliza para comprender y resolver problemas, es importante aprender y dominar conceptos matemáticos básicos, como la suma, la resta, la multiplicación y la división. Además, permite analizar el comportamiento de funciones y modelar situaciones de la vida real. Se elige la definición antes mencionada, porque se apega al trabajo de investigación. Zurita (2015) indica que





Es un proceso discursivo que sujeto a reglas o preceptos se desarrolla en dos o tres pasos y cumple con la finalidad de obtener una proposición de la cual se llega a saber, con certeza absoluta, si es verdadera o falsa. Además, cada razonamiento es autónomo de los demás y toda conclusión obtenida es infalible e inmutable (pp. 38-39)

La definición de "cálculo" varía según el contexto; En términos generales, se refiere a una serie de operaciones mentales que incluyen unir pensamientos según reglas, sin embargo, también puede referirse al estudio de ese procedimiento. La racionalidad se define en términos generales como la capacidad humana que permite la resolución de problemas. Cálculo es otro término para el resultado del razonamiento, que es una colección de proposiciones conectadas para respaldar o validar una noción.

La aplicación del conocimiento para deducir conclusiones a partir de proposiciones se conoce como cálculo matemático. Dado que el cálculo matemático es un hábito mental, debe desarrollarse mediante una aplicación coherente del razonamiento y las habilidades de pensamiento analítico. En otras palabras, debe buscar hipótesis, patrones y regularidades en una variedad de contextos hipotéticos y del mundo real, contextos que el maestro aplica a los estudiantes para apoyar el desarrollo de esta habilidad que ya está presente en ambos niños. y chicas (Zurita, 2015).

### **1.2.22. El Cálculo Mental y la Resolución de Problemas**

Falcón (2014) indica que “La numeración es uno de los procesos matemáticos que exige un alto grado de nivel de abstracción. El aprendizaje de un sistema de numeración conlleva impensables ventajas para manejarse en el mundo infinito de las cantidades y los números” (párr. 1). Aprender el sistema numérico de principio a fin facilita mucho el aprendizaje de operaciones y la resolución de problemas.

A la inversa, Falcón (2014) también se puede afirmar que “muchas de las dificultades que se presentan en el aprendizaje de las operaciones básicas son debidas a una mala asimilación de aspectos fundamentales del sistema de numeración” (párr. 2).

Consciente del valor de la resolución de problemas, las operaciones y el conteo como base para un mayor aprendizaje y como una forma de ayudar a los niños de quinto grado a fortalecer sus habilidades fundamentales en la Escuela de Educación Básica Lantadilla se ha



iniciado esta investigación con el asesoramiento de la docente, e investigaciones previas en la línea metodológica de la resolución de problemas de cálculo matemático.

Existe un acuerdo general en educación matemática en que una situación que no se puede resolver rápidamente aplicando una técnica con la que el estudiante está familiarizado (posiblemente incluso haya practicado) es un problema. Así se distinguen los problemas y los ejercicios entre sí. Un ejercicio implicaría que el estudiante practique un algoritmo o una técnica particular, como cuando se trata de resolver ecuaciones o calcular operaciones.

El ejercicio tiene como objetivo enseñar a los participantes cómo dominar un método particular para abordar un tipo particular de circunstancia desafiante. Más bien, el objetivo principal del problema es cultivar la capacidad de afrontar una circunstancia nueva y diseñar un curso de acción para su resolución.

#### Figura 4.

##### *Objetivos del Cálculo Mental y la Resolución de Problemas*

- Explorar diferentes vías para calcular y operar con los números de forma mental.
- Favorecer la adquisición de habilidades de concentración y atención.
- Comprender el sentido de número.
- Desarrollar habilidades para sumar, restar, multiplicar y dividir.
- Comprender y resolver problemas.
- Resolver problemas orales de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones utilizando el cálculo mental.
- Inventar problemas dada una operación de suma, resta, multiplicación y división con cifras acordes a la vida diaria.
- Resolver problemas de compras en el que un alumno haga de vendedor y el otro de consumidor.

Fuente: Adaptado de Falcón (2014).

Una de las habilidades fundamentales que deben tener los estudiantes de primaria es la capacidad de desarrollar y utilizar estrategias de cálculo mental individualizadas. Es fundamental que los estudiantes comprendan que existen varios métodos para manipular números y que sólo necesitan seleccionar el método más adecuado para cada cálculo. Esto permite al alumno cultivar la autosuficiencia explorando y utilizando métodos y enfoques que agilizan el proceso de resolución de problemas. Utilizar lo aprendido en las tareas diarias ayuda a aprender a aprender, lo que conduce a una mejor interacción con el entorno físico. (Falcón, 2014).

### **1.3. Conclusión del primer capítulo**

Dado que las estrategias de enseñanza son el principio principal y el medio por el cual se imparte el conocimiento a los estudiantes, los educadores deben conocer estas estrategias, ser expertos en su uso y actualizarlas continuamente. El enfoque metodológico de la resolución de problemas tiene como objetivo aumentar la confianza de los estudiantes en su capacidad para resolver dificultades, así como su capacidad para estudiar, comprender y aplicar los conocimientos adquiridos. Profesionales del campo han desarrollado e implementado estudios orientados a motivar a los estudiantes a adquirir habilidades matemáticas y a construir sus propios conocimientos. También pueden conectar este conocimiento con su entorno y, en última instancia, utilizar las matemáticas para desarrollar habilidades de pensamiento lógico.



## CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO

Este capítulo tiene como objetivo estudiar e identificar el nivel alcanzado en la resolución de problemas de cálculo matemático entre los estudiantes de Quinto Grado de la Escuela de Educación Básica de Lantadilla, especificando sus limitaciones y características contextuales. De la misma manera, se sugiere diseñar estrategias que brinden métodos para la resolución de problemas de cálculo matemático en el área en estudio.

Durante el transcurso de la investigación se deben tener en cuenta los supuestos y construcciones de conocimiento del investigador, además de las etapas definidas y las herramientas, técnicas y procesos elegidos para la recolección de datos. En este capítulo se presentan los componentes y las referencias metodológicas utilizadas para lograr los objetivos amplios y específicos delineados en este proyecto de investigación.

### 2.1. Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías

Las variables que se enumeran a continuación se tuvieron en cuenta durante la evaluación, investigación y exploración en profundidad de las cuestiones planteadas por este tipo de propuesta de estudio.

**Variable dependiente:** Estrategia didáctica

**Variable Independiente:** Resolución de problemas de cálculo matemático

#### Categorías de las variables

- ✓ Estrategia de enseñanza aprendizaje
- ✓ Cálculo matemático
- ✓ Proceso de resolución de problemas.

#### 2.1.1. Definición de variables

Estrategia didáctica. - Vargas (2014) afirma que las estrategias de enseñanza son un conjunto de acciones que son ordenadas y secuenciadas intencionalmente por el docente con un propósito o intencionalidad pedagógica específica. También responden a decisiones pertinentes basadas en una reflexión sobre la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje. Los elementos de las estrategias de enseñanza dependen de la subjetividad, los recursos disponibles y el contexto en el que se desarrollan. Dentro de este conjunto de actividades



programadas se permite el empleo de estrategias, tácticas y procesos que mejoren la eficiencia del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Resolución de problemas de cálculo matemático. - Se considera uno de los componentes más importantes de las matemáticas. Según Sigarreta y Arias (2009) la resolución de problemas es un proceso multifacético que implica una variedad de habilidades conductuales, mentales y cognitivas que son afectivas, cognitivas y motivacionales. Ejemplos de estas habilidades incluyen dificultades de razonamiento, transformación y algoritmos. Al respecto, Bahamonde y Vicuña (2011) aseveran que, “al carecer el individuo de procesos previamente enseñados para el efecto, la resolución de problemas es una actividad compleja que pone en juego un amplio conjunto de habilidades y que incluye elementos de creación” (p. 11).

### **2.1.2. Caracterización de las Variables**

La intervención de los niños, a quienes se les aplica la prueba diagnóstica para evaluar la resolución de problemas y el cálculo matemático con la asistencia de profesores de matemáticas de grado diferente al de los investigadores, quienes actúan como mediadores y guías, es la variable independiente del estudio. El currículo de quinto grado de primaria debe ser abordado por los estudiantes en sus ejercicios y actividades de matemáticas, por lo que el acceso a una técnica de trabajo será en última instancia la variable independiente.

### 2.1.3. Operacionalización de las Variables

**Tabla 1.**

*Operacionalización de la Variable dependiente*

Variable dependiente	Definición	Dimensiones	Indicadores para el estudio diagnóstico:	Instrumentos para la recogida de información:
Resolución de problemas de cálculo matemático	Escudero (2018) sostiene que “La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea”.	Enseñanza	Comprende condiciones, postulados y teoremas necesarios para la resolución de ejercicios	Encuesta de percepción a estudiantes
		Aprendizaje	Al plantear relaciona los datos con las incógnitas de manera sintetizada  Resuelve las operaciones siguiendo un proceso ordenado  Verifica el resultado obtenido y propone otras formas para resolver el problema	Prueba de conocimiento

*Nota.* Elaborado por Jumbo y Angamarca (2024).

### 2.2. Enfoque de la Investigación

Para sacar conclusiones de todos los datos recopilados, la investigación emplea una estrategia mixta, ya que permitió la integración sistemática de enfoques cualitativos y cuantitativos. Los datos serán recopilados, analizados, integrados y discutidos. Según Rodas y Santillán (2019) la metodología de investigación mixta “combina lo mejor de los métodos cuantitativo y cualitativo, donde los investigadores pueden tomar de las fortalezas de cada uno para compensar así por sus debilidades” (p. 174).

Se eligió el enfoque cuantitativo porque tratamos con datos numéricos obtenidos de encuesta a los siete estudiantes. Después de procesar su información, se calcularon frecuencias y porcentajes para cada pregunta (ver Anexo 4 para más detalles). Estos hallazgos sirvieron de guía para el desarrollo de la propuesta, y es de naturaleza cualitativa ya que van más allá de los números para identificar las creencias, actitudes, intenciones y expectativas de los docentes en relación con las estrategias para la resolución de problemas de cálculo matemático.

Además, es cualitativa porque se reconoció que existen barreras que impiden a los educadores enseñar matemáticas. Comprender cómo los profesores utilizan la estrategia metodológica de "resolución de problemas" para ayudar a los estudiantes a aprender de forma significativa. Analiza qué tan útil y aplicable es la sugerencia. Al hacerlo, se puede lograr una comprensión más profunda del tema en estudio a través de las tácticas metodológicas y los resultados generados.

### **2.3. Alcance de la investigación**

#### **2.3.1. La investigación descriptiva**

Este tipo de investigación es bastante común ya que frecuentemente es responsabilidad de los investigadores proporcionar una descripción detallada de cómo ocurren circunstancias, eventos o manifestaciones particulares. Para caracterizar el tema de la investigación con el mayor detalle posible, se elige un conjunto de preguntas, denominadas variables, y se recopilan datos sobre cada una de ellas en una investigación descriptiva.

Como lo señala Guevara (2020) "La investigación descriptiva tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes" (pág. 2).

Para poder ofrecer una solución al problema actual, esta investigación ayuda a describir detalladamente los desafíos que presenta este tema. Se podrá utilizar encuestas de percepción a estudiantes además de observación directa como parte de este estudio descriptivo. Los estudiantes no podrán avanzar en sus destrezas y habilidades en la resolución de problemas de cálculo matemático según la información recopilada, lo que conducirá a respuestas sobre las fallas que ocurren al implementar estrategias didácticas en el aula.





### **2.3.2. La investigación es aplicada**

Pereyra (2020) indica que: “La investigación aplicada se refiere al estudio y la investigación científica que busca resolver problemas prácticos. Su objetivo por tanto es encontrar conocimientos que se puedan aplicar para resolver problemas” (p. 22). La investigación es aplicada porque se requiere de un cambio a través de la propuesta de una guía de estrategias metodológicas para mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas en los docentes.

## **2.4. Declaración y justificación del tipo de investigación**

### **2.4.1. Investigación Bibliográfica**

El objetivo de la investigación bibliográfica es analizar las obras clave sobre un tema determinado mediante la recopilación de conceptos con el fin de adquirir conocimientos específicos. De acuerdo con la Universidad de la República (2020) “es la etapa de la investigación científica donde se explora la producción de la comunidad académica sobre un tema determinado. Supone un conjunto de actividades encaminadas a localizar documentos relacionados con un tema o un autor concretos” (p. 1).

Debido al requerimiento de consultar múltiples fuentes e información que sustenta este trabajo investigativo, se requiere una investigación bibliográfica. Estas fuentes brindan detalles precisos sobre los factores identificados, permitiendo comprender la situación aprendiendo sobre sus conceptos, significados y realidades. La información recopilada servirá como guía para la creación de una estrategia didáctica que los docentes puedan utilizar para abordar y resolver problemas de cálculo matemático. Esta estrategia será de gran ayuda a la hora de implementar estrategias didácticas que ayuden a los estudiantes a aprender significativamente en la materia de matemáticas.

### **2.4.2. Investigación de campo.**

En la investigación de campo se utilizan herramientas como la documentación y las representaciones estadísticas. Junto con técnicas como la encuesta o la observación, se pueden recopilar y examinar datos de investigación. Debido a que la recopilación de datos se realiza en el lugar real donde ocurre el fenómeno, una de sus ventajas clave es que los datos son más confiables. Rus (2020) expresa que “La investigación de campo recopila los datos directamente de la realidad y permite la obtención de información directa en relación a un problema”.



En este trabajo, se utiliza la investigación de campo para recopilar información directamente de los participantes del estudio con el fin de encontrar respuestas a las preguntas planteadas. Esto permite la observación directa, que es similar a cómo se aplican las encuestas. Estas se utilizan para recopilar datos, tanto cuantitativos como cualitativos, que ayudan a identificar fallas potenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje y ayudan a identificar soluciones más viables que maximizan el aprendizaje significativo de los estudiantes.

## **2.5. Delimitación de la población y la muestra.**

### **2.5.1. Población**

Pérez (2021) expresa que la población es un conjunto de individuos que viven en un preciso lugar. En términos sociológicos y biológicos, la población es vista como un grupo de elementos ya sean personas u organismos de determinada especie, que conviven en un espacio geográfico.

La población de este estudio es el número total de participantes del quinto grado en este caso un profesor de matemática y siete estudiantes de la Escuela de Educación Básica Lantadilla de la ciudad de Guayaquil para el periodo escolar 2023-2024. Esto con el fin de comprender la falta de estrategias de enseñanza en el proceso de resolución de problemas matemáticos.

### **2.5.2. Muestra - Justificación del tipo de muestreo**

Un subconjunto de datos de una población de datos se denomina muestra. Debe consistir en un número específico de observaciones que representen estadísticamente de manera suficiente todo el conjunto de datos. El docente y los siete estudiantes de quinto grado de la Escuela de Educación Básica Lantadilla de la ciudad de Guayaquil para el ciclo escolar 2023-2024 conforman la muestra para este estudio.

## **2.6. Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación**

### **2.6.1. Métodos Teóricos**

Para Perea et al. (2021) "(...) permiten describir las relaciones esenciales del objeto de investigación no observables directamente, cumpliendo con la construcción del conocimiento que facilite la interpretación conceptual de los datos empíricos, la construcción y desarrollo de



teorías” (p. 3).

**Histórico y lógico.** - Pando y Cabrejos (2018) indican que “El método histórico presupone el estudio detallado de todos los antecedentes, causas y condiciones históricas en que surgió y se desarrolló un objeto o proceso determinado” (p. 27).

**Análisis documental.** - Para analizar la información documental de este trabajo se toman en consideración referentes teóricos que tocan el tema de estrategias didácticas para la resolución de problemas de cálculo matemático. El análisis documental permitió una lectura exhaustiva y un análisis de contenido, que se aplicó a diversas formas de comunicación como libros, artículos y publicaciones de revistas educativas certificadas.

**Análisis y síntesis.** - Se examinan minuciosamente las características y aspectos más pertinentes del fenómeno a estudiar para su análisis. Luego se descompone para examinar sus causas, naturaleza y efectos. Finalmente se realiza una síntesis en la que se recopilan y extraen todos los componentes de los elementos de investigación que expresan el problema.

Pando y Cabrejos (2018) expresan que “A diferencia del análisis la síntesis consiste en integrar material o mentalmente los elementos esenciales de los objetos, para determinar sus principales cualidades” (p. 26)

Se aplicó los métodos de análisis y síntesis para estudiar los fenómenos descomponiéndolos en partes a las que se examina de forma individual y luego se las integró para una evaluación general, en el trabajo de investigación se lo utilizó durante la revisión bibliográfica en las teorías educativas y, particularmente, para determinar las tendencias de las estrategias metodológicas fortaleciendo el proceso de enseñanza del docente en el área de Matemática.

**Inductivo-deductivo.** - Pando & Cabrejos (2018) indican que “Al utilizar el método de la inducción y la deducción, el investigador conoce la realidad en la unidad de lo particular, lo singular y lo general” (p. 26). Se pudo examinar cada aspecto específico de los fenómenos mediante el proceso inductivo y, finalmente, se llega a una conclusión general tras el examen de cada componente. Los hechos específicos del objeto de estudio se generalizaron mediante el método deductivo. Este enfoque permitió el desarrollo de conclusiones que representaban con precisión los hallazgos y contribuciones realizadas a lo largo de la investigación.

**Modelación.** Pando & Cabrejos (2018) indican que la modelación “consiste en la reproducción natural o artificial de un objeto original para un mejor estudio de sus particularidades” (p. 27).

### 2.6.2. Métodos Empíricos

De acuerdo con Capote (2020) los métodos empíricos “Se utilizan para (...) dar respuesta a las preguntas científicas de la investigación, obtener argumentos para defender una idea o seguir una guía temática” (p. 35).

**La observación.** - Barbosa y otros (2020) expresaron que “Hace referencia a llevar a cabo la acción de observar detenidamente a alguien o algún objeto con mucha atención, para poder adquirir algún conocimiento de conducta o comportamiento” (p. 5). Se empleó para identificar el problema y las posibles causas de la investigación.

**Prueba pedagógica.** - Se empleó para determinar el nivel de comprensión de los estudiantes con respecto a la resolución de problemas de cálculo matemático.

**Encuesta.** - Permitió abordar el segundo objetivo del estudio. Se diseñó a partir de un conjunto de preguntas que se aplicaron para explorar la percepción a estudiantes sobre las dificultades en la resolución de problemas de cálculo matemático en el quinto grado.

### 2.6.3. Método Matemático-Estadístico

Carrasco & Marín (2022) describen que “Los métodos estadísticos son el conjunto de herramientas que permiten agregar, analizar y describir los datos, de manera que se origine información válida a partir de ellos, con metodologías rigurosas y apropiadas a cada caso” (p. 15).

**Cálculo porcentual.** - Se empleó para determinar los cálculos cuantitativos y la representación gráfica de los hallazgos que se lograron a lo largo del curso de la investigación.

### 2.7. Técnicas derivadas de la metodología seleccionada.

Las técnicas utilizadas para recopilar datos cuantitativos y cualitativos sobre el tema a través de medios empíricos se conocen como técnicas. Son cruciales para recopilar y evaluar los datos necesarios para describir el tema seleccionado. Estos elementos determinan la validez

y confiabilidad del tema que se estudia. Son muy útiles para proporcionar respuestas a las consultas y son recursos necesarios para alcanzar los objetivos del tema. En esta tesis se aplican las siguientes herramientas y métodos.

### **2.7.1. Observación directa**

La técnica principal es la observación, que consiste en mantener un registro visual de los eventos actuales mientras se clasifica y documenta la información de acuerdo con pautas predeterminadas y el tema en estudio. Borja (2020) indica que “se caracteriza porque el investigador se encuentra en el lugar en el que se desarrolla el hecho sin intervenir ni alterar el ambiente, ya que, de lo contrario, los datos obtenidos no serían válidos” (p. 3).

Es una técnica que implica prestar mucha atención al suceso, hecho o situación, recopilar datos y registrarlos para un examen futuro. Un componente esencial de todo procedimiento de investigación es la observación, que ayuda al investigador a reunir la mayor cantidad de evidencia posible.

### **2.7.2. Encuesta**

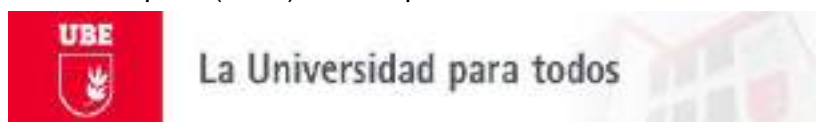
Es una técnica de recopilación de datos que se utiliza con frecuencia en la investigación. En este caso, la encuesta se utiliza como una herramienta pedagógica para apoyar la resolución de dificultades de cálculo matemático al proporcionar datos cuantitativos sobre las actitudes, opiniones y comportamientos de los participantes con respecto a las estrategias didácticas.

Feria et al. (2020) indicó que “Este tipo de herramientas investigativas permite tabular y examinar las opiniones recibidas de las personas encuestadas” (p. 5).

Se elaboró un cuestionario sistemático con preguntas particulares sobre el tema de investigación. Los encuestados pueden optar por responder en línea, por correo electrónico o en persona. También pueden optar por elegir alternativas o proporcionar respuestas numéricas. Se puede obtener una perspectiva cuantitativa sobre el tema analizando estadísticamente los datos de la encuesta.

## **2.8. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada**

Capote (2020) indica que los instrumentos “son mecanismos de la técnica que, al ser



materializados en un documento, permiten obtener la información cuando se aplican bajo ciertos requisitos y, posibilitan, además, el procesamiento de esa propia información” (p. 30). La validez y la fiabilidad son los dos estándares fundamentales que estos deben satisfacer. La propiedad de que un mismo sujeto u objeto produce los mismos

resultados cuando se usa repetidamente se conoce como confiabilidad. El grado en que un instrumento recopila genuinamente los datos que dice recopilar es indicativo de su validez.

Hernández et al. (2014) afirman que existen dos alternativas para el instrumento de medición: o “construir un nuevo instrumento de medición con la técnica adecuada para ello” o “elegir un instrumento ya desarrollado y disponible, que se adapte a los requerimientos del estudio en particular”. En este estudio se emplea la segunda opción y los instrumentos se explican a continuación.

### **2.8.1. Ficha de observación**

La ficha de observación (Anexo 2) es una herramienta de recopilación de información que permite examinar en profundidad una circunstancia particular, además del comportamiento y los rasgos de un individuo, y permite documentar los tipos de enfoques adoptados en el proceso de resolución de los problemas planteados, incluidas estrategias de enseñanza y aprendizaje, cálculos matemáticos y procedimientos de resolución de problemas.

Los estudiantes de quinto grado de la Escuela de Educación Básica Lantadilla fueron observados utilizando la hoja de observación para identificar cualquier problema que pudieran estar teniendo y, con base en su comprensión, implementar estrategias de instrucción que apoyen el aprendizaje significativo.

### **2.8.2. Prueba pedagógica**

Los resultados de la evaluación permitirán al docente establecer pautas para elevar y nivelar la materia tratada en quinto grado.

### **2.8.3. El cuestionario**

La autora Ortega (2023) señala en su publicación sobre instrumentos de investigación que los cuestionarios son instrumentos que se utilizan para recopilar datos cuantitativos y





comprender un conjunto de preguntas formuladas en un orden específico. Esta herramienta se puede utilizar tanto para investigaciones cualitativas como cuantitativas, al igual que otros instrumentos suelen incluir preguntas tanto cerradas como abiertas. Como resultado, podrá ver lo importante que es para la educación utilizar metodologías de aprendizaje que se alineen con la forma en que los estudiantes resuelven problemas de cálculo matemático y, lo más importante, con su nivel actual de comprensión. En este enfoque, clase por clase, el instructor y los estudiantes pueden confirmar la distinción y la transformación que es evidente en el aprendizaje grupal.

#### **2.8.4. Escala de Likert**

Es el rango de valores que es capaz de tener una determinada variable. Según Hernández et al. (2014). “es un continuo de valores ordenados correlativamente, que admite un punto de partida y un punto final”. Las escalas son instrumentos utilizados en la investigación para categorizar y medir las características de las variables.

En la presente investigación se utilizó la escala de Likert y sus respectivos indicadores. Hernández et al. (2014) la escala Likert “Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes” (p. 238). La encuesta se elabora utilizando una escala Likert, que permitirá a los encuestados seleccionar intuitivamente una respuesta entre las proporcionadas. Esto hace que sea más fácil verificar y comprender los datos que se recopilan. Para mejorar la comprensión del estado actual de la educación en la institución, se recopilan, tabulan y muestran gráficamente datos. Para realizar la encuesta se utilizó el cuestionario y para evaluar los resultados se utilizó la escala Likert.

#### **2.8.5. Validación del instrumento**

Según Arias (2012) manifiesta que “la validez del cuestionario significa que las preguntas o ítems deben tener una correspondencia directa con los objetivos de la investigación. Es decir, las interrogantes consultan sólo aquello que se pretende conocer o medir” (p. 79).





## **2.9. Estrategia metodológica investigativa o proceder metodológico**

En este sentido, se continúa ofreciendo a los docentes un compromiso que les permita informar por escrito y garantice la privacidad de la información que suministran. De manera similar, los nombres de los estudiantes de la institución fueron protegidos. De acuerdo a las reglas y acuerdos previos entre el investigador y los informantes claves que suministrarían los datos requeridos para realizar esta investigación, se identificó un factor pertinente que debe ser cumplido rigurosamente.

Se ha utilizado el software IBM/SPSS (versión 25.0) para examinar estadísticamente los resultados cuantitativos. El análisis cualitativo lo realizaron los investigadores que son expertos conocedores de los métodos de enseñanza para la resolución de problemas matemáticos, teniendo en cuenta los formularios de prueba en los que los estudiantes completaron sus cálculos y borradores mientras realizaban las tareas.

## **2.10. Presentación de los resultados del estudio diagnóstico**

Para la recolección de información se utilizaron las siguientes herramientas: la prueba diagnóstica, la matriz o rúbrica de evaluación y el cuestionario. La Escuela de Educación Básica de Lantadilla utiliza estos instrumentos con sus alumnos y docentes de quinto grado. Los resultados se analizan, interpretan y discuten en detalle según cómo se clasifica este estudio.

### **2.10.1. Análisis de la prueba diagnóstica**

La rúbrica o matriz de valoración es la herramienta de calificación que se empleó para evaluar los conocimientos en matemática a los estudiantes de quinto grado. El instrumento utilizó una escala cualitativa: 1 (Sobresaliente), 0,5 (Competente), 0,4 (Básico), 0,3 (Insatisfactorio). Estos niveles evalúan a cada alumno de forma individual y están conectados con el indicador de habilidad y evaluación que se tiene en cuenta durante la construcción de las clases sincrónicas. Además, esta lista incluye una sección de observaciones cuyo objetivo es enumerar cualquier tipo de incidente que el estudiante encuentre particularmente digno de mención o que respalde la justificación para ubicarlos en un nivel particular (ver anexo 2).



**Tabla 2.**

*Resolución correcta de la operación algebraica*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insatisfactorio	1	14,3	14,3	14,3
	Básico	3	42,9	42,9	57,1
	Competente	1	14,3	14,3	71,4
	Sobresaliente	2	28,6	28,6	100,0
	Total	7	100,0	100,0	

Se observa con respecto a la resolución correcta de la operación algebraica que 2 de los estudiantes que equivale al 28,6% demostraron competencia al responder correctamente la operación algebraica, aunque con algunos errores menores, lo que le valió una calificación de 1, es decir sobresaliente. Por otro lado, 3 de los estudiantes que equivale al 42,9% comprendió parcialmente el problema y ofreció una solución parcialmente correcta, lo que le valió una calificación de 0,4, básico. Al mismo tiempo 1 estudiante que equivale al 14,3% responde correctamente, pero con errores menores, lo que valió una calificación 0,5 competente. Y 1 estudiante que equivale al 14,3% no resuelve la operación o respuesta incorrecta obteniendo una calificación de 0,3 (Insuficiente).

**Tabla 3.**

*Resolución del problema de caramelos*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insatisfactorio	2	28,6	28,6	28,6
	Básico	1	14,3	14,3	42,9
	Sobresaliente	4	57,1	57,1	100,0
	Total	7	100,0	100,0	

Se observo que en la resolución del problema de caramelos 4 estudiantes que equivalen al 57,10% resolvieron correctamente el problema de caramelos con algunos errores menores, lo que indica un nivel competente, otorgándole una calificación de 1 (Sobresaliente). De los

estudiantes 2 que equivale al 28,6% no lograron resolver la operación y proporcionó una respuesta incorrecta, lo que resultó en una calificación de 0.3, insatisfactorio. Y 1 de los estudiantes que equivale al 14,3% comprenden parcialmente el problema y ofrece una solución parcialmente correcta, lo que le valió una calificación de 0.4, básico.

**Tabla 4.**

*Cálculo del perímetro del rectángulo*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insatisfactorio	3	42,9	42,9	42,9
	Básico	2	28,6	28,6	71,4
	Sobresaliente	2	28,6	28,6	100,0
	Total	7	100,0	100,0	

Con respecto al cálculo del perímetro del rectángulo se observó que 3 estudiantes que equivale al 42,9% no comprende el concepto de perímetro o proporciona una respuesta incorrecta, lo que resultó en una calificación de 0.3, insatisfactorio. A su vez 2 de los estudiantes que equivale al 28,6% c y calcula el perímetro parcialmente correctamente lo que le valió una calificación de 0.4 (Básico). Y 2 que representa otro 28,6% de los estudiantes fueron precisos y completos, demostrando una comprensión adecuada del concepto y la habilidad para aplicarlo correctamente, obteniendo una calificación de 1.

**Tabla 5.**

*Cálculo del tiempo de viaje del tren*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insatisfactorio	7	100,0	100,0	100,0

En relación con el cálculo del tiempo de viaje del tren del 100% de los estudiantes ninguno comprende la fórmula del tiempo o proporciona una respuesta incorrecta, obteniendo una calificación de 0,3. (Insatisfactorio). A su vez no hay información disponible sobre el desempeño de los estudiantes en esta área.

**Tabla 6.**

*Identificación de la respuesta correcta*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insatisfactorio	2	28,6	28,6	28,6
	Sobresaliente	5	71,4	71,4	100,0
	Total	7	100,0	100,0	

En relación con la identificación de la respuesta correcta 5 de los estudiantes que representa el 71,4% identificó claramente la respuesta correcta, lo que le valió una calificación de 1. Mientras tanto 2 de los estudiantes que equivale al 28,6% no identifican las respuestas correctas o seleccionan una respuesta incorrecta lo que le valió una calificación de 0,3 (Insatisfactorio).

**Tabla 7.**

*División de galletas en cajas*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insatisfactorio	2	28,6	28,6	28,6
	Básico	3	42,9	42,9	71,4
	Competente	1	14,3	14,3	85,7
	Sobresaliente	1	14,3	14,3	100,0
	Total	7	100,0	100,0	

Con respecto a la división de galletas en cajas 1 estudiante que equivale al 14,3% demostró una comprensión precisa y completa del problema y su resolución, recibiendo una calificación de 1 (Sobresaliente). Mientras tanto 1 estudiante que equivale al 14,3% no comprende la división de galletas en cajas o proporciona una respuesta incorrecta, resolvió incorrectamente la división, con errores menores, obteniendo una calificación de 0,5, competente. A si mismo 2 estudiantes que equivale al 28,6% no comprenden la división de galletas en cajas y proporciona una respuesta incorrecta obteniendo una calificación de 0,3,

insatisfactorio. Y 3 estudiantes que equivale al 42,9% comprenden parcialmente la división y ofrece una solución parcialmente correcta, obteniendo una calificación de 0,4 básico.

**Tabla 8.**

*Cálculo del costo después del descuento*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insatisfactorio	2	28,6	28,6	28,6
	Básico	4	57,1	57,1	85,7
	Competente	1	14,3	14,3	100,0
	Total	7	100,0	100,0	

Por lo que se refiere al cálculo del costo después del descuento 4 estudiantes que equivale al 57,1% comprenden parcialmente el problema y ofrece una solución parcialmente correcta, obteniendo una calificación de 0,4, lo que indica un rendimiento Básico. Mientras tanto de 2 estudiantes que equivale al 28,6% la respuesta fue insatisfactoria, no comprende el problema o proporciona una respuesta incorrecta, obteniendo una calificación de 0,3. Y solo 1 estudiante que equivale al 14,3% comprende y resuelve correctamente el problema, pero con errores menores, obteniendo una calificación de 0,5, competente.

**Tabla 9.**

*Completar la multiplicación*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insatisfactorio	2	28,6	28,6	28,6
	Sobresaliente	5	71,4	71,4	100,0
	Total	7	100,0	100,0	

Con respecto a completar la multiplicación 2 estudiantes que equivale al 28,6% no comprenden la operación de multiplicación y proporciona una respuesta incorrecta lo que tiene una calificación de 0,3, insatisfactorio. Sin embargo 5 estudiantes que equivale al 71,4% comprendieron y resolvieron correctamente la operación de multiplicación, obteniendo una calificación de 1, lo que indica un rendimiento sobresaliente.

**Tabla 10.**

*Completar la secuencia de números*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insatisfactorio	1	14,3	14,3	14,3
	Básico	2	28,6	28,6	42,9
	Sobresaliente	4	57,1	57,1	100,0
	Total	7	100,0	100,0	

A cerca de **completar la secuencia de números 4** estudiantes que equivale al 57,1% identificaron claramente el patrón y completó la secuencia de manera precisa, lo que le valió una calificación de 1 indicando un rendimiento sobresaliente. Mientras tanto 2 que equivale al 28,6% de los estudiantes identificaron parcialmente el patrón y ofrece una solución parcialmente correcta, lo que resultó en una calificación de 0,4, básico. Y 1 que equivale al 14,3% de los estudiantes no identifica el patrón o proporciona una respuesta incorrecta, lo que le valió una calificación de 0.3, insuficiente.

**Tabla 11.**

*Cálculo del área del triángulo*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insatisfactorio	3	42,9	42,9	42,9
	Básico	2	28,6	28,6	71,4
	Competente	1	14,3	14,3	85,7
	Sobresaliente	1	14,3	14,3	100,0
	Total	7	100,0	100,0	

Con respecto al Cálculo del área del triángulo solo 1 de los estudiantes que equivale al 14,3% comprendió y calculó correctamente el área del triángulo, obteniendo una calificación de 1, lo que indica un rendimiento sobresaliente. A si mismo 1 de los estudiantes que equivale al 14,3% comprendió y calculó correctamente el área del triángulo con algunos errores menores,



obteniendo una calificación de 0.5 (competente). Mientras tanto 2 que equivale al 28,6% de los estudiantes comprende parcialmente la fórmula y calcula el área parcialmente correctamente, obteniendo una calificación de 0,4 básico. Y 3 que equivale al 42,9% de los estudiantes no comprenden la fórmula del área o proporcionan una respuesta incorrecta, lo que le valió una calificación de 0.3, insatisfactorio.

## 2.10.2. Análisis de la encuesta de percepción a estudiantes

**Tabla 12.**

*Por qué hace los ejercicios de matemática*

Nº	Preguntas	Opción de respuesta	n	%
1	Cuando desarrollas ejercicios de matemática ¿Por qué lo haces?	Me gusta	3	43%
		Por qué tengo que hacer la tarea	2	29%
		Por el reto de solucionar problemas	2	29%
		Solo con lo que te enseña el profesor	1	14%
2	¿En clase como aprendes mejor?	Practicando	4	57%
		Resolviendo problemas de la realidad	2	29%
3	¿Te gusta cómo te enseña la materia de matemáticas tu profesor?	Si	7	100%
		A veces	0	0%
		No	0	0%
4	¿Cuál es tu percepción de la clase de matemática que recibes en el salón de clase?	Aburrida	1	14%
		Entretenida	3	43%
		Difícil	3	43%
5	¿Comprendes las fórmulas matemáticas que te enseña el profesor para realizar los ejercicios?	Si	1	14%
		A veces	5	71%
6	¿El profesor te da suficiente tiempo para resolver el problema matemático?	No	1	14%
		Si	6	86%
		A veces	1	14%
7	¿El docente te ayuda cuando tienes dificultades para comprender problemas o ejercicios de cálculo matemático?	No	0	0%
		Si	7	100%
		A veces	0	0%
8	¿El profesor de matemática te motiva para que te guste la materia de matemática?	No	0	0%
		Si	7	100%
		A veces	0	0%
9	¿Consideras que las matemáticas que aprendes en la escuela las aplicarás en tu vida diaria?	Si	7	100%
		A veces	0	0%
10		No	0	0%
		Si	5	71%

¿Se te hace fácil aprender matemática en la escuela?	A veces	2	29%
	No	0	0%

De los estudiantes encuestados 3 que equivale al 43% indico que cuando desarrolla los ejercicios de matemática lo hace porque les gusta, 2 que equivale al 29% expreso que es por qué tienen que hacer la tarea y 2 que equivale al 29% acoto que es por el reto de solucionar problemas.

Al preguntar a los estudiantes encuestados ¿En clase como aprendes mejor?, 4 que equivalen al 57% indicaron que aprenden mejor practicando, 2 que equivale al 29% expresaron que lo hacen Resolviendo problemas de la realidad y 1 que equivale al 14% acoto que aprende solo con lo que te enseña el profesor.

De acuerdo a la percepción de los estudiantes 7 que representa al 100% de los encuestados les gusta cómo le enseña la materia de matemáticas tu profesor.

Con respecto a la percepción de la clase de matemática que reciben en el salón de clase, 3 que equivale al 43% de los estudiantes encuestados indicaron que es entretenida, 3 que equivale al 43% expresaron que es difícil y 1 que equivale al 14% acoto que es aburrida.

Acerca de si comprenden las fórmulas matemáticas que les enseña el profesor para realizar los ejercicios, 5 que equivale al 71% indico que a veces comprenden, 1 que equivale al 14% expreso que sí y 1 que equivale al 14% acoto que no comprenden.

De los estudiantes encuestados 6 que equivale al 86% indicaron que el profesor si les da suficiente tiempo para resolver el problema matemático, solo 1 que equivale al 14% expreso que a veces.

De los estudiantes a quienes se aplicó la encuesta de percepción 7 que equivale al 100% indicaron que el docente si les ayuda cuando tienen dificultades para comprender problemas o ejercicios de cálculo matemático.

De los estudiantes de quinto grado encuestados 7 que equivale al 100% indicaron que el profesor de matemática si les motiva para que les guste la materia de matemática

En relación con el aprendizaje de la matemática y la aplicación en la vida diaria, 7 que equivale al 100% indicaron que si las aplican en la vida diaria.

De acuerdo a los estudiantes encuestados 5 que equivale al 71% indicaron que, si se les hace fácil aprender matemática en la escuela, pero 2 que equivale al 29% expresaron que a veces se les hace fácil.

### **2.10.3. Discusión de los resultados**

Teniendo en cuenta el análisis estadístico de la prueba de diagnóstico aplicada a los estudiantes y la encuesta a docentes se procede a describir lo siguiente:

En cuanto a la resolución del problema de caramelos la mayoría de los estudiantes resolvieron correctamente el problema lo que indica un buen desempeño general en la evaluación. Sin embargo, todavía hay algunos que tienen que mejorar. Es importante brindar retroalimentación específica en actividades similares para apoyar el crecimiento continuo del estudiante. Resultado distinto hayo Ruiz (2021) en su investigación indica que solo el 10% de los estudiantes que realizaron el pretest respondieron en un problema matemático similar de manera correcta, la investigación sugiere que los estudiantes de tercer grado tienen más dificultades con las operaciones de suma y resto cuando trabajan en problemas matemáticos.

Respecto al problema de cálculo del perímetro del rectángulo en la prueba de diagnóstico se observó que 3 estudiantes que equivale al 42,9% no comprende el concepto de perímetro lo que resulto en un puntaje de 3.9, lo que sugiere un rendimiento insatisfactorio en la prueba de diagnóstico. Resultado se asemejan al que hayo Castro (2020) en estudio, el autor expreso que los resultados hallados, indica que los alumnos de quinto grado de dos escuelas públicas distintas con diferentes estilos de gestión difieren significativamente en su competencia matemática cuando se trata de calcular dimensiones. Este resultado resalta cuán crucial es esta dimensión para el procedimiento y uso en la resolución de problemas.

En cuanto al problema del Cálculo del tiempo de viaje del tren en la prueba de diagnostico ninguno de los estudiantes comprende la fórmula del tiempo. Es fundamental proporcionar retroalimentación detallada y recursos adicionales para ayudar al estudiante a mejorar en los problemas de cálculo matemático donde tenga dificultades. Ruiz (2021) indico que entre el 90% de los estudiantes que completaron el pretest dieron una respuesta errónea, mientras que el 10% de esos mismos estudiantes respondieron correctamente un problema idéntico. En otras palabras, la gran mayoría de ellos luchan por formular problemas matemáticos que giran en torno a la resolución de operaciones como la suma y la división. Además, carecen de la capacidad de

determinar cuántos minutos hay en una hora. Ante esto, se deben utilizar técnicas destinadas a mejorar esta competencia matemática.

Acercas del problema de división de galletas en cajas, en la prueba de diagnóstico se observó que 3 estudiantes equivalen al 42,9% comprenden parcialmente la división y ofrece una solución parcialmente correcta, obteniendo una calificación de 0,4 básico, lo que resulto en un rendimiento insatisfactorio en la prueba de diagnóstico. Al parecer no aplican la resolución de problemas matemáticos en su vida diaria. En cambio Marquinez (2022) en su investigación describió que desde situaciones prácticas, según los cuidadores, involucran a sus hijos en las siguientes actividades relacionadas con las matemáticas: el 20% participa en la creación de recetas o preparación de alimentos, el 40% participa en compras menores y un 40% más participa en la creación de actividades escolares.

Sobre la resolución del problema de cálculo del costo después del descuento, en la prueba de diagnóstico 4 estudiantes que equivale al 57,1% comprenden parcialmente el problema y ofrece una solución parcialmente correcta, obteniendo una calificación de 0,4, lo que indica un rendimiento Básico y necesita mejorar. Datos que se contrastan con los resultados de la investigación de Moreira (2021) en Jipijapa – Ecuador en ella expresa que en correspondencia a la pregunta, ¿qué es el porcentaje o tanto por ciento de un número?, el noventa y uno por ciento de los estudiantes que finalizaron el examen diagnóstico respondieron correctamente la pregunta, demostrando un alto nivel cognitivo, y el nueve por ciento no respondió correctamente la pregunta porque su nivel cognitivo estaba por debajo de lo esperado.

Respecto a la encuesta de percepción realizada a los 7 estudiantes, se evidencio que en la mayoría cuando desarrollan ejercicios de matemática lo hacen porque les gusta hacerlo. En los resultados de la encuesta también los estudiantes indicaron que ellos aprenden mejor con la práctica. En cambio, Marquinez (2022) en su investigación expresa que cuando se trata de las herramientas que los profesores utilizan para crear lecciones y actividades, los estudiantes tienden a inclinarse hacia aquellas que les brindan la mayor oportunidad de mejorar sus habilidades: el 25% de los materiales son concretos, el 35% son didácticos y el 40% son recreativo.

Sobre si les gusta cómo les enseña la materia de matemáticas el profesor, el total de los estudiantes expresaron que si les gusta. Garate (2021) en su investigación expresa que la comprensión de la clase es de vital importancia tanto para el profesor como para los estudiantes,

ya que demuestra la capacidad de estos últimos para comunicarse y comprender el material "para realizar la labor docente es importante que los profesores tengan habilidades comunicativas efectivas porque permiten la interacción con los estudiantes y el intercambio de ideas, pensamientos y conocimientos."

En relación con la percepción de la clase de matemática que reciben en el salón de clase una parte indico que es aburrida y una cantidad similar expreso que es difícil. Sillo (2023) en una interrogante similar indico que de los once estudiantes que participaron en la encuesta, ocho (72,7%) dijeron que el profesor les ayuda ocasionalmente cuando resuelven problemas matemáticos, dos (18,2%) dijeron que el profesor nunca les ayuda y un estudiante dijo que el profesor suele ayudarles.

En cuanto a si comprenden las fórmulas matemáticas que les enseña el profesor para realizar los ejercicios la mayoría afirmo que a veces comprenden. Datos que contrastan con los encontrados por Marquinez (2022) en su investigación explica que cuando se les preguntó qué les parecía aburrido de las matemáticas, el 45% de los encuestados dijeron que tenían dificultad para comprender los problemas, el 30% dijeron que tenían problemas para usar las tablas de multiplicar y el 25% dijeron que no podían obtener las respuestas correctas.

Además, la mayoría de los estudiantes en la presente investigación indico que el profesor si les da suficiente tiempo para resolver el problema matemático.

Con respecto a si el docente les ayuda cuando tienes dificultades para comprender problemas o ejercicios de cálculo matemático todos los estudiantes afirmaron que si les ayuda. Estos resultados guardan relación con lo que señala Sillo (2023) en su investigación al respecto, evidencio que, ocho estudiantes (72,7%) de los 11 que participaron en la encuesta dijeron que ocasionalmente los ayudaban a resolver problemas de matemáticas, dos estudiantes (18,2%) dijeron que nunca los ayudaban y un estudiante dijo que los ayudaban con frecuencia.

Según, el Minedu (2020), el proceso de acompañamiento debe ser efectivo y real. Sin embargo los resultados hallados por Marquinez (2022) demuestra que para responder problemas, los estudiantes se basan en sus conocimientos previos en el 40% de los casos, en su comprensión del texto en el 40% de los casos, en su comprensión de las preguntas en el 40% de los casos y en el 20% de los casos en el significado de captar los elementos, estructura y procedimiento de operaciones básicas.

En relación con la motivación que puedan recibir por parte del docente se le pregunto a los estudiantes ¿El profesor de matemática te motiva para que te guste la materia de matemática?, a lo que se obtuvo afirmación total, es decir que el docente si les motiva en el gusto a la matemática. Con respecto a si las matemáticas que aprendes en la escuela las aplicarás en tu vida diaria, todos respondieron que si las aplican. Según señala Marquinez (2022) en su investigación los alumnos son conscientes de que las matemáticas son necesarias en la vida cotidiana. En escenarios prácticos, el 40% de ellos confía en la suma y la resta, el 30% considera lo que podría comprar con una determinada cantidad de dinero y el 30% comprueba si el cambio es correcto.

Otro punto es que, si se les hace fácil aprender matemática en la escuela, la mayoría de los estudiantes de la presente investigación afirmaron que sí. Al respecto de la pregunta Sillo (2023) en su estudio indago, ¿Tienes dificultades para plantear y resolver problemas matemáticos? evidenciando que, de los 11 estudiantes que participaron en la encuesta, seis, o el 54,5 por ciento, dijeron que ocasionalmente tenían dificultades para resolver problemas, mientras que cinco estudiantes, o el 45,5 por ciento, dijeron que tienen dificultades con los problemas todo el tiempo.

#### **2.10.4. Conclusiones del diagnóstico causal.**

Desarrollar enfoques individualizados para la resolución de problemas es un requisito inevitable. Con actividades que incorporan problemas de amplia aplicabilidad a los contextos naturales de los temas, todo ello requiere una actitud activa y participativa por parte de los estudiantes. Los sistemas educativos enfrentan desafíos para diferenciar a los estudiantes y personalizar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la creación de actividades con distintos grados de dificultad, como las utilizadas en este estudio.



### **CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA**

Título: Estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos.

#### **3.1. Presentación**

La presente propuesta es un modelo que consiste en formular una estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de quinto grado de la Escuela de Educación Básica Lantadilla, esta propuesta podrá mejorar el fortalecimiento de las habilidades de los estudiantes y contribuir con los docentes en la enseñanza de las matemáticas en los niños educación básica, para el logro de las competencias del área de matemática de acuerdo al Ministerio de Educación.

Se realiza con la finalidad de que ellos fortalezcan la capacidad de resolución de problemas matemáticos, su dominio es esencial para el éxito académico y la capacidad de aplicar conceptos matemáticos en situaciones de la vida real, utilizando en todo momento la estrategia didáctica y aplicando una retroalimentación reflexiva o por descubrimiento en todo el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos mediante los 4 pasos de estrategias de Polya en el aprendizaje matemático para entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás para confirmar sus hallazgos.

Esta propuesta nace del diagnóstico que se evidenció en el trabajo de campo realizado, lo cual se pudo identificar lo que se señala en la propuesta, se observó que las docentes a veces permiten a los alumnos a plantear sus propios problemas de cálculo matemático y les deja resolverlos en clase, los estudiantes, otro aspecto relevante es que en el desarrollo de las sesiones en el aula a veces permiten al alumno en la resolución de problemas de cálculo matemático utilizar materiales escritos, visuales y/o auditivos mientras recibe asistencia oral. Los estudiantes desconocen el enfoque del área de matemática, ni tampoco desarrollan habilidades y capacidades para resolver problemas matemáticos.

#### **3.2. Objetivos**

##### **3.2.1. Objetivo general de la propuesta**

Contribuir a que los estudiantes fortalezcan la capacidad de aplicar la estrategia didáctica de resolución de problemas matemáticos y conceptos matemáticos en situaciones de la vida real.





### 3.2.2. Objetivos específicos de la propuesta

- Presentar estrategias didácticas de resolución de problemas matemáticos fáciles de aplicar en el proceso de aprendizaje del área de matemática.
- Aplicar la estrategia didáctica para el tratamiento a la resolución de problemas matemáticos mediante actividades pedagógicas para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes de quinto grado.
- Validar la estrategia didáctica para el tratamiento a la resolución de problemas matemáticos que se propone.

### 3.3. Fundamentación de la estrategia didáctica

#### 3.3.1. Estrategias de Polya en el aprendizaje matemático.

Debido a que el método de Polya enfatiza las operaciones básicas, desarrolla la competencia matemática y es una estrategia de enseñanza eficaz para la resolución de problemas matemáticos (Peñaloza, 2019). Este enfoque consta de una serie de acciones o fases que van desde la comprensión hasta la evaluación de los resultados (Yangali & Rodríguez, 2016). A través de la experimentación y la búsqueda de soluciones, las habilidades creativas y la curiosidad se utilizan en un intento de resolver problemas difíciles por sí solos (Polya, 1965). El proceso se desarrolla en cuatro pasos.

Paso 1: Entender el problema. Comienza con la lectura del problema dado y avanza a través de una secuencia de preguntas que toman en consideración los datos del problema hasta que se comprende el enunciado. Durante esta etapa es necesario reunir conocimientos suficientes para comprender y reconocer los datos primarios reflexionando y situándose en el contexto hipotético del problema.

Paso 2: Configurar un plan. Una vez adquirido conocimiento del problema, el estudiante aplica lo aprendido para resolverlo. Planifican operaciones y tácticas, teniendo en cuenta las fases y secuencias de desarrollo, y emplean recursos didácticos para abordar el problema a través de la representación simbólica.

Paso 3: Ejecutar el plan. Este paso implica poner en práctica la estrategia planificada, lo que requiere una cuidadosa consideración del momento adecuado, así como la aplicación de habilidades, conocimientos y actitudes. También implica utilizar la estrategia para realizar



operaciones aritméticas, y cada paso también refleja el desarrollo de los procedimientos utilizados y los resultados verificados.

Paso 4: Mirar hacia atrás. Por último, pero no menos importante, el estudiante confirma sus hallazgos mediante la introspección, la autoevaluación, examinando el tema desde el inicio hasta su finalización y confirmando los resultados para asegurarse de que sean precisos. También puede ajustar, confirmar y proyectar resultados de tareas comparables.

### **3.3.2. Enfoque constructivista del aprendizaje matemático**

La resolución constructivista de problemas se está volviendo cada vez más popular en la educación matemática. El método constructivista se basa en las teorías de varios estudiosos, entre ellos Piaget (1965), quien sostiene que el aprendizaje es un proceso interno que se lleva a cabo a través de la interacción con su entorno, por lo que es fundamental brindarles a los estudiantes los espacios y herramientas necesarios para fomentar el interaprendizaje.

En su opinión, el aprendizaje es fundamentalmente activo y el alumno asimila la nueva información en las propias estructuras mentales y en las experiencias pasadas (Vygotsky, 1978). Además, en este método constructivista el docente es visto como un mediador del aprendizaje que proporciona información y experiencias durante el proceso de construcción del conocimiento (Barriga & Hernandez, 2005).

### **3.3.3. Enfoque curricular de la educación ecuatoriana**

El objetivo del modelo educativo ecuatoriano es aumentar la educación en general y elevar el nivel de instrucción un enfoque basado en competencias enmarca el currículo de la educación primaria entre otros, sustanciales aspectos. Para cambiar la sociedad ecuatoriana, Morán (2020) afirma que el objetivo es promover prácticas educativas que sirvan a los intereses del país. Dentro de este paradigma, los modelos educativos son definidos por Gago (2002) como una representación arquetípica del proceso de enseñanza-aprendizaje que muestra las funciones que surgen de las experiencias acumuladas al poner en práctica una teoría del aprendizaje. Un individuo competente podrá aplicar sus conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para resolver situaciones difíciles.

### 3.4. Características (Caracterización de la propuesta)

Esta metodología de enseñanza tiene como objetivo que los estudiantes preparen, interioricen y estudien las actividades fuera de clase, permitiendo analizar los contenidos para que en el aula puedan comparar, interactuar y concretar las actividades de forma activa y participativa. El uso de la estrategia didáctica se ha visto como una necesidad más frecuente, principalmente en el proceso de enseñanza por parte del docente. De esta manera permite que el estudiante sea actor de su propio aprendizaje, se le asignan responsabilidades donde participa, trabaja en equipo y busca la organización y planificación en función de la solución de un problema.

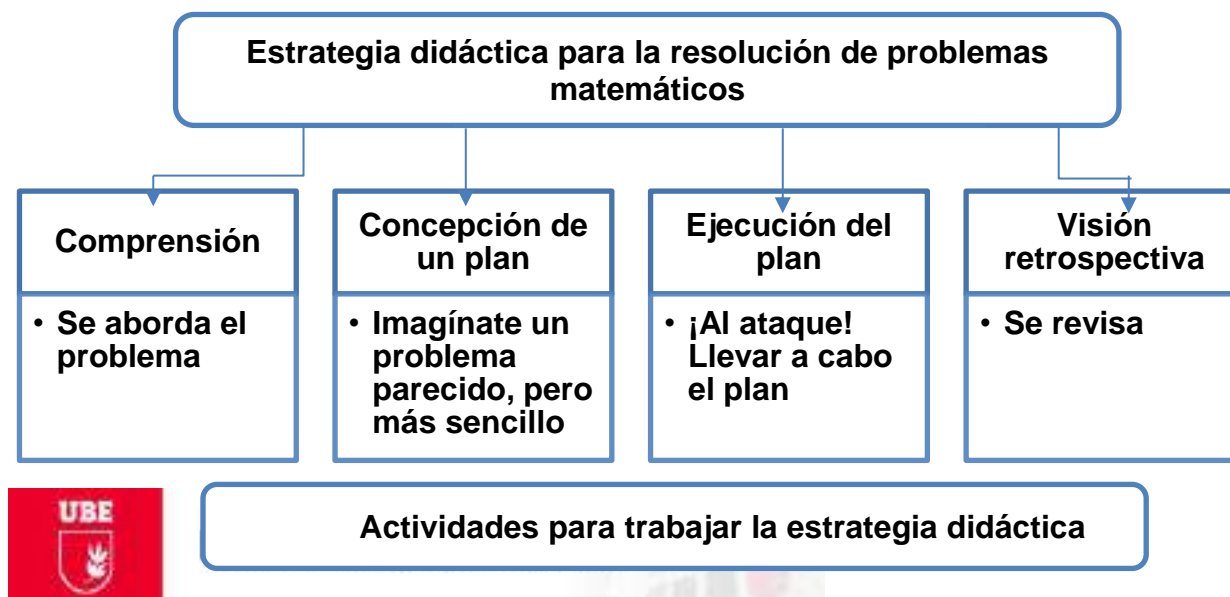
En consecuencia, en este trabajo de investigación se presenta una alternativa funcional para conducir el proceso de resolución de problemas matemáticos en la enseñanza del área de matemáticas, logrando los objetivos curriculares deseados mediante la aplicación de esta estrategia propuesta. Todo esto se logra con la ayuda de estrategias didácticas y con el docente actuando como guía.

### 3.5. Estructura y dinámica de sus componentes (Tipo de propuesta)

La presente propuesta de estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la Escuela de Educación Básica Lantadilla, se encuentra conformado por los siguientes elementos:

**Figura 5.**

*Estructura de la propuesta*





Nota. Elaborado por Jumbo y Angamarca (2024)



### 3.6. Estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos

Tabla 13.

*Estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos*

Nº	Estrategia	Actividad	Recursos	Responsable	Tiempo
1		<b>Se aborda el problema</b>			
	<b>Comprensión</b>	Interpreta: ¿Cuáles son los datos que se requieren para resolver el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> </ul>	Docente de matemática	3 minutos
		Plantea el problema con tus propias palabras, si puedes, has un esquema o dibujo.			
2		<b>Imagínate un problema parecido, pero más sencillo</b>			
	<b>Concepción de un plan</b>	A partir de los datos identificados en el problema ¿Qué estrategia es la más adecuada?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> </ul>	Docente de matemática	3 minutos
		Plantea tu propia ruta de trabajo o procedimiento para resolver tu problema, si deseas algún gráfico, utiliza todos los datos cuando haces el plan.			
3		<b>¡Al ataque! Llevar a cabo el plan</b>			
	<b>Ejecución del plan</b>	Efectúa la operación matemática y explica lo que haces y por qué lo haces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> </ul>	Docente de matemática	3 minutos
		Tranquilo/a... Cuando tropieces con alguna dificultad que te deja bloqueado, vuelve al principio, reordena las ideas y prueba de nuevo.			
4		<b>Se revisa</b>			
	<b>Visión retrospectiva</b>	Lee de nuevo el problema ¿Cuál sería el resultado para la solución del problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> </ul>	Docente de matemática	3 minutos
		Fíjate en la solución ¿te parece lógicamente posible? ¿Por qué?			
		¿Puedes comprobar la solución?			
		¿Puedes hallar otras formas o procedimientos para resolver este problema?			

Nota. Elaborado por Jumbo y Angamarca (2024)



### 3.7. Monitoreo y evaluación de la estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos

**Tabla 14.**

*Rubrica de evaluación*

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Logro destacado 4</b>	<b>Logro esperado 3</b>	<b>En proceso 2</b>	<b>En inicio 1</b>
Comprensión del enunciado	Interpreta correctamente el enunciado de los problemas. Plantea el problema en sus propias palabras.	Interpreta el enunciado de los problemas. Plantea el problema.	Tiene limitaciones en la interpretación del enunciado de los problemas. Plantea el problema con algunas deficiencias.	No interpreta el enunciado del problema. No plantea el problema en sus propias palabras.
Concepción de un plan	Propone estrategias de solución. Identifica toda la submetas.	Propone estrategias de solución. Identifica casi todas las submeta	Propone de forma parcial estrategias de solución. Identifica de modo parcial las submeta	No propone estrategias de solución. No identifica submetas.
Ejecución del plan	Acompaña cada operación matemática de una explicación contando lo que hace y para qué lo hace. Ante alguna dificultad vuelve al principio, reordena ideas y prueba de nuevo.	Acompaña con operaciones matemáticas y explicación lo resultados que obtuvo. Ante la dificultad del problema, se muestra flexible y replantea sus estrategias, prueba de nuevo.	Acompaña algunas veces cada operación matemática de una explicación relatando cómo lo hizo y para qué lo hizo. Intenta parcialmente ante la primera dificultad que surge, reordenar sus ideas y probar de nuevo.	No acompaña cada operación matemática de una explicación contando lo que hace y para qué lo hace. Pasa por alto la dificultad, tampoco hace retroalimentación.
Visión retrospectiva	Los resultados están acordes con lo que se pedía	Verifica los resultados.	Lo resultados parcialmente están acorde con lo que se pedía.	Los resultados no están acordes con lo que se pedía.

<p>La solución es consistente.</p> <p>Comprueba la solución con rigor.</p> <p>Halla otros modos de resolver el problema</p>	<p>La solución es correcta.</p> <p>Comprueba la solución.</p> <p>Encuentra otra forma para resolver el problema.</p>	<p>La solución es en parte lógicamente posible</p> <p>Comprueba esporádicamente la solución</p> <p>Encuentra de forma incompleta otras formas de solución.</p>	<p>La solución no es lógicamente posible.</p> <p>Pasa por alto la comprobación de la solución.</p> <p>No especifica ninguna otra forma de resolver el problema.</p>
---	--	--	---

**Fuente:** Abrantes et al. (2002)

### 3.8. Beneficiarios

La Estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos está dirigida a los estudiantes de quinto grado de la Escuela de Educación Básica Lantadilla en un esfuerzo por apoyar el crecimiento de sus capacidades de cálculo en las operaciones básicas. No obstante, los estudiantes de diferentes niveles de estudio que sean capaces de completarlos o que tengan dificultades con las técnicas de resolución de problemas pueden beneficiarse de este enfoque de instrucción.

### 3.9. Recursos

**Recursos humanos:** gracias a la implicación de todos los actores, incluidos los estudiantes que están entusiasmados con la idea de una estrategia didáctica que ayude a resolver con éxito problemas matemáticos, el profesor que quiere seguir innovando en sus clases y el director que está dispuesto a ponerla en práctica.

**Recursos económicos:** no es necesario hacer un cuadro presupuestario porque el autor de la investigación utilizaría su capital para financiar la realización de la propuesta y luego brindar su implementación gratuita a los niños de quinto grado de la Escuela de Educación Básica "Lantadilla".

### 3.10. Validación de la propuesta

Para la validación de la propuesta de estrategia didáctica para el proceso de resolución de problemas de cálculo matemático en estudiantes del Quinto Grado de la Escuela de Educación Básica Lantadilla, las dimensiones internas y externas de la propuesta fueron

verificadas mediante la aplicación del enfoque del juicio de expertos. Los especialistas fueron elegidos con base en su experiencia en investigación educativa descriptiva.

### 3.10.1. Características de los expertos

Para seguir la propuesta modelada se eligieron cuatro especialistas docentes con las siguientes características:

Los expertos que trabajan en este procedimiento tienen títulos de maestría y trabajan desde hace mucho tiempo en la investigación educativa aplicada. Los criterios utilizados para seleccionar a los evaluadores se basaron en ciertos estándares que se consideraron necesarios, tales como ética profesional, imparcialidad en sus evaluaciones, experiencia en el nivel educativo relevante para la propuesta, dominio de las teorías y metodologías pertinentes, y voluntad y disponibilidad para participar en el proceso de validación. Los datos de los especialistas se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 15.**

*Características de los expertos*

<b>Nombres y apellidos</b>	<b>Grado académico</b>	<b>Especialidad profesional</b>	<b>Ocupación</b>	<b>Años de experiencia</b>
Marlín Dideroth Arteaga Montaño	Cuarto nivel	Maestría en Docencia en matemática	Docente de Matemática	23 años
Edison Patricio Elizalde Briceño	Cuarto Nivel	Gerencia y Liderazgo Educativo Magister en Atención a las necesidades educativas especiales mención Educación Primaria	Docente de matemática en Educación básica	15 años
Ángel Gabriel Herrera Sandoval	Cuarto Nivel	Magister en orientación educativa	Docente de matemática en Educación Básica	16 años
Edgar Patricio Jumbo Jumbo	Cuarto Nivel	Magister universitario en formación de profesorado de educación secundaria de Ecuador especialidad en geografía e historia	Docente de matemática en Educación básica	18 años

*Nota.* Docentes evaluadores de la propuesta de la estrategia metodológica

### 3.10.2. Valoración interna

La evaluación interna realizada utilizando la hoja de validación se centró en diez criterios principales de evaluación. Estos criterios ofrecieron una visión completa y profunda de la evaluación del experto sobre la eficacia e idoneidad de la estrategia dentro del entorno educativo particular. Para esta evaluación se toman en consideración diez indicadores y se utilizaron los siguientes puntajes para crear la escala de calificación.

**Tabla 16.**

*Escala de calificación*

Escala	Rango frecuencia	Rango porcentaje
Deficiente	[10 - 17]	[20% - 35%]
Bajo	[18 - 25]	[36% - 51%]
Regular	[26 - 33]	[52% - 67%]
Bien	[34 - 41]	[68% - 83%]
Muy bien	[42 - 50]	[84% - 100%]

Respecto a la hoja de validación interna (contenido) del informe de opinión de los expertos se han tenido en cuenta diez criterios de evaluación que permiten reflejar una perspectiva integral de la valoración del especialista (ver Tabla 19).

La hoja de validación interna también incluye los elementos documentados por el especialista, los aspectos buenos y negativos pertinentes y las recomendaciones correspondientes.

**Tabla 17.**

*Validación interna por juicio de expertos*

Nº	Indicadores	Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4	
		P	%	P	%	P	%	P	%
1	La aplicación del resultado que se presenta es factible.	5	10%	4	8%	5	8%	5	10%

2	Claridad de la propuesta para que otros la implementen.	5	10%	5	10%	5	10%	5	10%
3	Posibilidad de ampliar la propuesta a otras situaciones semejantes	5	10%	5	10%	5	10%	5	10%
4	Correspondencia con las demandas del individuo y de la sociedad actual	5	8%	5	10%	5	10%	4	8%
5	Congruencia entre el objetivo y el resultado fijado.	5	10%	5	10%	5	10%	5	10%
6	Novedad en la aplicación de las ideas y métodos de la propuesta.	5	10%	5	10%	5	10%	5	10%
7	El modelado tiene objetivos específicos, precisos y útiles que se basan en principios educativos, curriculares y pedagógicos.	5	10%	5	10%	5	10%	5	10%
8	La idea se sitúa en el contexto de la realidad investigada.	5	10%	5	10%	5	10%	4	8%
9	Presenta objetivos que son alcanzables, lógicos y claros.	5	10%	4	8%	5	8%	5	10%
10	Contiene un plan de acción de lo general a lo particular.	5	10%	5	10%	5	10%	5	10%
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>

Cuando el puntaje de excelencia total llega a 50, se establece la frecuencia y el rango porcentual para toda la escala se encuentra en la tabla 19.

El experto 1 otorgó un total de 50 puntos (100%), el experto 2 otorgó un total de 48 puntos (96%), el experto 3 otorgó un total de 50 puntos (100%) y el experto 4 otorgó un total de 48 puntos (96 %). Estos resultados, que pertenecen a la validación interna, muestran la escala global como "Muy bueno".

### 3.10.3. Valoración externa

Con relación a la segunda hoja (formulario) de validación externa del informe de opinión se evaluaron los siguientes diez indicadores: objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y relevancia. La evaluación interna y la escala de valoración utilizada fueron similares (ver Tabla 18).

Los elementos del especialista –criterios positivos y negativos significativos, así como recomendaciones pertinentes– se incluyen en la hoja de validación externa. Este formulario

también contiene las características que el especialista señaló, incluyendo los aspectos buenos y negativos pertinentes y ofreciendo el asesoramiento adecuado.

**Tabla 18.**

*Validación externa por juicio de expertos*

Nº	Indicadores	Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4		
		P	%	P	%	P	%	P	%	
1	Claridad	Utiliza terminología adecuada.	5	100%	5	100%	5	100%	4	80%
2	Objetividad	Se manifiesta como acciones visibles.	5	100%	4	80%	5	100%	5	100%
3	Actualidad	Adecuado a la luz del progreso de las ciencias de la educación	5	100%	5	100%	5	100%	5	100%
4	Organización	Está organizado de forma lógica.	5	100%	5	100%	5	100%	5	100%
5	Suficiencia	Comprende las diferencias entre cantidad y calidad.	4	80%	5	100%	4	80%	5	100%
6	Intencionalidad	Apropiado para evaluar las características de las categorías.	5	100%	5	100%	5	100%	5	100%
7	Consistencia	Basado en elementos de la teoría educativa que son científicos	5	100%	5	100%	5	100%	5	100%
8	Coherencia	Entre el objetivo, el diseño y la ejecución de la propuesta.	5	100%	4	80%	4	80%	5	100%
9	Metodología	La estrategia aborda el objetivo del estudio.	5	100%	5	100%	5	100%	5	100%
10	Pertinencia	Es práctico y apropiado para el estudio.	5	100%	5	100%	5	100%	5	100%
		<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100%</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>	<b>49</b>	<b>100%</b>

Según los resultados de la evaluación externa, el juez 1 otorgó una puntuación del 98%, mientras que los jueces 2 y 3 otorgaron cada uno una puntuación del 96%, el juez 4 otorgó una

puntuación de 98%. Con estos datos se obtiene una calificación externa global del 98,0%. Como resultado, se puede decir que el proyecto ha recibido una calificación externa de "Muy Bueno".

La Tabla 21 proporciona un resumen de estos hallazgos teniendo en cuenta la frecuencia y el porcentaje de las clasificaciones para las puntuaciones de la evaluación interna y externa. Esto facilita determinar el rango de validez de la propuesta. En este caso, la estrategia didáctica recibe una calificación de "Muy Bueno" tanto por parte de la evaluación interna como externa.

### 3.10.4. Resultados de validación

Los resultados consolidados de la valoración de especialistas son los siguientes:

**Tabla 19.**

*Resultado valoración interna y externa, según criterio de jueces expertos*

Validación	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Promedio
Validación interna	50	48	50	48	98%
Validación externa	49	48	48	49	98%
Promedio	99%	98%	99%	98%	98%
<b>Promedio final</b>			<b>98%</b>		

Según los resultados de la evaluación interna, el juez 1 dio una puntuación perfecta y los jueces 2, 3 y 4 también dieron una puntuación perfecta. Según estos datos, la calificación externa es del 98,0% global. Como resultado, se declara que la propuesta ha recibido una evaluación externa del 98%, o "Muy Buena".

La Tabla 21 proporciona un resumen de estos hallazgos e incluye las puntuaciones de la revisión interna junto con la frecuencia y el porcentaje de clasificaciones basadas en una evaluación externa. Esto facilita determinar el rango de validez de la propuesta. En este sentido, la propuesta es valorada como "Muy Buena" tanto en la evaluación interna como en la externa.

### 3.11. Conclusión de la propuesta

Con base en la evaluación de expertos, los resultados de la primera fase del estudio muestran que la estrategia didáctica sugerida para el proceso de resolución de problemas de

cálculo matemático ha sido calificada como "Muy buena" en la escala de evaluación utilizada. El puntaje de validez promedio de la propuesta del 98% muestra que está en línea con los objetivos de la investigación cualitativa. Además, se han tenido en cuenta las sugerencias realizadas por los evaluadores, poniendo énfasis en potenciar las observaciones realizadas durante la evaluación del proceso didáctico de modelización.

En conclusión, la propuesta ha recibido valoraciones positivas y se han considerado sugerencias de mejora y control de calidad. Se encuentra que la técnica didáctica para la resolución de problemas de cálculo matemático cumple con los requisitos para su implementación en los estudiantes con base en los hallazgos de la validación de los cuatro expertos. Dada su aplicabilidad a los campos de especialización de los participantes y su compatibilidad con los objetivos de aprendizaje sugeridos, la implementación de esta propuesta se reconoce como un elemento que contribuye a la mejora de la funcionalidad en la creación de aprendizaje significativo.

Además, el diagnóstico integral basado en los postulados teóricos del aprendizaje significativo y la estrategia didáctica con todas sus subcategorías relacionadas indican que la estrategia didáctica para la resolución de problemas de cálculo matemático satisface las necesidades de los estudiantes en cuanto a su proceso de aprendizaje. En última instancia, se decide que la presente propuesta está preparada para su implementación, y la misma cuenta con actividades y materiales necesarios para implementar la estrategia didáctica durante las sesiones de aprendizaje correspondientes.

### **3.12. Análisis de la prueba postest para resolución de problemas de cálculo matemático.**

Luego de aplicada la estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos, se procedió a evaluar a los estudiantes, a continuación, se detallan los resultados.

**Tabla 20.**

*Resultado prueba postest*

Nº	Preguntas	Opción de respuesta	n	%
1	Resolución correcta de problema de compra de electrodomésticos	Sobresaliente	7	100%
2	Resolución del problema de cantidad de estudiantes	Sobresaliente	7	100%
3	Resolución del problema de la cosecha	Sobresaliente	7	100%
4	Resolución del problema de los libros de la biblioteca	Sobresaliente	7	100%
5	Identificación de la respuesta correcta en el cálculo de la cantidad de gallinas en la granja	Sobresaliente	7	100%
6	Cálculo del área del terreno	Sobresaliente	7	100%
7	Cálculo del tiempo de viaje del bus	Insatisfactorio	1	14%
		Sobresaliente	6	86%

Se evidencio en los 7 estudiantes evaluados, con respecto a la resolución del problema de gastó de dinero total por la compra de electrodomésticos, que el 100% de ellos demostraron comprender, resolvieron el problema de manera precisa y completa lo que le valió una calificación de 1,43 que es sobresaliente. En cuanto a la resolución del problema de cantidad de estudiantes, los 7 estudiantes que equivalen al 100% identifican claramente la respuesta correcta obteniendo también la puntuación de 1,43, es decir sobresaliente.

Otro punto es la Resolución del problema de la cosecha de maíz en la que los 7 estudiantes evaluados que equivale al 100% comprenden y resuelven el problema de manera precisa y completa, demostrando una comprensión adecuada del concepto y la habilidad para aplicarlo correctamente, obteniendo una calificación de 1,43 que es sobresaliente. En relación con la resolución del problema de los libros de la biblioteca los 7 estudiantes evaluados que representan al 100% demostraron una comprensión precisa y completa del problema y su resolución, recibiendo una calificación de 1,43 sobresaliente.

En cuanto a la identificación de la respuesta correcta en el cálculo de la cantidad de gallinas en la granja los 7 estudiantes que representan el 100% nuevamente demostraron una comprensión precisa y completa del problema y su resolución, recibiendo una calificación de 1,43 sobresaliente. Por lo que se refiere al cálculo del área del terreno, los estudiantes comprendieron

y calcularon correctamente obteniendo una calificación de 1,43 sobresaliente. A cerca del cálculo del tiempo de viaje del bus 6 estudiantes que representan al 86% identificaron claramente la respuesta correcta, lo que resultó en una calificación de 1,43 sobresaliente. Mientras que 1 estudiante que equivale al 14% no logró resolver la operación y proporcionó una respuesta incorrecta, lo que resultó en una calificación de 0,35 insatisfactorio.

En general, se observa un rendimiento sobresaliente en la prueba de diagnóstico, los estudiantes demostraron competencia en la resolución de problemas y cálculo matemático. Sin embargo, un estudiante no pudo resolver el cálculo del tiempo de viaje del bus, lo que no permite comprender la falla de su rendimiento en este problema evaluado. Sería beneficioso proporcionar retroalimentación, detallada en ejercicios similares para apoyar el aprendizaje continuo del estudiante.

## CONCLUSIONES

Una vez analizados los resultados más destacados de esta investigación realizada en la Escuela de Educación Básica Lantadilla, a continuación, se presentan las conclusiones en respuesta a los objetivos.

- El objetivo general de la investigación se cumple a través de la propuesta de estrategia didáctica que impulsan y potencializan las habilidades de resolución de problemas matemáticos de manera acertada en estudiantes del quinto grado de la Escuela de Educación Básica Lantadilla, entre las cuales se encuentra el método de Pólya, la aplicación de este tipo de estrategias a problemas matemáticos no sólo hace que la tarea sea más fácil de completar, sino que también ayuda a crear entornos de aprendizaje autosuficientes en el aula, promueve el uso de técnicas de enseñanza exitosas, mejora la participación de los estudiantes en el entorno de aprendizaje y les permite examinar sus propios procesos utilizando métodos y habilidades naturales. Esto mejora la experiencia, promueve el aprendizaje y enciende el entusiasmo por las matemáticas.
- Para determinar los referentes teóricos que sustentan la resolución de problemas de cálculo matemático se revisaron diversos estudios realizados a nivel nacional e internacional entre 2020 al 2023. Al utilizar una variedad de estrategias pedagógicas



en el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos a estudiantes de educación básica regular, países como Perú y Colombia fueron relevantes para este estudio. De manera similar, el proceso de triangulación de datos teóricos y metodológicos fortaleció la base de las categorías emergentes.

- El diagnóstico realizado a los estudiantes del grupo muestral respecto al conocimiento básico de la resolución de problemas de cálculo matemático evidencio la carencia de estrategias didácticas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los problemas matemáticos y distintos métodos de implementación al abordar desafíos en comparación con los otros estudiantes de quinto grado. En este estudio, el manejo de operación algebraica, la resolución de problemas, el cálculo del perímetro del rectángulo, actividad de identificación de la respuesta correcta, el cálculo del costo después del descuento, completar la secuencia de números y el cálculo del área del triángulo, la mayoría no comprende los problemas planteados lo que los lleva a proporcionar una respuesta incorrecta. Como resultado, para contribuir a los estándares de calidad del sector educativo, se deben desarrollar medidas correctivas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
- Se determino los contenidos más adecuados en componentes de estrategia didáctica para la resolución de problemas de cálculo matemático, en este caso debido a que el método de enseñanza sugerido se construyó alrededor de las cuatro etapas del Método Polya y las actividades fueron diseñadas para ayudar a los estudiantes a comprender y resolver problemas matemáticos, así como a mejorar el desempeño en esta área, el Método Polya terminó siendo una herramienta muy útil para los estudiantes. Las matemáticas ayudan a los estudiantes a desarrollar sus competencias intelectuales, que incluyen su capacidad para razonar racionalmente, visualizar cosas de manera sistemática y utilizar el análisis y/o el pensamiento abstracto, enseñándoles cómo resolver problemas de este tipo.
- Para determinar la realidad de las condiciones de la estrategia didáctica para alumnos de quinto grado, se evaluó la viabilidad de las estrategias para el proceso de resolución



de problemas de cálculo matemático mediante la aplicación de las herramientas confirmadas por la evaluación de cuatro expertos.

## RECOMENDACIONES

Luego del trabajo realizado se ha establecido las siguientes recomendaciones:

A las autoridades de la Escuela de Educación Básica de Lantadilla que apoyen la preparación y capacitación docente en los diversos desafíos del aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos actuales, con el objetivo de adquirir los conocimientos necesarios para abordarlos dentro y fuera del aula.

Los maestros deben volverse competentes en la creación y aplicación de estrategias de instrucción para resolver problemas matemáticos con el fin de adaptar su instrucción a las diversas necesidades educativas de sus estudiantes.

Para maximizar el aprendizaje y el éxito académico, se recomienda que los docentes de la Escuela de Educación Básica de Lantadilla implementen la estrategia didáctica propuestas en esta investigación para reducir los efectos negativos de los desafíos de aprendizaje de matemáticas de los estudiantes.

Investigaciones futuras examinan varios elementos que podrían afectar la tarea de reconocer el carácter distintivo de cada estudiante para el aprendizaje matemático, incluido el grado de atención y el ritmo al que se abordan las tareas.

Por último, es fundamental enfatizar el papel que juegan los docentes en los procesos de enseñanza de las matemáticas. Es imperativo que el instructor realice una investigación continua con su clase para comprender cómo los estudiantes abordan y resuelven problemas en este campo. Para potenciar el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, involucrar al estudiante en este autoconocimiento.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrantes, P., Barba, C., Batlle, I., & Bofarull, M. T. (2002). *La resolución de problemas en matemáticas (Claves para la Innovación Educativa) (Spanish Edition)*. GRAO.

Achig, L. (2011). *Aprendizaje Individual, pensamiento, memoria y aprendizaje*. Editorial Abril S.A. doi:Cuenca

Ahumada, M. L., Chavarro, M. L., Fernández, U. O., Hernández, A. I., Luna, J. A., Macías, R. J., . . . Santana, M. d. (2021). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje: una mirada desde la investigación*. Fondo Editorial – Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia , 5 de abril de 2021 - Psicología - 240 páginas.

Aigaje, Q. J. (2023). *Estrategia metodológica de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática de quinto grado EGB*. Quito – Ecuador: Universidad Tecnológica Indoamérica. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/5608/1/Aigaje%20Quinatoa%20Janeth%20Patricia.pdf>

Albán, A. J. (2018). *“Estrategias que utilizan los estudiantes para la resolución de un problema matemático y su incidencia en el rendimiento académico”*. Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30607/1/trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.%20pdf.pdf>

Alberti, P. M. (2019). *Las matemáticas de la vida cotidiana : La realidad como recurso de aprendizaje y las matemáticas como medio de comprensión*. Los Libros De La Catarata , 9 abr - Ciencia - 176 páginas.

Alcívar, J. A. (2018). *“Estrategias que utilizan los estudiantes para la resolución de un problema matemático y su incidencia en el rendimiento académico”*. Cuenca - Ecuador: Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30607/1/trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.%20pdf.pdf>





- Alfaro, C., & Barrantes, H. (2008). ¿Qué es un problema matemático? Percepciones en la enseñanza media costarricense. . *Revista Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 4, 83-98.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas: Editorial Episteme.
- Aula05mate. (2023). *Triángulos*. Obtenido de <https://aula05mate.com/geometria/figuras-geometricas/triangulos/>
- Bahamonde, V. S., & Vicuña, V. J. (2011). "Resolución de problemas Matemáticos". Universidad de Magallanes Chile. Obtenido de [http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/bahamonde\\_villarroel\\_2011.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/bahamonde_villarroel_2011.pdf)
- Barbosa, M. A., Mar, O. C., & Molar, O. J. (2020). *Metodología de la investigación. Métodos y técnicas*. Grupo Editorial Patria.
- Barca, A. (2012). *Motivación escolar y rendimiento: impacto de metas académicas, de estrategias de aprendizaje y autoeficacia*. *Anales de Psicología*, 848-859. doi:850
- Barrantes, H. (2006). Resolución de Problemas. El Trabajo de Allan Schoenfeld. *Centro de Investigaciones Matemáticas y Meta-Matemáticas, UCR*, 1(1). doi:<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6971/6657>
- Barriga, F., & Hernandez, G. (2005). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretacion cognitiva*. Obtenido de <http://creson.edu.mx/Bibliografia/Licenciatura en Educacion Primaria/Repositorio Planeacion educativa/diaz-barriga---estrategias-docentes-para-unaprendizaje-significativo.pdf>
- Barrón, C. (2015). Concepciones epistemológicas y práctica docente. . *Revista de Docencia Universitaria*, 3(1), 35-56.
- Benedito, E. (2000). *Didáctica de la matemática moderna*. México: Trillas.
- Berridi, R. R., & Martínez, G. J. (2017). Estrategias de autorregulación en contextos virtuales de aprendizaje. *Perfiles educativos*, 39(156). Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982017000200089](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982017000200089)





- Blanco, B. R., Castillo, P. J., & Delgado, E. C. (2021). *Estrategias académicas para la inducción al pensamiento matemático*. UNAM, Facultad de Estudios Superiores Acatlán , 18 de noviembre - Educación - 159 páginas.
- Borja, A. (2020). *Plan específico – Énfasis en Ciencias Sociales*. Educación y Ciencias. Obtenido de [https://aprendizaje.mec.edu.py/dw-recursos/system/materiales\\_academicos/materiales/000/010/785/original/Investigaci%C3%B3n\\_Social\\_2do.\\_curso\\_Plan\\_Espec%C3%ADfico\(4\).pdf](https://aprendizaje.mec.edu.py/dw-recursos/system/materiales_academicos/materiales/000/010/785/original/Investigaci%C3%B3n_Social_2do._curso_Plan_Espec%C3%ADfico(4).pdf)
- Brooks, J., & Brooks, M. (1999). *En busca de comprensión: el caso de las aulas constructivistas*. AscD.
- Buenaño, T. C. (2023). *El aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de matemáticas en los estudiantes de quinto grado de educación general básica de la unidad educativa “Juan Pablo II” de la ciudad de Ambato*. Ambato - Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/39078/1/Trabajo%20final%20de%20Titulac%C3%ADon%20Christian%20Buena%C3%B1o-signed-signed.pdf>
- Cabrera, P. L., & Chávez, Q. E. (2011). *Clasificaciones y funciones de las estrategias de enseñanza*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/joanguibrings/clasificaciones-y-funciones-de-las-estrategias-de-enseanza>
- Cabrera, R. M. (2016). *Estrategias didácticas lúdicas en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de ciencias naturales para los estudiantes de octavo año de EGB en el colegio nacional Dr. Emilio Uzcátegui en el período 2015-2016. (Tesis de licenciatura)*. . UNiversidad Central del Ecuador, Quito, Pichincha, Ecuador.
- Cabrera, R., & Hernández, F. (2009). *Aplicación de la historieta como estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para mejorar el rendimiento académico del área de lógico matemática, en los alumnos del quinto grado de primaria*. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.
- Cantú, C. D. (2017). *Comprensión Lectora : Educación Y Lenguaje*. Palibrio , 12 de abril - Educación - 218 páginas.





- Capote, C. M. (2020). *Trabajo con documentos: en Ciencias de la Educación*. Editorial Universitaria (Cuba).
- Carrasco, J. (2004). *Estrategias de aprendizaje: Para aprender más y mejor*. Madrid: EDICIONES RIALP, S.A.
- Carrasco, R. L., & Marín, M. J. (2022). *Introducción a los análisis estadísticos en R*. Marcombo.
- Carrillo, J. (2011). Aportaciones desde la resolución de problemas a la construcción de conocimiento profesional. *Universidad de Huelva (España). Cuadrante*, 9(2), 27-54. doi:<https://cuadrante.apm.pt/article/download/23020/17084/88539>
- Carrión, M. C. (2023). *Dificultades de aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del quinto grado para proponer pautas de enseñanza psicopedagógicas de las matemáticas a los docentes de educación básica de la unidad educativa Pio Jaramillo Alvarado, 2021-2022*. Loja - Ecuador: Universidad Nacional de Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/27463>
- Castro, Á. V. (2020). *Competencia matemática en estudiantes del quinto grado de primaria de dos instituciones educativas públicas del distrito mi Perú - Callao*. Lima – Perú: Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5b61f49a-194d-417f-ac6d-5ad0c83c1a26/content>
- Celi, C. F. (2020). *Resolución de problemas matemáticos aplicando teorías de George Polya: Propuesta para el mejoramiento de la resolución de problemas matemáticos en el aula*. España: Editorial Académica Española, Mathematics - 148 pages.
- Cobos, O. A., & Zapardiel, S. E. (2019). *Propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de problemas matemáticos de los estudiantes del grado cuarto de la institución educativa colegio nacional Jose Eusebio Caro*. Institución Educativa Escuela Normal Superior. Obtenido de <https://www.enso.edu.co/biblionline/archivos/3218.pdf>
- Cobos, O. A., & Zapardiel, S. E. (2019). *Propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de problemas matemáticos de los estudiantes del grado cuarto de la institución educativa colegio nacional Jose Eusebio*





Caro, sede David Haddad Salcedo Ocaña, norte de Santander. Institución Educativa Escuela Normal Superior. Obtenido de <https://www.enso.edu.co/biblionline/archivos/3218.pdf>

- Currículo de los niveles de educación obligatoria. . (2016). *Introducción a la matemática*. . Quito, Pichincha, Ecuador.
- Escudero, M. J. (2018). *Resolución de Problemas Matemáticos*. Amazon Digital Services LLC - Kdp, Education - 340 pages.
- Esparza, P. F., Sánchez, C. R., Esparza, Z. S., Esparza, Z. E., & Villacrés, L. Á. (2020). Factores de rendimiento académico en estudiantes universitarios, componentes de calidad de la educación superior. Estudio de caso Facultad de Administración de Empresas, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. *Revista Innovaciones Educativas*, 22(33), 16.  
doi:<https://doi.org/10.22458/ie.v22i33.2893>
- Espinoza, G. J., Espinoza, G. J., González, O. M., Ramírez, O. I., & Zumbado, C. M. (2008). *La resolución de problemas en la Enseñanza de las Matemáticas: una experiencia con la función exponencial, polígonos y estadística*. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Falcón, D. L. (10 de abril de 2014). *Gobierno de Canarias*. Obtenido de <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/ceipbanaderos/2014/04/10/el-calculo-mental-y-la-resolucion-de-problemas/>
- Fasio, A. (2016). *Apuntes para desarrollar una investigación en el campo de la administración y el análisis organizacional*. Buenos Aires: EUDEBA , Educación - 157 páginas.
- Feria, A. H., Matilla, G. M., & Mantecón, L. S. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empírica? *Revista Didasc@lia: D&E. Publicación del CEPUT*, XI(3), 62-79.  
doi:<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7692391>
- Flick, U. (2018). *Designing Qualitative Research*. Sage Publications.
- Gago, A. (2002). *Apuntes acerca de la evaluación educativa*. México.





- Gamboa, R. (2014). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. . *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 117-139.
- Garate, C. C. (2021). *Estrategias metodológicas para el aprendizaje de las matemáticas en el sexto año de educación general básica de la unidad educativa particular San Francisco de Sales, año lectivo 2019-2020*. Cuenca – Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20184/1/UPS-CT009078.pdf>
- Garcés, C. L., Montaluisa, V. Á., & Salas, J. E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje . *Anales de la Universidad Central del Ecuador*, 1(376), 241. Obtenido de <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/anales/article/download/1871/1769/7213>
- González, H. C., Carbonero, M. M., Lara, O. F., & Martín, V. P. (2014). Aprendizaje Basado en Problemas y satisfacción de los estudiantes. *Enfermería Global*(35), 97-104. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v13n35/docencia1.pdf>
- Guevara, A. G., Verdesoto, A. A., & Castro, M. N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *recimundo*, 2., 4(3), 163-173. doi:10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173
- Gutierrez, B. A. (2022). *Metodología activa y el razonamiento lógico matemático de los estudiantes del primer semestre de una universidad de Guayaquil, 2022*. Universidad César Vallejo. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/110928/Gutierrez\\_BAW-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/110928/Gutierrez_BAW-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la Investigación. 6ta. edición*. México DF.: McGraw-Hill. Obtenido de [https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)
- Javaloyes, S. M. (2016). *Enseñanza de estrategias de aprendizaje en el aula. Estudio descriptivo en profesorado de niveles no universitarios*. Universidad de Valladolid. Obtenido de





<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/16867/Tesis1021-160505.pdf?sequence=1>

Larson, R., & Edwards, B. (2009). *Cálculo y Geometría Analítica*. McGraw-Hill.

*Las Estrategias de Enseñanza*. (s.f.). Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/140692/2/images/12/Las+Estrategias+de+Ense%C3%B1anza..jpg>

López, Q. G. (2014). La enseñanza de las matemáticas, un reto para los maestros del siglo XXI. *Praxis pedagógica*, 15(58).

Mariñez, B. J. (2022). *Planificación Curricular. La planeación desde el curriculum*. GRIN Verlag, Jul 12, 2022 - Education - 15 pages. doi:<http://dnb.dnb.de>

Márquez, D. C. (2023). *El cuento del 175º aniversario del ferrocarril o cómo acercar la cultura a los niños*. Obtenido de <https://www.elperiodico.com/es/sociedad/20231030/cuento-infantil-marga-cruz-175-aniversario-primer-ferrocarril-barcelona-mataro-93990080>

Marquinez, R. J. (2022). *Propuesta de estrategia pedagógica para la resolución de problemas con adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, para los estudiantes de grado cuarto dos DE LA I.E. Carlos Castro Saavedra de Pereira*. Bogotá, D.C.: Fundación Universitaria Los Libertadores. Obtenido de [https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/5651/Marquinez\\_John\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/5651/Marquinez_John_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Martínez, M. (7 de febrero de 2020). *Cómo calcular un descuento*. Obtenido de <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/negocios/articulo/como-calcular-un-descuento-686.html>

Mayoral, V. P. (2016). *Estrategias didácticas para la enseñanza del idioma inglés a niños de preescolar: el caso de un colegio en Colima, México*. Guadalajara, Jalisco: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente. Obtenido de <https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/3790/TOG%20Pedro%20Mayoral.pdf?sequence=3&isAllowed=y>





Mazabuel, C. (2016). *El aprendizaje basado en problemas (ABP) y los juegos tradicionales, como estrategias para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas. Maestría en educación desde la diversidad.* . Manizales - Colombia : Universidad de Manizales.

Medina, A. (2002). *Didáctica general.* Madrid, España: Editorial Pearson Educación.

Mendoza, V. D., Cejas, M. M., Navarro, C. M., Flores, H. E., & Vega, F. V. (2020). Causes and Effects of the Division Algorithm Applied in Ecuadorian Education. *International Journal of Instruction*, 13(3), 61-74. Obtenido de [https://www.e-iji.net/dosyalar/iji\\_2020\\_3\\_5.pdf](https://www.e-iji.net/dosyalar/iji_2020_3_5.pdf)

Ministerio de Educacion del Ecuador. (2016). *Curriculo de los Niveles de Educacion Obligatoria.* Obtenido de Ministerio de Educacion del Ecuador. Quito: <https://educacion.gob.ec/curriculo/>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares.* MEN. doi:Bogotá

Montalvo, I. (2011). *Razonamiento lógico.* Bogotá. Latina-Libros.

Monzonís, M. N. (2015). *La Educación Física como elemento de mejora de la Competencia Social y Ciudadana. Investigación-Acción en torno a la aplicación de un programa basado en la prevención y resolución de conflictos desde el área Educación Física .* (Doctoral dissertation, Universitat de Barcelona).

Morán, S. (2020). *El Modelo Educativo Ecuatoriano.* Obtenido de <https://prezi.com/p/j7od3amwlyk1/el-modelo-educativo-ecuatoriano/>

Moreira, P. K. (2021). *Estrategia didáctica en la resolución de problemas matemáticos que generen cálculo porcentual.* Jipijapa – Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí. Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3969/1/PROYECTO%20DE%20TESIS%20-%20KATHERINE%20LISSETE%20MOREIRA%20PARRALES.pdf>

Muguira, A. (2023). *Question Pro.* Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/>





Natalia, P. C., Prada, N. R., & Hernández, S. C. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje.

*Revista Boletín Redipe*, 10(9), 459-471.

doi:<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8114577.pdf>

Orjuela, C. B. (2021). *Estrategias de Enseñanza para la comunicación Oral y Escrita*. Ecoe Ediciones .

Ortega, C. (2023). ¿Qué es un cuestionario? Obtenido de

<https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-un-cuestionario/>

Ortíz, R. F. (2001). *Estrategias de la enseñanza aprendizaje (Primera edición ed.)*. .

Pando, E. T., & Cabrejos, B. R. (2018). *Concepciones educativas en el pensamiento actual*. Editorial LEED.

Pando, E. T., & Cabrejos, B. R. (2018). *Concepciones educativas en el pensamiento actual: Una mirada desde Perú*. Editorial LEED, Dec 5, 2018 - Education - 88 pages.

Paredes, V. I. (2017). "Estudio de las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de la matemática en la unidad educativa Pedro Fermín Cevallos del cantón Cevallos". Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26910/1/1804507851%20Ivonne%20Alexandra%20Paredes%20Villarroel.pdf>

Patiño, C. K., Prada, N. R., & Hernández, S. C. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje.

*Revista Boletín Redipe*, 10(9), 459-471. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8114577.pdf>

Peñaloza, M. (2019). *Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas*. In Zona Próxima (Issue 31).

Perea, d. I., Cerón, I. A., Figueroa, V. J., & Cerón, I. H. (2021). *Métodos teóricos de la investigación*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Pereyra, L. E. (2020). *Metodología de la investigación*. Klik.





- Pérez, M. (2021). *Definición de Población. ConceptoDefinición*. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/poblacion/>.
- Piaget. (1965). *Lectura 1 Psicología Y Pedagogía*.
- Pinterest. (2023). *Caramelos nena*. Obtenido de <https://www.pinterest.com/pin/503066220883036004/>
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Polya, G. (2001). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas [Versión en español de la obra *Howtosolveit* publicada por Princeton University Press en 1945].
- Puchaicela, C. D. (2018). *El juego como estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanzaaprendizaje de la multiplicación y división, en los estudiantes de quinto grado de la Escuela de Educación General Básica "Miguel Riofrío" ciudad de Loja, periodo 2017-2018*. Universidad Nacional de Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20779/1/TESIS%20DANIA%20PUCHAICELA.pdf>
- Quiñones, D., Erasmo, R., & Pinilla, D. C. (2012). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula. *Educere*, 16(55), 361-371. doi:<https://www.redalyc.org/pdf/356/35626140019.pdf>
- Rativa, A. Y. (2001). *La enseñanza de las matemáticas de una forma agradable*. Bogotá, Colombia.: Universidad de la Sabana.
- Real Academia Española. (2023). *estrategia*. Obtenido de <https://dle.rae.es/estrategia>
- Restrepo, B. (2000). *Aprendizaje Basado en Problemas. Medellín*. Imprenta.
- Rivera, A. (2004). *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*. Nuestra América, 3.
- Rodas, P. F., & Santillán, I. J. (2019). Breves consideraciones sobre la Metodología de la Investigación para investigadores principiantes. *INNOVA*, 4(3). doi:<https://doi.org/10.33890/innova.v4.n3.2019.974>
- Ruiz, G. D. (2021). *Fortalecimiento de la competencia Resolución de Problemas Matemáticos en estudiantes de grado tercero a través de los Recursos Educativos Digitales en la plataforma Moodle*. Cartagena, Colombia:





Universidad de Cartagena. Obtenido de  
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14666/Trabajo%20de%20grado%20-%20Diomedes%20Ruiz.pdf?sequence=1>

Rus, E. (10 de Diciembre de 2020). *Investigación de campo*. Obtenido de  
<https://economipedia.com/definiciones/investigacion-de-campo.html>

Sigarreta, A. J., & Arias, L. R. (2009). El arte de preguntar, elemento esencial en el tratamiento de los problemas matemáticos. *Revista Electrónica Ciencias. Holguín.*, 13-22. doi:<http://funes.uniandes.edu.co/23153/1/Sigarreta2003La.pdf>

Sillo, S. I. (2023). *Estrategia didáctica para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de una institución educativa multigrado de Puno*. Lima – Perú: Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de  
<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/93343fe3-4731-478d-8e59-248f174c5928/content>

Torres, A. M. (2020). *“El juego didáctico para el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de educación general básica”*. Ambato – Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato. Obtenido de  
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2989/1/77158.pdf>

Ubuy. (2023). *Crayola Crayons 24 ct (paquete de 2)*. Obtenido de  
<https://www.ubuy.ec/es/product/7OQP3S-crayola-crayons-24-ct-pack-of-2>

Universidad de la República. (2020). *Etapas de la investigación bibliográfica*. Uruguay: Facultad de Enfermería. Departamento de Documentación y Biblioteca. Obtenido de <https://www.fenf.edu.uy/wp-content/uploads/2020/12/14dediciembrede2020Etapasde-la-investigacionbibliografica-1.pdf>

Vargas, C. (2014). Estrategias didácticas para el desarrollo de la identidad cultural en educación primaria. . *Revista Pontificia Universidad Católica del Perú*, 23(45), 28.

Velazco, & Mosquera. (2010). *Manual de estrategias didácticas*. Obtenido de  
<https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2015/03/Manual-estrategias-didacticas.pdf>





Vilanova, S., Rocerau, M., Valdez, G., Oliver, M., Vecino, S., Medina, P., & Álvarez, E. (2001). La educación matemática: el papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. . *Revista Iberoamericana de educación*, 4(1), 45-68.

Vygotsky, L. S. (1978). Internalización de las funciones psicológicas superiores. *El Desarrollo de Los Procesos Psicológicos Superiores*, 09(13), 224.

Yangali, V. J., & Rodriguez, L. J. (2016). Aplicación Del Método Pólya Para Mejorar El Rendimiento Académico De Matemática En Los Estudiantes De Secundaria. *INNOVA Research Journal*, 1(10), 12-20.  
doi:<https://doi.org/10.33890/innova.v1.n10.2016.53>

Zurita, P. V. (2015). "LA direccionalidad y su influencia en el cálculo matemático en los niños(as) de cuatro - cinco años en el área de educación inicial 2 del centro de educación infantil "El Vergel" de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua.". Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/20052/1/Tesis%20Ver%c3%b3nica%20Zurita.pdf>





UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

# ANEXOS



La Universidad para todos





**Anexo 1.** Actividades para trabajar la estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos

**Actividad 1**  
**Resolución del problema de caramelos**



**Fuente:** (Pinterest, 2023)

**Objetivo:**

Resolver problemas de cálculo matemático de la vida cotidiana.

**Recursos:**

- Papel
- Lápiz
- Borrador

**Contenido científico:**

El desarrollo del razonamiento y la inteligencia se ve favorecido por la inteligencia lógica matemática. La capacidad para formular ideas, hacer predicciones y resolver problemas en una variedad de ámbitos de la vida. Fomenta la capacidad de fijar objetivos y planificar su consecución.

**Desarrollo:**

**Resuelva el siguiente problema:** Si Ana tenía 2754 caramelos y dio 1289 a su amigo Juan, ¿cuántos caramelos le quedan a Ana?





<b>Se aborda el problema</b>	
<b>Comprensión</b>	Interpreta: ¿Cuáles son los datos que se requieren para resolver el problema?
	Plantea el problema con tus propias palabras, si puedes, has un esquema o dibujo.
<b>Imagínate un problema parecido, pero más sencillo</b>	
<b>Concepción de un plan</b>	A partir de los datos identificados en el problema ¿Qué estrategia es la más adecuada?
	Plantea tu propia ruta de trabajo o procedimiento para resolver tu problema, si deseas algún gráfico, utiliza todos los datos cuando haces el plan.
<b>¡Al ataque! Llevar a cabo el plan</b>	
<b>Ejecución del plan</b>	Efectúa la operación matemática y explica lo que haces y por qué lo haces.
	Tranquilo/a... Cuando tropieces con alguna dificultad que te deja bloqueado, vuelve al principio, reordena las ideas y prueba de nuevo.
<b>Se revisa</b>	
<b>Visión retrospectiva</b>	Lee de nuevo el problema ¿Cuál sería el resultado para la solución del problema?
	Fíjate en la solución ¿te parece lógicamente posible? ¿Por qué?
	¿Puedes comprobar la solución?
	¿Puedes hallar otras formas o procedimientos para resolver este problema?

**Resultado esperado:**

Que como estudiante haya desarrollado habilidades de resolución de problemas de cálculo matemático para mejorar su aprendizaje de la multiplicación.





## Actividad 2

### Cálculo del tiempo de viaje del tren



Fuente: (Márquez, 2023)

#### Objetivo:

Resolver problemas de cálculo matemático utilizando formulas correctas.

#### Recursos:

- Papel
- Lápiz
- Borrador

#### Contenido científico:

Para resolver este problema, podemos usar la fórmula de la velocidad promedio:

Velocidad promedio=Distancia total / Tiempo total

Dado que el tren viaja a una velocidad constante de 60 km/h y queremos encontrar el tiempo que toma recorrer una distancia de 240 km, podemos despejar el tiempo de la fórmula:

Tiempo total=Distancia total/Velocidad promedio

Como la velocidad del tren es constante, la velocidad promedio es igual a la velocidad del tren, es decir, 60 km/h.

Entonces, sustituimos los valores conocidos en la fórmula:

Tiempo total=240 km/60 km/h

Tiempo total= 4horas.

Por lo tanto, toma al tren 4 horas recorrer una distancia de 240 km.





**Desarrollo:**

**Resuelva el siguiente problema:** Un tren viaja a una velocidad constante de 60 km/h. ¿Cuánto tiempo tomará al tren recorrer una distancia de 240 km?

<b>Se aborda el problema</b>	
<b>Comprensión</b>	Interpreta: ¿Cuáles son los datos que se requieren para resolver el problema?
	Plantea el problema con tus propias palabras, si puedes, has un esquema o dibujo.
<b>Imagínate un problema parecido, pero más sencillo</b>	
<b>Concepción de un plan</b>	A partir de los datos identificados en el problema ¿Qué estrategia es la más adecuada?
	Plantea tu propia ruta de trabajo o procedimiento para resolver tu problema, si deseas algún gráfico, utiliza todos los datos cuando haces el plan.
<b>¡Al ataque! Llevar a cabo el plan</b>	
<b>Ejecución del plan</b>	Efectúa la operación matemática y explica lo que haces y por qué lo haces.
	Tranquilo/a... Cuando tropieces con alguna dificultad que te deja bloqueado, vuelve al principio, reordena las ideas y prueba de nuevo.
<b>Se revisa</b>	
<b>Visión retrospectiva</b>	Lee de nuevo el problema ¿Cuál sería el resultado para la solución del problema?
	Fíjate en la solución ¿te parece lógicamente posible? ¿Por qué?
	¿Puedes comprobar la solución?
	¿Puedes hallar otras formas o procedimientos para resolver este problema?

**Resultado esperado:**

Al realizar este problema, se espera que los estudiantes demuestren habilidades en el uso de fórmulas básicas, habilidades algebraicas y capacidad para interpretar resultados en el contexto del problema





### Actividad 3

#### Identificación de la respuesta correcta



Fuente: (Ubuy, 2023)

#### Objetivo:

Comprender el concepto de la multiplicación y su aplicación en situaciones cotidianas.

#### Recursos:

- Papel
- Lápiz
- Borrador

#### Contenido científico:

El concepto de multiplicación es una operación matemática básica que implica combinar o repetir una cantidad un cierto número de veces. En su forma más simple, la multiplicación se representa como la suma repetida de un número.

Para resolver el problema en mención, los estudiantes deben multiplicar el número de crayones en un paquete (24) por el número de paquetes comprados (3). La respuesta sería:

$24 \text{ crayones/paquete} * 3 \text{ paquetes} = 72 \text{ crayones en total.}$

#### Desarrollo:

**Subraya la respuesta correcta:** Si un paquete de crayones contiene 24 crayones y compras 3 paquetes, ¿cuántos crayones tienes en total?

- a) 48





- b) 72
- c) 36
- d) 60

<b>Se aborda el problema</b>	
<b>Comprensión</b>	Interpreta: ¿Cuáles son los datos que se requieren para resolver el problema?
	Plantea el problema con tus propias palabras, si puedes, has un esquema o dibujo.
<b>Imagínate un problema parecido, pero más sencillo</b>	
<b>Concepción de un plan</b>	A partir de los datos identificados en el problema ¿Qué estrategia es la más adecuada?
	Plantea tu propia ruta de trabajo o procedimiento para resolver tu problema, si deseas algún gráfico, utiliza todos los datos cuando haces el plan.
<b>¡Al ataque! Llevar a cabo el plan</b>	
<b>Ejecución del plan</b>	Efectúa la operación matemática y explica lo que haces y por qué lo haces.
	Tranquilo/a... Cuando tropieces con alguna dificultad que te deja bloqueado, vuelve al principio, reordena las ideas y prueba de nuevo.
<b>Se revisa</b>	
<b>Visión retrospectiva</b>	Lee de nuevo el problema ¿Cuál sería el resultado para la solución del problema?
	Fíjate en la solución ¿te parece lógicamente posible? ¿Por qué?
	¿Puedes comprobar la solución?
	¿Puedes hallar otras formas o procedimientos para resolver este problema?

**Resultado esperado:**

Los resultados esperados en los estudiantes al realizar este problema:

- ✓ Demuestren la comprensión del concepto de multiplicación.
- ✓ Apliquen correctamente la operación matemática para encontrar la respuesta.
- ✓ Identifiquen y usen las unidades correctas en el cálculo (crayones y paquetes).
- ✓ Encuentren la respuesta correcta (72 crayones en total).





#### Actividad 4

#### Cálculo del costo después del descuento



Fuente: (Martínez, 2020)

#### Objetivo:

Identificar y aplicar operaciones de suma y resta combinada en problemas de la vida cotidiana.

#### Recursos:

- Papel
- Lápiz
- Borrador

#### Contenido científico:

Para resolver este problema, los estudiantes deben identificar y comprender el proceso de la suma y resta:

Tomando en cuenta el problema los estudiantes deben:

- ✓ Identificar los productos comprados: una Tablet, una cámara de fotos y 6 tarjetas de memoria.
- ✓ Calcular el costo total de los productos antes del descuento, sumando el precio de cada artículo.
- ✓ Restar el descuento del costo total de los productos.
- ✓ Obtener el precio final que Felipe pagó.

#### Desarrollo:





**Resuelva el siguiente problema:** Felipe viajó a Panamá. Ahí compró una Tablet a \$345,68, una cámara de fotos a \$125,88 y 6 tarjetas de memoria a \$4,50 cada una. Si por todos los productos le hicieron un descuento de \$60,64, ¿cuánto pagó Felipe?

<b>Se aborda el problema</b>	
<b>Comprensión</b>	Interpreta: ¿Cuáles son los datos que se requieren para resolver el problema?
	Plantea el problema con tus propias palabras, si puedes, has un esquema o dibujo.
<b>Imagínate un problema parecido, pero más sencillo</b>	
<b>Concepción de un plan</b>	A partir de los datos identificados en el problema ¿Qué estrategia es la más adecuada?
	Plantea tu propia ruta de trabajo o procedimiento para resolver tu problema, si deseas algún gráfico, utiliza todos los datos cuando haces el plan.
<b>¡Al ataque! Llevar a cabo el plan</b>	
<b>Ejecución del plan</b>	Efectúa la operación matemática y explica lo que haces y por qué lo haces.
	Tranquilo/a... Cuando tropieces con alguna dificultad que te deja bloqueado, vuelve al principio, reordena las ideas y prueba de nuevo.
<b>Se revisa</b>	
<b>Visión retrospectiva</b>	Lee de nuevo el problema ¿Cuál sería el resultado para la solución del problema?
	Fíjate en la solución ¿te parece lógicamente posible? ¿Por qué?
	¿Puedes comprobar la solución?
	¿Puedes hallar otras formas o procedimientos para resolver este problema?

**Resultado esperado:**

Los resultados esperados al resolver este problema incluyen:

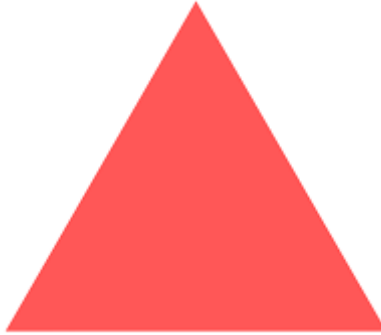
- ✓ Aplicación de habilidades de suma y resta combinada para calcular el costo total de los productos.
- ✓ Práctica en la aplicación de descuentos.
- ✓ Desarrollo de habilidades de resolución de problemas y razonamiento matemático.





### Actividad 5

#### Cálculo del área del triángulo



Fuente: (Aula05mate, 2023)

#### Objetivo:

Desarrollar habilidades para aplicar el concepto de área de un triángulo, identificar los datos relevantes del problema (base y altura), seleccionar y aplicar la fórmula adecuada para el cálculo del área.

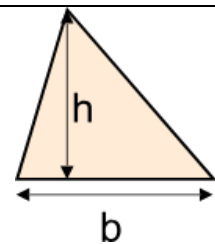
#### Recursos:

- Papel
- Lápiz
- Borrador

#### Contenido científico:

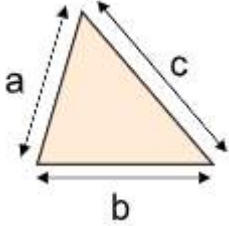
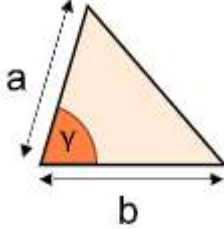
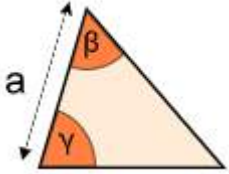
Un triángulo es una de las formas más básicas de la geometría. La fórmula más conocida y sencilla, que casi todo el mundo recuerda de la escuela, es:

$\text{área} = 0.5 \times b \times h$ , donde  $b$  es la longitud de la base del triángulo, y  $h$  es la altura del triángulo.



Sin embargo, a veces es difícil encontrar la altura del triángulo. En esos casos, se pueden utilizar otras ecuaciones, dependiendo de lo que sepas sobre el triángulo:



<p><b>Tres lados (LLL)</b></p> <p>Si conoces las longitudes de todos los lados, utiliza la fórmula de Herón us:</p> $\text{área} = 0.25 \times \sqrt{((a + b + c) \times (-a + b + c) \times (a - b + c) \times (a + b - c))}$	
<p><b>Dos lados y el ángulo entre ellos (LAL)</b></p> <p>Puedes calcular fácilmente el área de un triángulo a partir de la trigonometría:</p> $\text{área} = 0.5 \times a \times b \times \text{sen}(\gamma)$	
<p><b>Dos ángulos y un lado entre ellos (ALA)</b></p> <p>Existen distintas versiones de fórmulas de área de triángulo. Puedes utilizar, por ejemplo, trigonometría o la ley del seno para deducirla:</p> $\text{área} = a^2 \times \text{sen}(\beta) \times \text{sen}(\gamma) / (2 \times \text{sen}(\beta + \gamma))$	

**Desarrollo:**

**Resuelva el siguiente problema:** Un triángulo tiene una base de 8 centímetros y una altura de 12 centímetros. Calcula el área del triangular.

<b>Se aborda el problema</b>	
<b>Comprensión</b>	Interpreta: ¿Cuáles son los datos que se requieren para resolver el problema?
	Plantea el problema con tus propias palabras, si puedes, has un esquema o dibujo.
<b>Imagínate un problema parecido, pero más sencillo</b>	
<b>Concepción de un plan</b>	A partir de los datos identificados en el problema ¿Qué estrategia es la más adecuada?





	Plantea tu propia ruta de trabajo o procedimiento para resolver tu problema, si deseas algún gráfico, utiliza todos los datos cuando haces el plan.
<b>¡Al ataque! Llevar a cabo el plan</b>	
<b>Ejecución del plan</b>	Efectúa la operación matemática y explica lo que haces y por qué lo haces.
	Tranquilo/a... Cuando tropieces con alguna dificultad que te deja bloqueado, vuelve al principio, reordena las ideas y prueba de nuevo.
<b>Se revisa</b>	
<b>Visión retrospectiva</b>	Lee de nuevo el problema ¿Cuál sería el resultado para la solución del problema?
	Fíjate en la solución ¿te parece lógicamente posible? ¿Por qué?
	¿Puedes comprobar la solución?
	¿Puedes hallar otras formas o procedimientos para resolver este problema?

### Resultado esperado:

Al resolver este problema, se espera que los estudiantes:

- ✓ Comprendan y apliquen el concepto de área de un triángulo.
- ✓ Identifiquen correctamente la base y la altura del triángulo proporcionadas en el problema.
- ✓ Utilicen la fórmula del área del triángulo ( $\text{Área} = \text{base} \times \text{altura}$ ) de manera adecuada.
- ✓ Realicen correctamente las operaciones matemáticas necesarias para calcular el área.
- ✓ Expresen la respuesta en la unidad adecuada (en este caso, centímetros cuadrados).
- ✓ Verifiquen y revisen su solución para asegurarse de su precisión y coherencia con los datos proporcionados en el problema.





**Anexo 2.** Prueba pretest para resolución de problemas de cálculo matemático.

**ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA LANTADILLA  
Cariamanga-Chile-Cango Bajo**

**PRUEBA DE DIAGNÓSTICO PARA EVALUAR RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y  
CÁLCULO MATEMÁTICO**

**NOMBRE.....**

**GRADO.....**

- 1. Resuelve la siguiente operación:  $5478 \times 63 - (982 + 135)$ .**
- 2. Resuelva el siguiente problema:**  
Si Ana tenía 2754 caramelos y dio 1289 a su amigo Juan, ¿cuántos caramelos le quedan a Ana?
- 3. Si un rectángulo tiene un lado de 8 cm y el otro lado es el doble de largo, ¿cuál es el perímetro del rectángulo?**
- 4. Un tren viaja a una velocidad constante de 60 km/h. ¿Cuánto tiempo tomará al tren recorrer una distancia de 240 km?**
- 5. Subraya la respuesta correcta.**  
Si un paquete de crayones contiene 24 crayones y compras 3 paquetes, ¿cuántos crayones tienes en total?
  - a) 48
  - b) 72
  - c) 36
  - d) 60





6. Juan tiene 2840 galletas y quiere compartirlas en cajas de 12 galletas cada una. ¿Cuántas cajas podrá hacer y cuántas galletas le sobrarán?
  
7. Felipe viajó a Panamá. Ahí compró una Tablet a \$345,68, una cámara de fotos a \$125,88 y 6 tarjetas de memoria a \$4,50 cada una. Si por todos los productos le hicieron un descuento de \$60,64, ¿cuánto pagó Felipe?
  
8. Completa la siguiente multiplicación:  $67 \times \underline{\hspace{2cm}} = 804$
  
9. Completa la siguiente secuencia de números:  
  
12, 18,       , 30, 36       ,       , 54
  
10. Un triángulo tiene una base de 8 centímetros y una altura de 12 centímetros. Calcula el área del triangular.





**Anexo 3.** Rubrica de resolución de problemas de cálculos matemáticos

Pregunta	Criterios de Evaluación	0,3 (Insatisfactorio)	0.4 (Básico)	0,5 (Competente)	1 (Sobresaliente)
1	Resolución correcta de la operación algebraica	No resuelve la operación o respuesta incorrecta	Responde parcialmente correctamente	Responde correctamente, pero con errores menores	Resuelve la operación de manera precisa y completa
2	Resolución del problema de caramelos	No comprende el problema o proporciona una respuesta incorrecta	Comprende parcialmente el problema y ofrece una solución parcialmente correcta	Comprende y resuelve correctamente el problema, pero con errores menores	Comprende y resuelve el problema de manera precisa y completa
3	Cálculo del perímetro del rectángulo	No comprende el concepto de perímetro o proporciona una respuesta incorrecta	Comprende parcialmente el concepto y calcula el perímetro parcialmente correctamente	Comprende y calcula correctamente el perímetro, con errores menores	Comprende y calcula el perímetro de manera precisa y completa
4	Cálculo del tiempo de viaje del tren	No comprende la fórmula del tiempo o proporciona una respuesta incorrecta	Comprende parcialmente la fórmula y calcula el tiempo parcialmente correctamente	Comprende y calcula correctamente el tiempo, con errores menores	Comprende y calcula el tiempo de manera precisa y completa
5	Identificación de la respuesta correcta	No identifica la respuesta correcta o selecciona una respuesta incorrecta	Identifica parcialmente la respuesta correcta	Identifica la respuesta correcta, pero con dudas	Identifica claramente la respuesta correcta
6	División de galletas en cajas	No comprende la división de galletas en cajas o proporciona una respuesta incorrecta	Comprende parcialmente la división y ofrece una solución parcialmente correcta	Comprende y resuelve correctamente la división, con errores menores	Comprende y resuelve la división de manera precisa y completa





7	Cálculo del costo después del descuento	No comprende el problema o proporciona una respuesta incorrecta	Comprende parcialmente el problema y ofrece una solución parcialmente correcta	Comprende y resuelve correctamente el problema, pero con errores menores	Comprende y resuelve el problema de manera precisa y completa
8	Completar la multiplicación	No comprende la operación de multiplicación o proporciona una respuesta incorrecta	Comprende parcialmente la operación y responde parcialmente correctamente	Comprende y resuelve correctamente la operación, pero con errores menores	Comprende y resuelve la operación de manera precisa y completa
9	Completar la secuencia de números	No identifica el patrón o proporciona una respuesta incorrecta	Identifica parcialmente el patrón y ofrece una solución parcialmente correcta	Identifica el patrón y completa la secuencia correctamente, con errores menores	Identifica claramente el patrón y completa la secuencia de manera precisa
10	Cálculo del área del triángulo	No comprende la fórmula del área o proporciona una respuesta incorrecta	Comprende parcialmente la fórmula y calcula el área parcialmente correctamente	Comprende y calcula correctamente el área, pero con errores menores	Comprende y calcula el área de manera precisa y completa
<b>PUNTAJE CALIFICADO</b>					
<b>NOTA TOTAL SOBRE 10</b>					