



Universidad  
Nacional  
de Loja

# Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Educación Básica

**Modelado Matemático: Estrategia didáctica en la resolución de problemas**

Trabajo de Integración Curricular  
previo a la obtención del título de  
Licenciada en Ciencias de la  
Educación Básica

**AUTORA:**

Paola Johanna Cabrera Calle

**DIRECTOR:**

Lic. Manuel Polivio Cartuche Andrade, Mgtr.

Loja – Ecuador

2024

## Certificación



Sistema de Información Académico  
Administrativo y Financiero - SIAAF

### CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **Cartuche Andrade Manuel Polivio**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado **Modelado Matemático: Estrategia didáctica en la resolución de problemas**, perteneciente al estudiante **Paola Johanna Cabrera Calle**, con cédula de identidad N° **1105742587**.

#### Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 5 de Marzo de 2024



MANUEL POLIVIO  
CARTUCHE ANDRADE  
F) \_\_\_\_\_  
DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN  
CURRICULAR



Certificado TIC/TT.: UNL-2024-000809

1/1  
Educamos para Transformar

## **Autoría**

Yo, Paola Johanna Cabrera Calle, declaro ser autora del presente trabajo del trabajo de integración curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi trabajo de integración curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

**Firma:** 

**Cédula de Identidad:** 1105742587

**Fecha:** 07/05/2024

**Correo electrónico:** [paola.j.cabrera@unl.edu.ec](mailto:paola.j.cabrera@unl.edu.ec)

**Celular:** 0981584501

**Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total, y/o publicación electrónica de texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.**

Yo, **Paola Johanna Cabrera Calle**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular titulado: **Modelado Matemático: Estrategia didáctica en la resolución de problemas**, como requisito para optar el título de **Licenciada en Ciencias de la Educación Básica**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los siete días del mes de mayo del dos mil veinticuatro.



**Firma:**

**Autora:** Paola Johanna Cabrera Calle

**Cédula:** 1105741587

**Dirección:** San Vicente Ferrer, Barrio Payanchi

**Correo electrónico:** [paola.j.cabrera@unl.edu.ec](mailto:paola.j.cabrera@unl.edu.ec)

**Teléfono:** 0981584501

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Director de Trabajo de Integración Curricular:** Lic. Manuel Polivio Cartuche Andrade, Mgtr.

## **Dedicatoria**

Agradezco a Dios por brindarme la sabiduría y perseverancia para siempre elegir el camino correcto; dedico este y todos los logros que alcance en mi vida a mi familia, en particular a mi abuelita Imelda Malla, mi rayo de luz que ahora brilla en el cielo; a mis padres, Lucy Calle mi mejor amiga y compañera de vida quien me enseñó que con inteligencia y esfuerzo puedo lograr todo lo que me proponga, luchando incansablemente para proporcionarme una educación de calidad, su amor y apoyo han sido mi motor para seguir adelante.

A Johann Paul, mi pequeño faro de luz, tus risueñas ocurrencias han tejido un manto de alegría en los momentos más oscuros, tu amor incondicional ha nutrido mi alma y me ha dado fuerzas para superar obstáculos, cada paso que he dado, lo he dado contigo a mi lado, y eso ha marcado la diferencia, en las noches en que las estrellas parecían distantes y el mundo se volvía un laberinto, tú, con tus abrazos y palabras sinceras, me recordabas que no estaba sola, has sido mi inspiración, mi motor, mi razón para florecer, cada logro, cada pequeña victoria, lleva tu nombre escrito, eres mi amor incondicional, mi pequeño gran héroe.

Con amor, también me dedico este logro a mí misma, ya que es el resultado de un gran esfuerzo que me demuestra que todo lo que me proponga es alcanzable, finalizar la carrera era una meta que al principio parecía inalcanzable, pero con pasos firmes y dedicación, sé que a partir de ahora cumpliré todos mis sueños.

**Paola Johanna Cabrera Calle**

## **Agradecimiento**

Expreso mis sinceros agradecimientos a quienes, de una u otra forma, han hecho posible este gran sueño. A la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja; en especial, al personal directivo, administrativo y docentes que forman parte de la Carrera de Educación Básica, por haber brindado toda su colaboración e impartido sus conocimientos, lo cual ha permitido que me forme integralmente, en el ámbito personal y profesional.

Al Lic. Manuel Polivio Cartuche Andrade, Mgtr. Director del Trabajo de Integración Curricular, quien me guio y asesoró con tenacidad y entereza a través de sus abundantes conocimientos para culminar un trabajo exitoso.

Agradezco también al Dr. José German Loja, director de la Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora”, y a los docentes de dicha institución por su valiosa colaboración en la investigación de campo y en el desarrollo de la propuesta.

**Paola Johanna Cabrera Calle**

## Índice de contenidos

<b>Portada</b> .....	i
<b>Certificación</b> .....	ii
<b>Autoría</b> .....	iii
<b>Carta de autorización</b> .....	iv
<b>Dedicatoria</b> .....	v
<b>Agradecimiento</b> .....	vi
<b>Índice de contenidos</b> .....	vii
Índice de tablas .....	viii
Índice de figuras .....	ix
Índice de anexos .....	ix
<b>1. Título</b> .....	1
<b>2. Resumen</b> .....	2
Abstract.....	3
<b>3. Introducción</b> .....	4
<b>4. Marco teórico</b> .....	7
<b>4.1. Modelado Matemático</b> .....	7
4.1.1. <i>El modelado matemático como estrategia didáctica</i> .....	7
4.1.2. <i>Modelado matemático y su inferencia en la vida cotidiana</i> .....	7
4.1.3 <i>Propiedades del modelado matemático</i> .....	8
4.1.4. <i>Lo imprescindible en el modelado matemático</i> .....	9
4.1.5. <i>Beneficios del modelado matemático</i> .....	11
<b>4.2. Resolución de problemas</b> .....	12
4.2.1. <i>Resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento crítico</i> .....	12
4.2.2 <i>Importancia de la resolución de problemas en la vida cotidiana</i> .....	14
4.2.3. <i>Pasos para resolver problemas matemáticos</i> .....	14
4.2.4. <i>Habilidades que se desarrolla en la resolución de problemas</i> .....	17

4.2.5. <i>Impacto de la resolución de problemas en la vida cotidiana</i> .....	18
<b>5. Metodología</b> .....	<b>21</b>
<b>5.4 Métodos</b> .....	<b>22</b>
5.4.1. <i>Científico</i> : .....	22
5.4.2. <i>Analítico</i> : .....	22
5.4.3. <i>Sintético</i> : .....	23
5.4.4. <i>Estadístico</i> : .....	23
5.4.5. <i>Descriptivo</i> : .....	23
<b>5.5 Técnicas e instrumentos: en el desarrollo del presente trabajo se aplicaron las siguientes técnicas e instrumentos:</b> .....	<b>23</b>
5.5.1. <i>Entrevista</i> : .....	23
5.5.2. <i>Evaluación Diagnóstica</i> : .....	23
<b>5.6. Procedimiento</b> .....	<b>24</b>
5.6.1 <i>Procedimientos para la fundamentación teórica</i> .....	24
5.7.2 <i>Procedimientos para el diagnóstico</i> .....	24
5.7.3 <i>Procedimientos para el diseño de la propuesta de mejoramiento</i> .....	24
5.7.5 <i>Procedimientos para la evaluación del taller</i> .....	25
<b>6. Resultados</b> .....	<b>26</b>
<b>6.1 Resultados de la entrevista aplicada a la docente del aula</b> .....	<b>26</b>
<b>6.2 Resultados de la evaluación diagnóstica aplicada a los estudiantes</b> .....	<b>27</b>
<b>7. Discusión</b> .....	<b>30</b>
<b>8. Conclusiones</b> .....	<b>33</b>
<b>9. Recomendaciones</b> .....	<b>33</b>
<b>10. Bibliografía</b> .....	<b>34</b>
<b>11. Anexos</b> .....	<b>38</b>

### Índice de tablas

Tabla 1. Resolución de problemas mediante el método heurístico. ....	15
Tabla 2. Población investigada.....	25



Tabla 3. Niveles de razonamiento lógico. ....	27
Tabla 4. Cuadro comparativo del pretest y postest .....	29

### **Índice de figuras**

Figura 1. Pasos de Polya para resolver problemas matemáticos. ....	15
Figura 2. Croquis de la ubicación de la Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora”. ....	21
Figura 3. Niveles de razonamiento lógico. ....	27

### **Índice de anexos**

Anexo 1. Solicitud de pertinencia .....	38
Anexo 2. Designación de docente para que emita la pertinencia. ....	39
Anexo 3. Informe de estructura, coherencia y pertinencia del proyecto de investigación. ....	40
Anexo 4. Solicitud de designación del Director de Trabajo de Integración Curricular. ....	42
Anexo 5. Oficio de designación del director del Trabajo de Integración Curricular. ....	43
Anexo 6. Autorización de la aplicación de instrumentos de investigación. ....	44
Anexo 7. Entrevista dirigida a la docente. ....	45
Anexo 8. Evaluación aplicada a los estudiantes. ....	46
Anexo 9. Fotografías. ....	49
Anexo 10. Propuesta alternativa. ....	50
Anexo 11. Certificación de traducción del Abstract. ....	51

## **1. Título**

**Modelado Matemático: Estrategia didáctica en la resolución de problemas**

## 2. Resumen

El Trabajo de Integración Curricular titulado “**Modelado Matemático: estrategia didáctica en la resolución de problemas**” tiene como objetivo general: “Contribuir a la resolución de problemas utilizando el Modelado Matemático como estrategia didáctica en los estudiantes de quinto año de EGB de la Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora”; es una investigación de tipo descriptiva, con un enfoque mixto y diseño cuasiexperimental; el marco teórico aborda las variables: modelado matemático y resolución de problemas; en el proceso investigativo se emplearon los métodos: científico, descriptivo, analítico, sintético y estadístico; la recolección de la información se realizó a través de una evaluación diagnóstica diseñada con base a los contenidos del currículo priorizado de 2022 del subnivel medio de educación básica y una entrevista aplicada a la docente; la población investigada comprende veinticuatro estudiantes y una docente de Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora”; los resultados iniciales demuestran la necesidad de emprender acciones de mejoramiento en la resolución de problemas matemáticos, para lo cual se planificó la propuesta didáctica denominada “**Viaje al Maravilloso Planeta de las Matemáticas**” la misma que se ejecutó exitosamente, su efectividad se corroboró con la segunda aplicación cuyos datos permiten visibilizar cambios significativos por lo que se concluye que el Modelado Matemático constituye una herramienta pedagógica interesante y efectiva para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática enfocándose en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.

**Palabras clave:** Modelado Matemático, beneficios de la resolución de problemas, enseñanza-aprendizaje, aprendizaje para la vida cotidiana.

## 2.1 Abstract

*The general objective of the Curricular Integration Work entitled "Mathematical Modeling: didactic strategy in problem solving" is: "To contribute to problem solving using mathematical modeling as a didactic strategy in students of fifth year of EGB at the Educational Unit "Lauro Damerval Ayora"; it is a descriptive type of research, with a mixed approach and quasi-experimental design; the theoretical framework addresses the variables: mathematical modeling and problem solving; in the research process the following methods were used: scientific, descriptive, analytical, synthetic and statistical: scientific, descriptive, analytical, synthetic and statistical; the collection of information was done through a diagnostic evaluation designed based on the contents of the prioritized curriculum of 2022 of the intermediate sub-level of basic education and an interview applied to the teacher; the investigated population comprises twenty-four students and a teacher of Educational Unit "Lauro Damerval Ayora"; The initial results show the need to undertake improvement actions in mathematical problem solving, for which the didactic proposal called "Journey to the Wonderful Planet of Mathematics" was planned and successfully implemented. Its effectiveness was corroborated with the second application, whose data show significant changes, so it is concluded that Mathematical Modeling is an interesting and effective pedagogical tool for the improvement of the teaching-learning process of Mathematics, focusing on the development of problem solving and critical thinking skills.*

**Key words:** *Mathematical modeling, benefits of problem solving, teaching-learning, learning for daily life.*

### 3. Introducción

En el constante desafío de mejorar la calidad educativa se busca implementar nuevas estrategias orientadas al desarrollo de habilidades y destrezas para la resolución de problemas y el pensamiento crítico fundamentales para abordar y solucionar ejercicios complejos en distintos ámbitos, el Modelado Matemático es una estrategia que contribuye significativamente en el aprendizaje y la comprensión de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes, puesto que, fortalece el pensamiento crítico para traducir e interpretar la dinámica de nuestro universo de forma compacta y cuantitativa, con la finalidad de interpretar el entorno y percibirlo para participar en el mismo activamente.

La resolución de problemas por su parte, implica dominar habilidades y destrezas para resolver un ejercicio de múltiples formas a menudo requiere un análisis detallado de la situación, desglosándola en componentes más pequeños, identificando patrones o conexiones, y generando soluciones creativas para superar los desafíos esto es un proceso que se lleva a cabo constantemente.

Al enseñar matemáticas se presentan diversas dificultades, por lo mismo el docente debe encontrarse preparado y aplicar múltiples estrategias para gestionar el aprendizaje del alumno, en la actualidad existen diversas metodologías para que la adquisición de conocimiento sea significativa y para la vida, además, el conocer como aprende el educando permitirá identificar su forma de adquirir conocimientos y dar solución a las dificultades de aprendizaje que este presenta.

Es por ello que ante la necesidad de aportar al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos y ante la urgencia de innovar la aplicación de estrategias como el Modelado Matemático surge la siguiente interrogante ¿De qué manera contribuye el Modelado Matemático en la resolución de problemas?, si bien es cierto en la resolución de problemas una de las principales dificultades que se presentan es que en las instituciones educativas persiste el uso de un enfoque tradicional que no fomenta de manera significativa el desarrollo de estas habilidades cruciales indispensables en la enseñanza de la matemática.

Contribuyendo a lo anterior, se le suma que los educandos al solo conocer cómo realizar operaciones, no suelen razonar y aplicarlas al momento que se plantea un ejercicio donde se requiere realizar una lectura crítica, esto se vincula directamente al alumno, ya que al no comprender el texto seleccionará la operación incorrecta para resolver el enunciado, es

indispensable hacer énfasis en que el docente debe investigar e implementar diversas estrategias durante el proceso de enseñanza aprendizaje, en ocasiones, los profesores carecen de los conocimientos necesarios y desconocen las estrategias para lograrlo

Además, al implementar la enseñanza de la matemática de manera inadecuada, los estudiantes pueden tener un nivel bajo en esta disciplina, como resultado, su rendimiento académico puede ser deficiente y sus habilidades de resolución de problemas pueden no madurar adecuadamente, por tanto, es importante realizar un cambio en la perspectiva de los educadores para cultivar “pequeños pensadores” que resuelvan problemas de variadas formas, esto les permitirá integrarse como miembros activos de la sociedad, por ello después de revisar la información, se pudo identificar gran variedad estrategias que permitan desarrollar habilidades de resolución de problemas, entre las cuales destaca el Modelado Matemático.

Es importante destacar que el presente trabajo trae varios aportes, que involucran directamente a la Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora” enfocándose en el Quinto grado “B”; a los docentes aportara de manera significativa al permitir que hagan uso de estrategias adecuadas para formar niños capaces de pensar críticamente y se puedan desenvolver fácilmente en las diversas situaciones que se puedan presentar en la vida cotidiana; a los alumnos, permitiéndoles conocer la importancia de resolver problemas de diversas maneras con elementos diarios y el desarrollar habilidades como: resolución de ejercicios de carácter matemático, pensamiento crítico y autonomía, sobre todo proponer estrategias que favorezcan a su desarrollo, de esta manera valoramos la relevancia de esta investigación en lo que tiene que ver con los actores involucrados.

Acotando a lo establecido, en la actualidad, la autonomía se ha convertido en una competencia fundamental que va más allá de la mera adquisición de conocimientos, implica la capacidad de aplicar de manera independiente conocimientos en contextos diversos, promoviendo la resiliencia y la adaptabilidad ante situaciones nuevas y desafiantes, por lo mismo modelado matemático se presenta como la herramienta pedagógica ideal para abordar estos desafíos, al utilizar situaciones de la vida real como punto de partida para la construcción de modelos matemáticos, los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas y aplicables.

El presente estudio tiene similitud con otras investigaciones como la de

Borrallo et al., (2021), profundizan avances neuropsicológicos para el aprendizaje matemático en la educación infantil, haciendo hincapié en la importancia de la lateralidad y patrones básicos de movimiento, sugiere conexiones potenciales entre modelado matemático y neurociencia cognitiva justificando mayor exploración de fundamentos neurológicos del pensamiento matemático y procesos del modelado.

De la misma manera colige con la investigación realizada por Lozada y Fuentes (2018), investigaron diferentes métodos de resolución de problemas y su impacto en el desarrollo del pensamiento matemático contribuyendo significativamente a la mejora habilidades de pensamiento matemático sugiriendo la necesidad de una mayor exploración de métodos efectivos en la educación matemática.

Los objetivos que guiaron esta investigación son: General: Contribuir a la resolución de problemas utilizando el modelado matemático como estrategia didáctica en los estudiantes de quinto año de EGB de la Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora”; específicos: 1) Diagnosticar las principales dificultades que presentan los estudiantes para resolver problemas matemáticos; 2) Plantear una propuesta didáctica utilizando el modelado matemático para la resolución de problemas y 3) Evaluar el impacto de la propuesta didáctica utilizando el modelado matemático para la resolución de problemas.

Los alcances que brinda el presente estudio es que el Modelado Matemático como estrategia didáctica innovadora aplicada de manera estratégica, contempla el transformar a los estudiantes en individuos autónomos y capaces de aplicar sus conocimientos matemáticos de manera efectiva en su vida cotidiana, así mismo, permite mejorar el nivel de resolución de problemas, además permitirá a los docentes diseñar y aplicar actividades más enriquecedoras ampliando su repertorio pedagógico y adaptarse a los cambios que se presenten, de la misma manera entre las dificultades que se presentaron en este proceso fueron al momento de aplicar los instrumentos al docente como a estudiantes, en parte por cuestiones de tiempo y por la diversidad de actividades institucionales, a pesar de ello se logró la aplicación de las mismas de manera positiva para llevar a cabo el análisis e investigación en la institución educativa.

## **4. Marco teórico**

### **4.1. Modelado Matemático**

#### ***4.1.1. El modelado matemático como estrategia didáctica***

El modelado matemático es una estrategia didáctica fundamental para el desarrollo de habilidades que posibiliten el análisis de fenómenos interrelacionados y la promoción de valores en el estudiantado que les permita desenvolverse de manera autónoma. Por su parte Mercado (2020), nos dice que ésta es una estrategia que fortalece el pensamiento crítico para traducir e interpretar la dinámica de nuestro universo, naturaleza, sociedad, economía, etc., de forma compacta y cuantitativa. Al expandir el tamaño de los lenguajes y las codificaciones, podemos interpretar nuestro entorno, percibir su estructura y dinámica.

Un modelo matemático que se basa en un fenómeno o situación problema es un conjunto de símbolos y relaciones matemáticas que representa, de alguna manera, este en cuestión, por ello, es importante destacar que los modelos matemáticos son una simplificación de la realidad, ya que no pueden tener en cuenta todos los detalles y aspectos del sistema estudiado. Como mencionan García y Maheut (2021), constituye una representación clara y exteriorizada de una porción de la realidad, tal como es percibida por aquellos que tienen la intención de emplear el modelo con el propósito de comprender, alterar, administrar y supervisar esa porción específica del entorno.

La modelación matemática juega un rol esencial, puesto que brinda a los educandos la oportunidad de avanzar entre fases para revisar y validar sus suposiciones, esto se encuentra ligado al proceso de enseñanza al fomentar la capacidad de los estudiantes para abordar desafíos de manera más activa y reflexiva. Por su parte, Acebo y Rodríguez (2021) mencionan que, el ciclo de la modelación matemática es fundamental para conocer y entender como los estudiantes solucionan problemas de manera activa, dependiendo de la información que surja en el o los ítems planteados, este proceso no se lleva de forma lineal, lo que permite a los participantes pasar de un proceso a otro para revisar y validar sus hipótesis y dar solución a un problema.

#### ***4.1.2. Modelado matemático y su inferencia en la vida cotidiana***

En el ámbito de las matemáticas, los estudiantes se enfrentan con la solución de enigmas abstractos, sin embargo, en la vida real, los estudiantes deben afrontar la resolución de



problemas que están influenciados por sus entornos familiares y escolares, así como por las políticas y prácticas que moldean dichos contextos, los valores culturales que los respaldan y las interacciones intrincadas entre estos elementos (Días y Careaga, 2021). Este enfoque busca aplicar las matemáticas a situaciones del mundo real, en el cual los estudiantes deben considerar factores contextuales y sociales para resolver problemas con relevancia práctica, es decir, el modelado matemático refleja la necesidad de relacionar las abstracciones matemáticas con situaciones concretas y complejas.

Los modelos matemáticos posibilitan, a través de su resolución, asistir en la toma de elecciones al producir resultados ideales, en concordancia con un propósito previamente definido, tienen la capacidad de ser empleados para analizar el efecto de adoptar elecciones anticipándose a tomarlas, y de esta manera seleccionar la alternativa que mejor se adapte a la solución (García y Maheut, 2021). Es por esto que, al aplicar esta estrategia didáctica en el aula permite que el educando tome decisiones de manera autónoma y mediante un análisis concreto de la situación en la que se encuentre.

Pese a la implementación de novedosas y diversas estrategias de enseñanza, los docentes aún no se encuentran capacitados en cuanto al modelado matemático, por lo mismo, optan por realizar ejercicios que encuentran en los libros de texto. Según Zaldivar et al., (2017), la adecuada implementación de la modelación matemática en el entorno escolar requiere un profesor capacitado y comprometido, sin embargo, la modelación matemática sigue siendo poco común en la mayoría de los planes de estudios para la formación inicial de docentes, esto lleva a que, sin la preparación y el crecimiento educativo adecuado el educador no tendrá éxito en la aplicación del mismo.

#### ***4.1.3 Propiedades del modelado matemático***

La utilización y la creación de modelos se consideran una esfera intrínseca para aplicaciones en el ámbito científico y tecnológico, esto implica establecer conexiones entre los sucesos en el mundo tangible y su representación mediante el lenguaje matemático, o en ciertos casos, depender en gran medida del avance de herramientas y dispositivos (Aravena y Díaz, 2021). Es decir, los modelos proporcionan una vía para traducir fenómenos del mundo real al lenguaje matemático, lo que potencia la comprensión, predicción y optimización, además, el avance de herramientas y dispositivos ha enriquecido aún más esta práctica, permitiendo abordar desafíos cada vez más intrincados y multifacéticos.

Para la aplicación efectiva del modelado matemático en la resolución de problemas, es crucial que los educadores cuenten con una base sólida en abstracción matemática, específicamente en la preparación de profesores de matemáticas, resulta fundamental incorporar el uso del pensamiento matemático en la resolución de problemas, lo que lo convierte en un camino esencial para cultivar habilidades y fomentar la toma de decisiones en su trayectoria profesional (Navarro, 2017). Dotar a los educadores de estas habilidades no solo les permite transmitir mejor el proceso a sus alumnos, además les capacita para abordar desafíos más complejos y variados, es decir, la capacidad de modelar situaciones del mundo real y traducirlas en términos matemáticos son fundamentales para el desarrollo de habilidades cognitivas, creatividad y resolución de problemas en los estudiantes.

Al emplear metáforas en el modelado matemático, se genera una experiencia más inmersiva y significativa, las metáforas actúan como puentes entre conceptos abstractos y experiencias concretas, lo que brinda a los estudiantes un camino tangible para asimilar y aplicar el conocimiento. Citando a Arriagada y Reyes (2017), dentro del contexto del modelado matemático, es posible emplear el enfoque metafórico para explorar una gama más amplia de conexiones entre el concepto y la realidad, es decir, permite realizar un proceso cognitivo que, a través de la conceptualización de ideas, establece vínculos entre las vivencias pasadas y las representaciones mentales, dando lugar a la adquisición de conocimientos con relevancia y sentido.

#### ***4.1.4. Lo imprescindible en el modelado matemático***

Durante el proceso de modelación se explora la relación entre la teoría y la aplicación práctica, esto no solo impulsa la comprensión profunda de los conceptos, sino que también fomenta la habilidad de aplicar las matemáticas a situaciones diversas y cambiantes. Según Villa (2007), la creación de un modelo no ocurre de forma instantánea ni automática; en cambio, demanda un período durante el cual el modelador emplea sus competencias matemáticas, comprende el contexto y la situación, y aplica sus destrezas para explicar, definir y presentar las conexiones presentes entre las "cantidades", esto posibilita la formación de un nuevo concepto matemático.

Entre los elementos comunes del modelado se encuentran: la ejecución de experimentos, la realización de abstracciones y la aplicación de simplificaciones.

**Ejecución de experimentos.** La realización de experimentos en el entorno escolar ha demostrado con anterioridad su relevancia para la comprensión de las ciencias; la ejecución de experimentos en el modelado matemático juega un papel crucial, ya que, estos experimentos posibilitan la comparación de predicciones matemáticas con datos empíricos, la identificación de variables relevantes y la adaptación de los modelos para reflejar la realidad. Por su parte, Gallegos y Quiroz (2016), mencionan que, la experimentación en el aula juega un papel crucial al otorgar a los estudiantes un entendimiento renovado de los conceptos matemáticos, así mismo, la exploración de métodos que fusionen los contenidos matemáticos con sus aplicaciones ofrece a los alumnos la posibilidad de apreciar la utilidad de esta materia en situaciones que se relacionan directamente con su día a día.

La modelización y la experimentación se consideran como procedimientos que posibilitan analizar un fenómeno físico con la intención de comprenderlo y explicarlo. Se emplean modelos matemáticos mientras se asimilan los conceptos y métodos necesarios para su creación, modificación, refinamiento o confirmación (Castrillón et al., 2022). Es decir, que los experimentos refuerzan la interconexión entre la teoría y la aplicación, mejorando la aprehensión y predicción de fenómenos complejos, de la misma manera, estimulan la creatividad y son de utilidad en la toma de decisiones prácticas al explorar diversas situaciones.

**Realización de abstracciones.** La realización de abstracciones en el modelado matemático es esencial para simplificar la complejidad del mundo real, permitir manipulaciones matemáticas, generalizar conceptos y obtener una comprensión más profunda de los fenómenos, estas abstracciones forman el cimiento de la creación de modelos efectivos que pueden aplicarse en distintas situaciones. Citando a Montero y Mahecha (2020), al enseñar a los estudiantes a abstraer en la resolución de problemas matemáticos, los involucra y les ayuda a reconocer patrones, simplificar situaciones y generalizar enfoques, pues promueve el empleo de representaciones visuales y el análisis de variables fundamentales, así mismo, la colaboración, la reflexión y la resolución de problemas desafiantes que también son esenciales para cultivar esta destreza.

**Aplicación de simplificaciones.** Cambiar los paradigmas en la educación matemática representa un desafío considerable, en algunas escuelas, todavía se aborda la enseñanza de las matemáticas en gran parte a través de la memorización de algoritmo, en los contextos educativos, cada campo de conocimiento aborda y establece cómo deben diseñarse estos procesos de enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las particularidades de la disciplina. La

implementación de simplificaciones en la resolución de problemas es crucial, ya que simplifica la comprensión y enfoque en situaciones complicadas, esto permite a los estudiantes centrarse en lo esencial, cultivar habilidades de análisis y formular estrategias eficaces, comunicando soluciones con claridad, además, sienta las bases para enfrentar retos más avanzados y estimula el pensamiento crítico, beneficiando tanto la educación matemática como la solución de desafíos en diversas esferas (Montero y Mahecha, 2020).

#### ***4.1.5. Beneficios del modelado matemático***

El modelado matemático se convierte en un recurso de gran valor en diversos contextos, en primera instancia promueve el aprendizaje, la colaboración interdisciplinaria y la innovación, al mismo tiempo ofrece una plataforma para evaluar y mejorar decisiones antes de llevarlas a la realidad. Días y Careaga (2021), mencionan que emplear situaciones contextualizadas implica poner en práctica saberes previamente adquiridos en escenarios novedosos y no familiares, en el ámbito de la instrucción matemática, el propósito fundamental radica en capacitar a los estudiantes para que se conviertan en individuos capaces de resolver problemas, siendo la resolución de problemas su objetivo principal.

Se establece que el enfoque de enseñanza-aprendizaje en la Educación Primaria debe ser dinámico, reflexivo, controlado, colaborativo, con significado y contextualizado, estos elementos conllevan el uso de métodos de trabajo en grupo que generen ambientes agradables y oportunidades para que los estudiantes reflexionen, asimismo, permiten corregir o ajustar los errores cometidos y regular su participación al interactuar con situaciones del mundo real para explorar y consolidar los conceptos (Pérez et al., 2019).

Con base en esto podemos decir que el modelado matemático se erige como una herramienta fundamental para abordar retos complejos y tomar decisiones fundamentadas, de igual manera, dentro del trabajo colaborativo provee un espacio donde individuos con distintas habilidades y conocimientos pueden unirse para resolver problemas de manera más completa y creativa, esta colaboración permite aprovechar la complementariedad de habilidades, explorar diversos escenarios, validar y mejorar los modelos propuestos, así como aprender mutuamente y enfrentar problemas complejos desde múltiples perspectivas.

Trabajar con situaciones de modelación matemática durante la formación docente implica que el investigador o instructor debe preparar previamente estas situaciones, es esencial proponer actividades que permitan al docente experimentar, desde la perspectiva del estudiante,

las tareas que se le exigirán en el aula, mediante la discusión de la situación, la generación de preguntas y la facilitación del diálogo entre los docentes, le proporcionará al educador una comprensión más clara del proceso de modelación (Zaldivar et al., 2017). Es importante acotar que la preparación de situaciones de modelación matemática en la formación docente, involucre la experiencia directa de los docentes en el proceso desde la perspectiva del estudiante, lo que la convierte en una estrategia pedagógica efectiva que facilita la empatía, el diálogo entre pares y la identificación de desafíos, del mismo modo mejora la comprensión y la capacidad de los docentes para abordar exitosamente la enseñanza de la modelación matemática en el aula.

Esta metodología de formación también puede ayudar a identificar posibles dificultades que los docentes podrían encontrar al abordar situaciones de modelación en el aula, al vivir la experiencia directa, se pueden detectar puntos problemáticos y áreas de confusión, lo que brinda la oportunidad de desarrollar estrategias pedagógicas específicas para abordar estas dificultades. Como menciona Navarro (2017), en la preparación del docente de matemáticas, es esencial que el fomento del pensamiento matemático se convierta en un requisito fundamental para asegurar el crecimiento holístico de cada alumno, en consideración de la obligación y el compromiso social que cada estudiante lleva consigo.

## **4.2. Resolución de problemas**

### ***4.2.1. Resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento crítico***

La resolución de problemas implica la identificación de un desafío y la aplicación de estrategias para llegar a una solución, esto genera la necesidad de analizar la situación, descomponerla en partes más manejables, identificar patrones o relaciones y generar enfoques creativos para superar los obstáculos. Según Díaz (2020), la resolución de problemas es un proceso en el que una persona adquiere nuevos conocimientos y juega un papel activo en un contexto específico, utilizando una variedad de herramientas culturales para llevar a cabo su actividad, a través de la interacción con el objeto de estudio, la persona recoge información sobre este, utilizando métodos, técnicas y procedimientos en un espacio y tiempo socio histórico, cultural específico.

La resolución de problemas es una situación de aprendizaje ampliamente reconocida y debatida, tanto para estudiantes como para padres y educadores, en el caso de los estudiantes, esto se debe a las dificultades que a menudo parecen insuperables al abordarlos, para los padres, evocan recuerdos positivos o negativos de sus propias experiencias escolares y las dificultades

que enfrentan sus hijos, en cuanto a los educadores, esta cuestión se asocia con el fracaso en el proceso educativo, especialmente en el ámbito de las Matemáticas (Díaz y Díaz, 2018). La resolución de problemas exige el uso del pensamiento crítico para analizar, evaluar y seleccionar entre diferentes enfoques, cuanto más se enfrenta a desafíos y busca soluciones, más se entrena la mente para analizar situaciones, identificar problemas potenciales y tomar decisiones informadas.

En el contexto de la resolución de problemas, el pensamiento crítico se aplica al analizar las diferentes opciones de solución, evaluar su viabilidad y eficacia, considerar las implicaciones y posibles consecuencias y finalmente elegir la mejor alternativa. Por su parte, Aguilar et al. (2020), nos dice que el pensamiento crítico se caracteriza como el procedimiento mental que agiliza la toma de decisiones y la solución de problemas mediante actividades cognitivas como el análisis, interpretación y evaluación del conocimiento, en otras palabras, es la habilidad de producir soluciones, juicios y más, en concordancia con las situaciones que se presentan.

La resolución de problemas y el pensamiento crítico están estrechamente entrelazados, ya que esta acción requiere el desarrollo de habilidades y la práctica constante que enriquecen la capacidad de resolver problemas de manera eficaz, ambas experticias son esenciales para el aprendizaje y la toma de decisiones. Citando a (Zona y Giraldo, 2017), el avance del pensamiento crítico, en su inicio, debe centrarse en la identificación y cultivo de destrezas, mentalidades y criterios ante el saber científico, con el objetivo de fortalecer las respuestas a los diversos desafíos del siglo actual. Estos desafíos pueden ser abordados mediante la educación de individuos reflexivos, críticos y comprometidos con el progreso social del país.

La conexión entre la resolución de problemas y el pensamiento lógico-matemático se refuerza a medida que el estudiante busca soluciones, por una parte, la resolución de problemas implica aplicar reglas, estrategias lógicas y utilizar herramientas matemáticas para derivar conclusiones y llegar a soluciones viables, mientras que el pensamiento crítico entra en juego al evaluar la eficacia de estas estrategias, considerando si los resultados son coherentes y realistas, y reflexionando sobre cómo podrían aplicarse en situaciones futuras. Citando a Oliveros et al. (2021), la noción de problema se entiende como un desafío surgido de una situación novedosa, que requiere ser resuelto a través del pensamiento lógico-matemático, mediante este enfoque, el estudiante puede derivar información nueva de datos conocidos, aplicando reglas de procesamiento matemático para alcanzar la solución.

#### ***4.2.2 Importancia de la resolución de problemas en la vida cotidiana***

La resolución de problemas requiere el uso activo del pensamiento crítico y la aplicación de reglas matemáticas para abordar situaciones desafiantes, este enfoque no solo desarrolla habilidades esenciales en los estudiantes, también establece una base sólida para su capacidad de enfrentar situaciones complejas. Tanto en la vida cotidiana como en distintas disciplinas del conocimiento, la abstracción es una función fundamental del pensamiento humano, este es esencial para el crecimiento de niveles intelectuales y científicos avanzados, ya que permite crear resúmenes, efectuar comparaciones, organizar objetos y procedimientos en categorías, y originar nuevas ideas con el propósito de abordar desafíos (Fonden, 2019).

El objetivo de solucionar problemas es aumentar la confianza de la persona, potenciar las habilidades y capacidades para aprender, entender y poner en práctica los conocimientos adquiridos, la destreza para resolver problemas trasciende la simple solución, contribuyendo al crecimiento personal y al aprendizaje continuo. Según Zona y Giraldo (2017), en la vida diaria, el objetivo de solucionar problemas es incrementar la confianza de la persona, potenciar las habilidades y capacidades para aprender, entender y poner en práctica los conocimientos adquiridos.

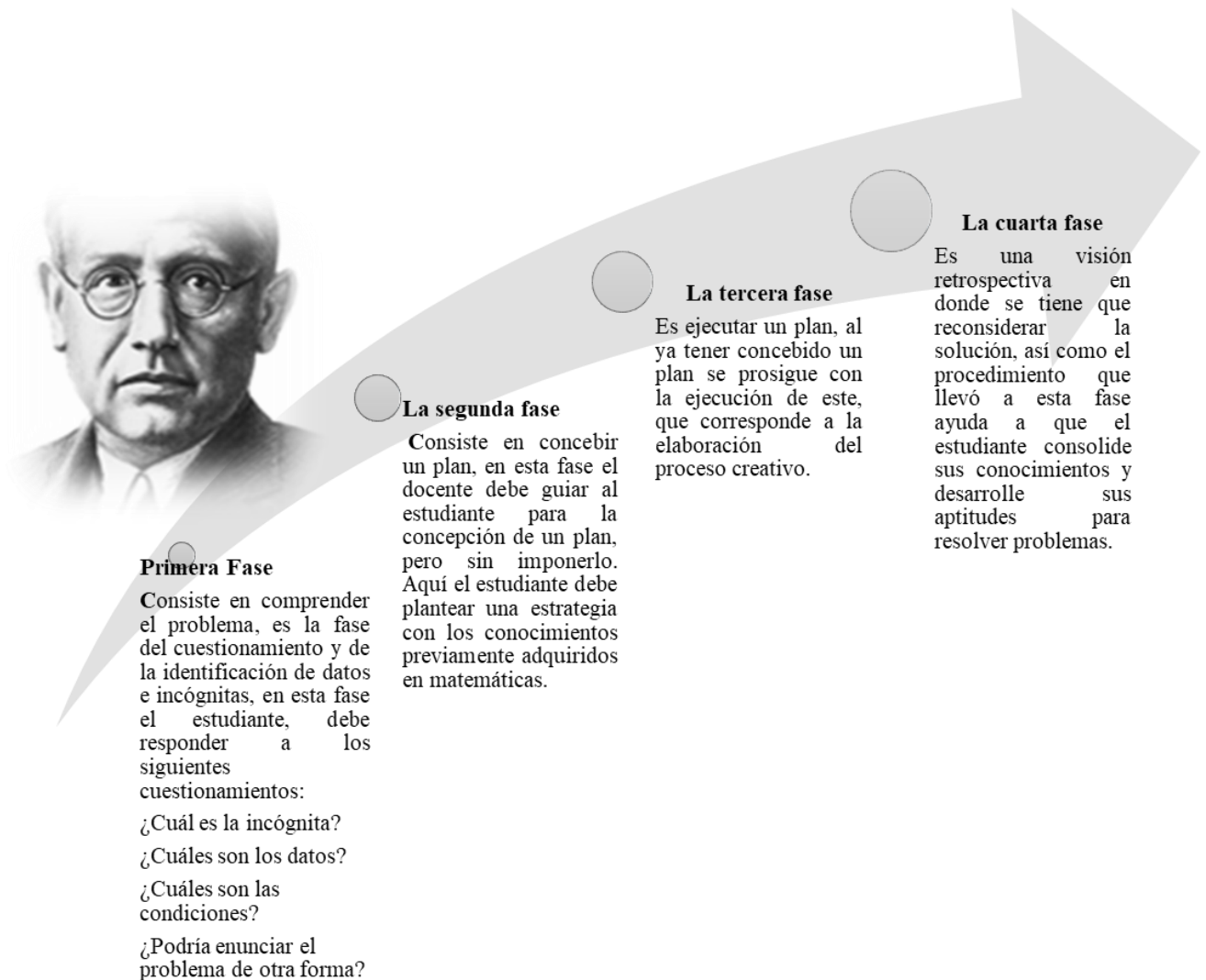
La educación matemática encuentra en la resolución de problemas un componente esencial. No obstante, muchos educadores se enfrentan al reto de abordarla de manera repetitiva y poco relevante para los estudiantes, a pesar de esto, es valioso cultivar diversas estrategias de resolución y la creación de enunciados desafiantes y creativos, en resumen, la resolución de problemas puede ser una herramienta poderosa para fortalecer el pensamiento matemático si se implementa de manera variada y contextualizada. Citando a Leal et al. (2021), en la educación matemática, la resolución de problemas emerge como un elemento esencial, los educadores pueden emplearlo para mejorar el pensamiento matemático, sin embargo, los profesores a menudo abordan esta área con repetición y enfoque rígido, donde ejercicios y problemas carecen de relevancia práctica en la vida diaria, resulta valioso el dominio de diversas estrategias de resolución, la generación de enunciados creativos y diversos que plantean un desafío a los estudiantes.

#### ***4.2.3. Pasos para resolver problemas matemáticos***

Los procedimientos para abordar problemas matemáticos implican comprender la situación, identificar información relevante, establecer el propósito, formular ecuaciones si es

preciso, resolverlas, emplear estrategias matemáticas adecuadas, confirmar los resultados y exponer la solución de manera comprensible, además reflexionar sobre el proceso.

**Figura 1.** Pasos de Polya para resolver problemas matemáticos.



Fuente: Oliveros et al. (2021).

**Tabla 1.** Resolución de problemas mediante el método heurístico.

Método heurístico	Pasos para resolver problemas
<b>Comprensión del problema</b>	<p><b>Procedimientos lógicos</b></p> <p>Lee detalladamente el Problema.                      Identifica palabras claves que expresen relaciones en el problema.                      Identifica las variables que intervienen en el problema.                      Expresa con tus palabras la idea fundamental del problema.                      Aquí se pueden realizar las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles de los datos son necesarios para encontrar la solución?, ¿Son suficientes estos datos?</li> <li>• ¿En qué unidades se debe expresar el resultado, o es adimensional?</li> </ul>



Método heurístico	Pasos para resolver problemas
<b>Comprensión del problema</b>	<p><b>Procedimientos Heurísticos</b></p> <p>En este apartado se debe realizar las siguientes interrogantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Según la información de que se dispone, de qué tipo de problema se trata?</li> <li>• ¿Qué se necesita encontrar para responder a la pregunta?</li> <li>• ¿Recuerdas haber resuelto otro problema en las mismas condiciones?</li> </ul> <p><b>Procedimientos Metacognitivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Con mis conocimientos podré resolver el problema?</li> <li>• ¿Cómo aparece representada la información sobre las variables que intervienen en el problema?</li> <li>• ¿Cómo debo representar la información que se pide en el problema?</li> <li>• ¿De qué conocimientos dispongo para encontrar la solución?</li> </ul> <p>¿Puedo resolverlo con los conocimientos que tengo sobre el tema o me falta algo por conocer para resolverlo?</p>
	<p><b>Elaboración de un plan</b></p> <p>Es este apartado debemos tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué método es el más adecuado para buscar la solución?</li> <li>• ¿Cuáles son las ecuaciones de trabajo con que se puede resolver el problema?</li> </ul>
<b>Ejecución del plan</b>	<p><b>Procedimientos lógicos</b></p> <p>En esta sección es necesario considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Por qué utilizar ese método y esas ecuaciones?</li> <li>• Piensa en el procedimiento para resolver el problema con esas ecuaciones de trabajo, caso necesario descríbelos.</li> </ul> <p><b>Procedimientos Heurísticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituye los datos y calcula con las ecuaciones de trabajo.</li> <li>• Calcula las iteraciones que se exigen.</li> <li>• Verifica si se satisface el error permisible.</li> </ul> <p><b>Procedimientos Metacognitivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Esa solución responde a lo que se pide en el problema?</li> <li>• ¿No hay contradicción con lo que pensaste inicialmente?</li> </ul>
	<p><b>Evaluación del plan</b></p> <p><b>Procedimientos lógicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es correcto el resultado?</li> <li>• ¿No hay contradicciones con las condiciones iniciales?</li> </ul> <p><b>Procedimientos Heurísticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara la vía de solución con las de otros problemas resueltos anteriormente.</li> </ul> <p><b>Procedimientos Metacognitivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es correcta la vía empleada para resolver el problema?</li> <li>• Piensa si se puede resolver por una vía mejor.</li> <li>• Revisa todos los pasos para llegar a la vía de solución.</li> <li>• ¿Se puede obtener una solución más precisa?</li> </ul>

Fuente: Información obtenida de Díaz y Díaz (2018).

Los pasos del método heurístico ofrecen un enfoque estructurado y efectivo para la resolución de problemas, al guiar a los individuos a través del proceso de manera sistemática,

estos pasos mejoran la eficiencia, la precisión y la creatividad en la búsqueda de soluciones, al descomponer un problema, identificar patrones y explorar enfoques alternativos se convierten en acciones más manejables y efectivas, es decir, la aplicación del proceso heurístico es esencial para enfrentar problemas complejos con mayor confianza y éxito, de la misma manera promueven la exploración de diferentes caminos y soluciones alternativas de tal manera que los problemas complejos se vuelven más abordables, y las personas pueden trabajar de manera más efectiva hacia una solución.

#### ***4.2.4. Habilidades que se desarrolla en la resolución de problemas***

La solución de problemas matemáticos es un aspecto esencial de la educación que presenta distintas perspectivas de enseñanza, mientras una se enfoca en procedimientos precisos, la otra busca el desarrollo de habilidades cognitivas, la combinación de ambas perspectivas puede brindar una educación matemática más completa y efectiva al combinar la comprensión de conceptos con la aplicación práctica de habilidades de resolución de problemas. Por su parte, Gamarra y Pujay (2021) mencionan que, la solución de problemas matemáticos requiere enfoques variados dependiendo de la situación, aunque su importancia en la educación matemática es enfatizada, su enseñanza tiene dos perspectivas: una enfocada en procedimientos precisos, pero a veces careciendo de significado para estudiantes y profesores y otra centrada en el desarrollo de habilidades cognitivas.

Existe una perspectiva que se centra en el desarrollo de habilidades cognitivas a través de la resolución de problemas, esta aproximación busca fomentar la comprensión profunda de los conceptos matemáticos al involucrar a los estudiantes en la exploración, el razonamiento y la formulación de estrategias, esta perspectiva va más allá de los procedimientos superficiales y promueve la capacidad de pensar creativamente, analizar patrones y abordar problemas en situaciones diversas. Citando a Gustavo (2017), la enseñanza de las matemáticas tiene como objetivo fundamental la resolución de problemas, ya que se convierte en el método esencial para lograr aprendizajes de forma activa y brinda oportunidades para plantear, explorar y resolver desafíos con un esfuerzo sustancial.

La tecnología ha alterado drásticamente la forma en que las personas interactúan con el mundo y se comunican. En este contexto, la alfabetización matemática no solo se trata de entender ecuaciones y números, sino de cómo las matemáticas se aplican en diversas áreas de la vida cotidiana, impulsando la innovación y el cambio, de la misma forma en las aulas, los educadores deben reconocer cómo la tecnología puede enriquecer la enseñanza de las

matemáticas, brindando herramientas interactivas, visualizaciones y aplicaciones prácticas, es decir que la comprensión del recurso humano aquí es clave: los educadores deben adaptarse a las necesidades cambiantes de los estudiantes y garantizar que las matemáticas se presenten de manera relevante y accesible, aprovechando las ventajas de la tecnología moderna.

El dominio de la alfabetización matemática implica comprender el recurso humano en las clases, particularmente en una época centrada en la tecnología, en la cual los cambios acelerados en la vida diaria exigen una constante innovación (Rocha et al., 2021). Esta demanda de innovación se asemeja al enfoque del modelado matemático, que busca aplicar conceptos matemáticos a situaciones cambiantes y reales para encontrar soluciones efectivas, en ambos casos, la adaptación constante es esencial para abordar los desafíos de la sociedad actual.

#### ***4.2.5. Impacto de la resolución de problemas en la vida cotidiana***

El método de resolución de problemas se emplea para desarrollar procesos educativos que involucran diversas formas de reflexión, como inducción, deducción, generalización y particularización, fundamentales para el pensamiento heurístico, la base teórica y metodológica respalda la enseñanza de matemáticas a través de la resolución de problemas, basándose en un enfoque desarrollador, que promueva el desarrollo de habilidades cognitivas, procedimientos y la comunicación de conclusiones y soluciones (Gustavo, 2017).

El método de resolución de problemas se ha consolidado como una estrategia fundamental en el desarrollo de procesos educativos en diversas disciplinas, incluyendo las matemáticas, esto se debe a su capacidad para promover una amplia gama de formas de reflexión que son esenciales para el desarrollo del pensamiento crítico y heurístico en los estudiantes.

La resolución de problemas involucra la aplicación de procesos cognitivos como la inducción, deducción, generalización y particularización, estos procesos no solo permiten a los estudiantes abordar cuestiones matemáticas de manera más efectiva, sino que también fortalecen sus habilidades analíticas y su capacidad para analizar y abordar situaciones diversas, la práctica constante de estos procesos contribuye a la construcción de un pensamiento heurístico sólido, que es fundamental para la resolución creativa de problemas y la generación de nuevas estrategias (Rodríguez y Ribera, 2022). Este enfoque no solo se centra en el resultado final, sino en el proceso de aprendizaje, al mismo tiempo promueve el desarrollo integral de los estudiantes, cultivando habilidades cognitivas como el análisis, el razonamiento y la comunicación efectiva de conclusiones y soluciones, además de que, al abordar problemas en

contextos auténticos, los estudiantes adquieren una comprensión más profunda de los conceptos y su aplicabilidad en situaciones del mundo real.

La importancia de trasladar la creación de problemas a situaciones reales radica en la transferencia de conocimientos adquiridos, cuando los estudiantes enfrentan problemas que reflejan situaciones del mundo real, están más inclinados a aplicar sus habilidades y conocimientos en contextos diversos, esta transferencia les permite ver la relevancia y utilidad de lo que están aprendiendo, lo que refuerza la comprensión y la motivación intrínseca. Como menciona Meza (2021), es necesario utilizar procesos lúdicos para mejorar la comprensión lectora, así mismo se debe ilustrar problemas mediante tecnología para incrementar el interés y la motivación de los estudiantes, mediante esto se destaca la importancia de trasladar la creación de problemas a situaciones reales para favorecer la transferencia de conocimientos adquiridos.

La incorporación de la tecnología también desempeña un papel crucial en la mejora de la comprensión lectora, al ilustrar problemas y situaciones mediante tecnología proporciona una dimensión visual y práctica que puede atraer la atención de los estudiantes, las representaciones visuales, gráficos y simulaciones pueden hacer que los problemas sean más comprensibles y atractivos, ya que esto no solo aumenta la motivación, sino que también permite a los estudiantes ver cómo los conceptos se aplican en contextos concretos.

Cuando los educadores optan por métodos flexibles, tienen en cuenta el nivel de comprensión, las habilidades previas y las formas de aprendizaje preferidas de los estudiantes; al respecto Gamarra y Pujay (2021), aseguran que la aplicación flexible de métodos considerando las capacidades de los estudiantes, conduce a resultados académicos positivos y prepara para desafíos sociales y profesionales. Esto no solo mejora la comprensión y retención del material, sino que también fomenta un ambiente de aprendizaje inclusivo donde cada estudiante puede avanzar a su propio ritmo y sentirse valorado.

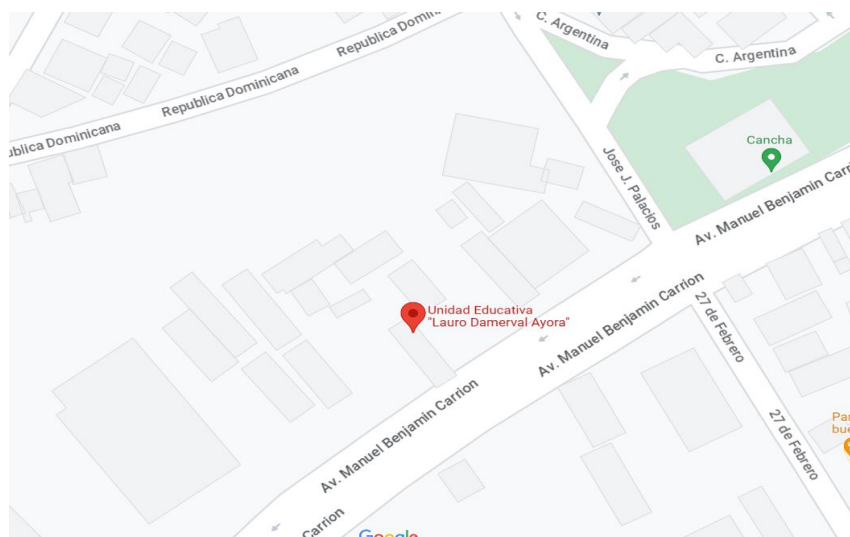
Al fusionar los conceptos matemáticos con otras áreas de estudio, las personas obtienen un entendimiento más profundo y práctico de las habilidades aprendidas, permitiéndoles afrontar retos en varios aspectos de la vida diaria, tomando como referencia al currículo priorizado de Educación General Básica Subnivel Medio (2021), expone que, las habilidades matemáticas, fundamentales en todas las etapas de la vida permiten la relación entre números y operaciones, están intrínsecamente ligadas a las competencias del siglo XXI, como la resolución de problemas, impulsando un pensamiento lógico y la combinación de saberes para enfrentar retos diarios, promoviendo principios éticos.

Las competencias matemáticas fomentan la integración de diversos conocimientos, lo que significa que un individuo puede combinar información de diferentes áreas para abordar un problema de manera integral. Esto refleja la interconexión de las competencias matemáticas con habilidades como resolución de problemas y la toma de decisiones, lo que permite a los estudiantes buscar la verdad y la justicia al analizar datos de manera objetiva y fundamentada, igualmente facilita la comprensión de lo que implica vivir en una sociedad democrática, equitativa e inclusiva, promoviendo actitudes éticas, integridad y honestidad en la resolución de problemas y la toma de decisiones.

## 5. Metodología

### 5.1. Área de estudio

La presente investigación se ejecutó en la Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora” de la ciudad de Loja, ubicada en la avenida Benjamín Carrión 211-97 y Pablo Palacio, perteneciente a la parroquia San Sebastián, cantón y provincia de Loja; esta importante institución identificada con código AMIE 11H00080, tiene las siguientes características: régimen Sierra, modalidad presencial, jornada matutina y vespertina, sostenimiento fiscal; oferta educativa: Educación Inicial, Básica y Bachillerato; actualmente su población estudiantil comprende 1272 estudiantes que se educan bajo la tutela de 54 docentes.



**Figura 2.** Croquis de la ubicación de la Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora”.

**Fuente:** Google maps.

**5.1 Tipo de estudio:** el tipo de investigación es de carácter descriptivo, puesto que, tiene como objetivo principal proporcionar una descripción detallada y precisa de un fenómeno, evento, situación o grupo, esta se basará en la recopilación objetiva y análisis de los datos mediante técnicas como encuestas y observación para buscar e identificar tendencias y patrones, su enfoque está en la caracterización y contextualización del tema en estudio utilizando múltiples fuentes.

**5.2 Enfoque:** para la realización del presente trabajo de investigación se ha decidido abordar un enfoque mixto, el mismo que implica la combinación de datos cualitativos y cuantitativos en el mismo estudio, con el fin de aprovechar las ventajas de ambos enfoques y obtener una comprensión más completa y profunda de las variables, por un lado, el enfoque cuantitativo

permitirá asignar valores numéricos para representar los resultados del diagnóstico en este punto donde el enfoque cualitativo se convierte en un complemento valioso.

**5.3 Diseño:** El diseño de la investigación que se implementó es el cuasi experimental, caracterizada por el hecho de que el objeto de estudio no fue seleccionado al azar, sino que se determinó o designó de antemano. Tener la población seleccionada permitió recopilar datos de referencia (diagnosticar / evaluar / aplicar una prueba previa) antes de la intervención, con los cuales se planificaron actividades de intervención y se trabajó con todo el grupo; el diseño cuasiexperimental permite hacer estimaciones durante la intervención (a mitad del periodo), sin embargo, al finalizar se aplicó una prueba cuyos resultados permitieron evaluar el impacto de la intervención, confirmando la forma en que la variable independiente se relaciona e impacta en la variable dependiente.

## **5.4 Métodos**

Los métodos que se utilizaron en la investigación fueron los siguientes:

**5.4.1. Científico:** facilitó la organización metódica del proyecto de investigación, comenzando con la definición del tema, la recolección de información relacionada con el problema, la formulación de la pregunta general y la justificación. Además, guio la formulación de los objetivos, así como el diseño del marco teórico, en el que se seleccionaron teorías e información relevante para analizar e interpretar los resultados de manera coherente y evaluar la incidencia o relación de las variables independiente y dependiente, reflejadas en las conclusiones. Asimismo, fue útil tanto para el análisis e interpretación de los resultados mostrados en tablas y figuras, como para la redacción de su discusión.

**5.4.2. Analítico:** tras seleccionar la información bibliográfica vinculada a las variables, este método permitió el análisis de las aportaciones de varios autores sobre distintos temas y subtemas, eligiendo los más relevantes para la formación del marco teórico, así mismo, fue crucial para examinar el objeto de estudio con sus técnicas correspondientes en relación a las metodologías activas que se implementaron y, de esta forma, establecer las conclusiones pertinentes del caso. Además, facilitó la organización de toda la información recopilada a través de los instrumentos utilizados, con el objetivo de analizar e interpretar los resultados presentados en tablas y figuras, así como para redactar su discusión.

**5.4.3. Sintético:** a través de este procedimiento sintético, se condensaron los temas y subtemas más relevantes, los cuales se utilizaron para redactar el marco teórico, aportándole un toque de calidad. También permitió realizar paráfrasis y aportaciones personales. Además, resultó muy útil para la redacción de las conclusiones y recomendaciones, así como del resumen e introducción del trabajo de integración curricular.

**5.4.4. Estadístico:** una vez aplicados los instrumentos y recopilada la información, este método permitió tabular los datos y representar en tablas y figuras estadísticas. Esto permitió cuantificar la realidad y proporcionar los elementos necesarios para su análisis, descripción e interpretación tanto cuantitativa como cualitativamente. Los datos estadísticos nos dieron una mejor comprensión de la realidad, lo que a su vez nos permitió actuar de manera más coherente y fundamentada.

**5.4.5. Descriptivo:** permitió identificar y describir en detalle cada una de las situaciones reales a las que se enfrentan los estudiantes al resolver problemas, por lo tanto permitió conocer las características del grupo objetivo, recoger información valiosa sobre la realidad educativa, conocer y describir el problema, justificar la elección del tema, formular preguntas precisas para definir claramente los objetivos, detallar con la ayuda de una extensa bibliografía los temas y subtemas de cada una de las variables, aportando calidad y estética al contenido. La definición clara de los objetivos facilitó la determinación de las técnicas e instrumentos que garantizaron la precisión de los resultados.

**5.5 Técnicas e instrumentos:** en el desarrollo del presente trabajo se aplicaron las siguientes técnicas e instrumentos:

**5.5.1. Entrevista:** teniendo en cuenta a la docente del aula como uno de los actores clave de este proceso de investigación y con el objetivo de conocer su perspectiva y opiniones referentes a ciertos aspectos relacionado con el uso del modelado matemático en la resolución de problemas, se diseñó un cuestionario de entrevista. Este se aplicó sin ninguna dificultad y las respuestas se transcribieron y analizaron en la primera sección de los resultados.

**5.5.2. Evaluación Diagnóstica:** con el objetivo de obtener información sobre el nivel de razonamiento lógico de los estudiantes para resolver problemas matemáticos, se diseñó y aplicó una evaluación diagnóstica tomando como base los contenidos de currículo y como referencia los ejercicios del libro de cuarto año de EGB.



## **5.6. Procedimiento**

### ***5.6.1 Procedimientos para la fundamentación teórica***

- Se elaboró el marco de referencia en el que se detallan los temas y subtemas pertinentes, innovadores y coherentes correspondientes a cada variable.
- Una vez definidos los temas y subtemas, se procedió a buscar e identificar las fuentes bibliográficas que permitieran respaldarlos con exactitud.
- Se realizó una revisión exhaustiva de la bibliografía para seleccionar las más relevantes, confiables y apropiadas para la investigación.
- Finalmente, se organizó de manera jerárquica y lógica los temas y subtemas, otorgando mayor formalidad al marco teórico y facilitando su comprensión.

### ***5.7.2 Procedimientos para el diagnóstico***

- Se elaboraron los instrumentos para cumplir con el primer objetivo específico.
- Se determinó el tiempo para la aplicación de los instrumentos en coordinación con los participantes de la institución educativa.
- Se administraron los instrumentos tanto a la docente como a los estudiantes.
- Se procesó la información recopilada y los datos se presentaron en tablas y figuras estadísticas para facilitar la comprensión de los resultados.
- Se llevó a cabo un análisis e interpretación de los resultados, teniendo en cuenta las consideraciones teóricas y las contribuciones de investigadores que han estudiado temas similares.

### ***5.7.3 Procedimientos para el diseño de la propuesta de mejoramiento***

- Una vez conocidos los resultados del diagnóstico y guiados por la necesidad de mejorarlos, se esbozó la propuesta alternativa.
- Se establecieron los temas y contenidos que se abordarán en el aula y se fijó el tiempo de implementación de la propuesta, acción que se llevó a cabo teniendo en cuenta el espacio asignado por la docente de grado y en coordinación con ella.
- Se planificaron los talleres siguiendo el esquema de un plan de lección, estos talleres tienen como principal recurso el modelado matemático.

#### 5.7.4 Procedimientos para la aplicación del taller

- Después de la elaboración de los talleres, se procedió a su implementación, en el periodo acordado con la docente del aula.
- Se llevaron a cabo los 15 talleres planificados con metas específicas para lograr resultados positivos. Además, se realizó una evaluación continua para monitorear los progresos en la mejora de la resolución de problemas matemáticos.
- Los temas tratados cada día, tuvieron como recurso principal el modelado matemático.

#### 5.7.5 Procedimientos para la evaluación del taller

- Al concluir la aplicación de los talleres planificados se aplicó una segunda evaluación (post test) y se tabuló los resultados.
- Se diseñó el cuadro comparativo entre los resultados de la primera y segunda evaluación, en el cual se evidenció la mejora en resolución de problemas de carácter matemático.
- Se concluyó, por lo tanto, que el modelado matemático no solo contribuye significativamente a la resolución de problemas, sino que también desempeña un papel crucial en el fortalecimiento y desarrollo de habilidades. Al involucrarse en el proceso de modelado matemático, los individuos no solo aplican conceptos y operaciones matemáticas, sino que también cultivan y mejoran diversas habilidades que son esenciales en la vida cotidiana y en contextos más amplios.

### 5.8 Población

- La población participante en esta investigación constituyó 1 docente y 24 estudiantes del Quinto grado “B” de la Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora” cuyos datos se describen a continuación:

**Tabla 2. Población investigada**

<b>Variable</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>Docente</b>	1	4%
<b>Niños</b>	10	40%
<b>Niñas</b>	14	56%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Libro de matrículas del quinto grado “B” de EGB de Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora”

## 6. Resultados

### 6.1 Resultados de la entrevista aplicada a la docente del aula

1. **¿Qué proceso didáctico utiliza para enseñar a resolver problemas matemáticos?**

RD: Utilizo la comprensión de problemas, la búsqueda de soluciones y la reflexión sobre el proceso matemático.

2. **¿Qué estrategias pedagógicas utiliza para involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de manera activa y participativa?**

RD: Implemento la motivación, saberes previos y la utilización de materiales.

3. **¿Cómo aborda la diversidad de niveles de habilidad y comprensión en su clase en el proceso de resolución de problemas?**

RD: Una vez realizada la clase y tras identificar que algunos estudiantes no comprenden la clase de matemáticas se procede a realizar refuerzo en los temas.

4. **¿Cómo ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre sus propios procesos de pensamiento?**

RD: La principal ayuda que se brinda es reflexionar sobre los temas estudiados y su importancia.

5. **¿Podría describir alguna experiencia específica en la que haya adaptado sus estrategias de resolución de problemas para atender a las necesidades individuales de un estudiante o grupo de estudiantes?**

RD: Actualmente con ayuda del DECE, nos encontramos realizando planificaciones con NEE, para los casos especiales.

6. **¿Qué dificultades se le presente de manera frecuente en la enseñanza de resolución de problemas?**

RD: Con frecuencia son; la falta de razonamiento.

7. **¿Cómo mide la efectividad de las estrategias que implementa en la enseñanza de la resolución de problemas?**

RD: Mediante lecciones escritas y juegos interactivos.

8. **¿Usted ha utilizado el modelado matemático como estrategia para resolver problemas?**

RD: No, no utilizo esta estrategia, pero si se trabaja con estrategias dentro del aula.

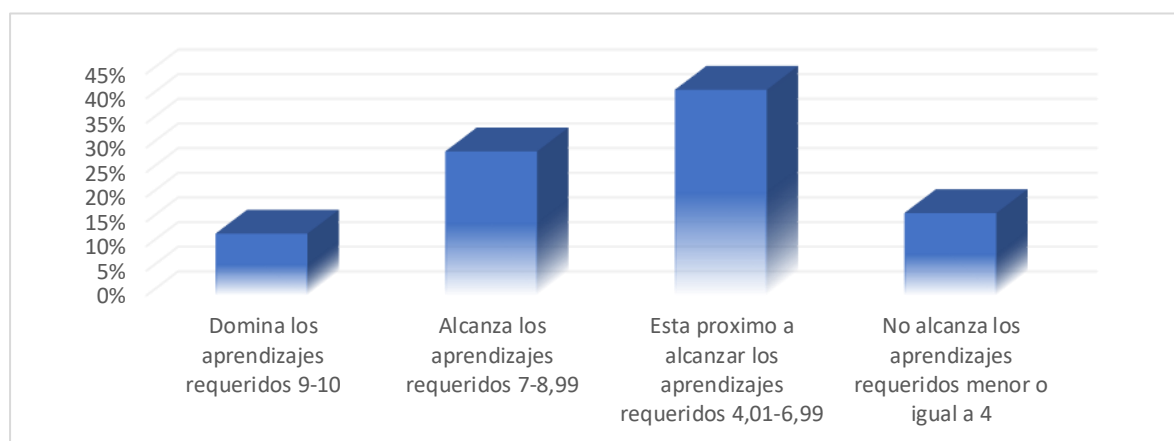
**Comentario:** El enfoque de la docente para abordar la resolución de problemas matemáticos, se caracteriza por una base sólida en la comprensión profunda, la búsqueda activa de soluciones y la reflexión sobre el proceso matemático. Estrategias pedagógicas como la motivación, la activación de saberes previos y el uso de materiales respaldan la participación activa de los estudiantes en el aprendizaje, sin embargo, la docente expresa que los alumnos aun presentan falta de razonamiento al momento de realizar las actividades, es por esto que se puede implementar el modelado matemático como estrategia didáctica, con la finalidad de mejorar el desarrollo del razonamiento, fortalecer la evaluación de la efectividad y adaptarse de manera más efectiva a la diversidad de habilidades en el aula, la aplicación de esta estrategia también se alinea con el énfasis en la comprensión profunda y la reflexión sobre el proceso matemático.

## 6.2 Resultados de la evaluación diagnóstica aplicada a los estudiantes

*Tabla 3. Niveles de resolución de problemas*

<b>Escala Valorativa</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Domina los aprendizajes requeridos 9-10	3	13%
Alcanza los aprendizajes requeridos 7-8,99	7	29%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos 4,01-6,99	10	42%
No alcanza los aprendizajes requeridos menor o igual a 4	4	17%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Evaluación diagnóstica aplicada a los estudiantes de quinto grado paralelo “B” de la Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora”.



**Figura 3.** Niveles de resolución de problemas

Analizando los datos estadísticos que anteceden sobre los niveles de razonamiento lógico, apreciamos que el 42% de los estudiantes investigados está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos, por su parte, el 29 % alcanza los aprendizajes requeridos, así mismo el 17% no alcanza los aprendizajes requeridos finalmente el 13% domina los aprendizajes requeridos.

Como menciona Patiño et al. (2021), la resolución de problemas está estrechamente vinculada con los demás procesos matemáticos, sugiriendo estos procesos no pueden operar de forma independiente o aislada entre sí. Los resultados estadísticos refuerzan la idea de que la resolución de problemas no solo es una habilidad aislada, sino que está intrínsecamente vinculada a otros procesos, el análisis de estos datos no solo proporciona una visión detallada de los niveles de razonamiento lógico, sino que también subraya la importancia de abordar la resolución de problemas de manera integral para fortalecer el desempeño matemático en general.

Según Brown et al., (2022), en la guía de competencias matemáticas, elaborada en conjunto con el Ministerio de Educación, estas destrezas se entrelazan con las habilidades del siglo XXI, como la resolución de problemas y el pensamiento crítico, estas competencias fortalecen el razonamiento lógico y la capacidad de abordar situaciones diversas en la vida cotidiana. Este entrelazamiento se evidencia en los datos estadísticos que revelan diferentes niveles de razonamiento lógico en los estudiantes, desde aquellos cercanos a alcanzar los aprendizajes requeridos hasta los que ya dominan estas habilidades.

La falta de desarrollo de habilidades de razonamiento lógico y resolución de problemas en los estudiantes puede tener un impacto considerable en varias áreas de su vida, así mismo, la capacidad de adaptación puede verse afectada, ya que aquellos que no han desarrollado estas habilidades pueden tener problemas para manejar situaciones nuevas y desafiantes tanto en la educación como en la vida cotidiana. Según Cerón (2021), “el desarrollo de habilidades matemáticas centradas en la resolución de problemas, que forma parte del pensamiento lógico-matemático, se presenta como un aspecto fundamental para adquirir las competencias esenciales en el contexto del siglo XXI.”

El pensamiento crítico, que está estrechamente relacionado con el razonamiento lógico, también puede verse perjudicado, lo que puede llevar a una aceptación pasiva de la información sin la habilidad para cuestionar o evaluar críticamente. En el mundo laboral, la demanda de habilidades de razonamiento lógico está creciendo. La falta de estas habilidades puede limitar las oportunidades de empleo y el avance profesional, ya que los empleadores buscan individuos capaces de abordar problemas de manera efectiva y proponer soluciones innovadoras.

Para potenciar aún más este desarrollo, se destaca la importancia de incorporar el modelado matemático, puesto que, este enfoque no solo fortalece la resolución de problemas, sino que también añade una dimensión práctica y aplicada al razonamiento lógico. Al utilizar situaciones de la vida real como contextos para problemas matemáticos, se proporciona a los estudiantes una conexión más directa entre la teoría matemática y su aplicación práctica.

**Tabla 4. Cuadro comparativo del pretest y post- test**

Nivel de resolución de problemas				
Escala Valorativa	Diagnóstico (1ª Aplicación)		Evaluación Final (2ª aplicación)	
	f	%	f	%
Domina los aprendizajes requeridos	3	13%	11	46%
Alcanza los aprendizajes requeridos	7	29%	8	33%
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	10	42%	3	13%
No alcanza los aprendizajes requeridos	4	17%	2	8%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Analizando los datos estadísticos consignados en el cuadro comparativo evidenciamos lo siguiente: en lo que respecta al primer ítem: los estudiantes investigados mejoraron notablemente en relación entre la primera y la segunda aplicación, ya que el 46 % de los estudiantes investigados domina los aprendizajes requeridos, el 33 % alcanza los aprendizajes requeridos, un porcentaje del 13% está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 8% se mantiene en la última escala ya que no alcanza los aprendizajes requeridos.

Los resultados presentados en el cuadro comparativo representan una evidencia clara de la notable mejora lograda en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. Específicamente, las actividades planificadas utilizando de manera didáctica e innovadora el modelado matemático en la propuesta alternativa demostraron ser altamente efectivas en la resolución de problemas en el ámbito matemático.

La aplicación de esta estrategia no solo contribuyó a fortalecer el entendimiento conceptual, sino que también facilitó una comprensión más profunda y práctica de los conceptos matemáticos al enfrentarse a situaciones del mundo real. Este enfoque no solo se reveló como una herramienta valiosa para la enseñanza de las matemáticas, sino que también se tradujo de manera tangible en un rendimiento mejorado y en la adquisición de habilidades sólidas en la resolución efectiva de problemas matemáticos.

## 7. Discusión

El modelado matemático es una estrategia didáctica ideal para el desarrollo de habilidades analíticas y la promoción de valores en los estudiantes. Como se expone en la literatura revisada, los modelos matemáticos sirven como herramientas de simplificación que permiten interpretar fenómenos interrelacionados en diversos contextos, desde la naturaleza hasta la economía. Sin embargo, a pesar de su importancia, la implementación efectiva del modelado matemático en la enseñanza sigue siendo un desafío, ya que muchos docentes carecen de la capacitación necesaria.

Los conocimientos de los docentes acerca del modelado matemático se presentan como un componente esencial para superar los desafíos en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos. El destacar la importancia de cultivar habilidades de resolución de problemas, implica la aplicación de conceptos y métodos matemáticos para analizar, interpretar y resolver problemas del mundo real. Esta práctica va más allá de simplemente enseñar fórmulas y procedimientos, ya que involucra a los estudiantes en la resolución de situaciones problemáticas auténticas.

La resolución de problemas no se limita al dominio de conceptos o a la aplicación mecánica de algoritmos, implica la capacidad de abordar situaciones complejas, plantear preguntas pertinentes, identificar patrones y proponer soluciones creativas. Los docentes conocedores del Modelado Matemático no solo transmiten estos enfoques a sus estudiantes, sino también fomentan un ambiente de aprendizaje que valora la exploración, la participación activa y el pensamiento crítico.

Desarrollar habilidades de resolución de problemas a través del modelado matemático no solo beneficia a los estudiantes en el ámbito académico, sino que también los prepara para enfrentar desafíos del mundo real. Estas habilidades son transferibles a diversas disciplinas y situaciones, promoviendo la toma de decisiones autónoma y el pensamiento analítico.

Valorando la importancia del modelado matemático y la transcendencia que implica la resolución de problemas, esta investigación se orienta a “Contribuir a la resolución de problemas utilizando el modelado matemático como estrategia didáctica en los estudiantes de quinto año de EGB de la Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora”; complementa la investigación los siguientes objetivos específicos:

**Con relación al primer objetivo:** “Diagnosticar las principales dificultades que presentan los estudiantes para resolver problemas matemáticos”; se cumplió mediante la aplicación de una Evaluación diagnóstica a los educandos del Quinto grado paralelo “B” de la Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora” y una entrevista a la docente, de la cual se tomó las preguntas: 1, 2, 3 y 5 cuyas respuestas fortalecen al proceso de diagnóstico.

Los resultados de la evaluación diagnóstica revelaron un panorama diverso, el cual se detalla a continuación: un porcentaje significativo de los estudiantes investigados se ubica en la escala valorativa Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos; un porcentaje considerable Alcanza los aprendizajes requeridos; mientras que un porcentaje menor No alcanzan los aprendizajes requeridos y finalmente un mínimo porcentaje Domina los aprendizajes requeridos.

Tomando como referencia el Currículo Priorizado de 2022 para el subnivel medio, se puede decir que dentro de las competencias Matemáticas que se articulan con las competencias del Siglo XXI, las cuales son: resolución de problemas, la toma de decisiones y el pensamiento crítico, se busca fortalecer el razonamiento lógico integrando diversos conocimientos para dar respuesta a problemas en diferentes contextos de la vida cotidiana. Esto permitirá al estudiante buscar el significado de la verdad, la justicia e innovación, que además de ser los principales valores que posee el perfil de salida del bachiller ecuatoriano, le permite comprender lo que implica vivir en una sociedad democrática, equitativa e inclusiva, para así actuar con ética, integridad y honestidad.

Ante este panorama, se hace evidente la necesidad de una intervención pedagógica que contribuya a mejorar la resolución de problemas matemáticos en el aula. Este diagnóstico permitirá diseñar estrategias educativas específicas y personalizadas para abordar las dificultades identificadas y promover un mejor rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas.

**Con relación al segundo objetivo:** “Plantear una propuesta didáctica utilizando el modelado matemático para la resolución de problemas”; se diseñó y ejecutó la propuesta “**Viaje al Maravilloso Planeta de las matemáticas**”, estructurada de quince actividades basadas en Modelado Matemático y se la ejecutó sin contratiempos con la participación activa de los niños y la cooperación eficaz de la docente.



La propuesta didáctica "Viaje al Maravilloso Planeta de las Matemáticas" se focaliza en el modelado matemático como una herramienta clave para el desarrollo de habilidades cognitivas y su aplicación práctica en situaciones cotidianas, distinguiéndose de la enseñanza tradicional de las matemáticas, esta iniciativa proporciona a los estudiantes las herramientas pedagógicas necesarias para aplicar de manera efectiva el Modelado Matemático en la resolución de problemas reales que enfrentarán en su vida cotidiana.

Además, esta propuesta adopta un enfoque transversal, lo que significa que cualquier docente puede integrar esta iniciativa en su enseñanza, permitiendo que otros educadores generen propuestas similares, la versatilidad de "Viaje al Maravilloso Planeta de las Matemáticas" facilita su implementación en diversas disciplinas, enriqueciendo la experiencia educativa y promoviendo un enfoque integrado en la adquisición de habilidades matemáticas y cognitivas.

**Con relación al tercer objetivo específico:** "Evaluar el impacto de la propuesta didáctica utilizando el modelado matemático para la resolución de problemas"; concluida la implementación de la propuesta, se llevó a cabo la segunda evaluación, cuyos resultados tabulados en un cuadro comparativo, demuestran un progreso significativo en la resolución de problemas matemáticos.

De esta manera la escala valorativa Domina los aprendizajes requeridos se incrementa del 13% en la primera aplicación al 46% en la segunda; de la misma forma la escala valorativa Alcanza los aprendizajes requeridos se incrementa del 29% en la primera aplicación al 33% en la segunda; por su parte la escala valorativa Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos disminuyen notablemente del 42% en la primera aplicación al 13% en la segunda; finalmente la escala valorativa No alcanza los aprendizajes requeridos se reduce del 17% en la primera aplicación al 8% en la segunda.

Podemos ratificar que el modelado matemático implementado de manera didáctica e innovadora constituye una estrategia eficaz para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, la implementación de la propuesta alternativa demostró resultados alentadores, destacando desde la participación activa de los niños tanto a nivel individual como grupal, pasando por el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico y pensamiento crítico, junto con su motivación intrínseca, hasta culminar con la consecución de aprendizajes significativos.

## **8. Conclusiones**

- Después de aplicar el diagnóstico, se determinó que un número considerable de estudiantes no logran entender qué operación deben implementar, así mismo no pueden identificar la información clave para resolver el problema o el ejercicio propuesto, lo que resulta el uso de datos incorrectos en la realización de otras operaciones.
- Se implementó la propuesta "Viaje al Maravilloso Planeta de las Matemáticas basada en talleres didácticos y experimentales utilizando el Modelado Matemático, los mismos que ayudaron a fortalecer las habilidades de razonamiento lógico de los estudiantes, preparándolos para enfrentar con confianza y sólidas habilidades matemáticas los desafíos del mundo real.
- Tras la aplicación de la propuesta se evidencian avances significativos en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, esto sugiere que el Modelado Matemático implementado de manera planificada e innovadora es efectivo para promover el pensamiento crítico y la aplicación práctica de conceptos matemáticos.

## **9. Recomendaciones**

- Dado que el diagnóstico permite identificar las dificultades que tienen los estudiantes para entender y extraer información clave de los enunciados de los problemas matemáticos, se recomienda aplicar este proceso en la práctica cotidiana que es la única manera en que los docentes pueden conocer las falencias que tienen los estudiantes y a partir de ellas plantear alternativas de mejora.
- Ante el éxito de la propuesta se recomienda expandir su uso la misma que representa una nueva alternativa para enseñar y aprender a resolver problemas matemáticos de manera interactiva aplicando casos de la vida cotidiana, además constituye una iniciativa para que los docentes, a partir de la misma generen propuestas similares que contribuirán a desarrollar procesos de enseñanza-aprendizajes de calidad.
- La incorporación de las actividades expuestas en la propuesta, permitieron demostrar la eficacia del Modelado matemático en la resolución de problemas, por lo que se recomienda aplicarlo de acuerdo al contexto en que se encuentre el educando, esto permitirá diseñar y aplicar actividades más enriquecedoras, aprovechando al máximo el potencial del modelado matemático como herramienta pedagógica.

## 10. Bibliografía

Acebo, C., y Rodríguez, R. (2021, Octubre). Diseño y validación de rúbrica para la evaluación de modelación matemática en alumnos de secundaria. *Revista Científica*, 40(1), 13-29. <https://s.itoeste.com/yRm>

Aguilar, L., Alcántara, I., y Braun, K. (2020). Impacto del Pensamiento Crítico en las habilidades para el campo laboral. *ACADEMO*, 7(2), 166-1774. <https://s.itoeste.com/dTG>

Aravena, M., y Díaz, D. (2021). Estudio de caso y modelado matemático en la formación de ingenieros. Caracterización de habilidades STEAM. *Revista chilena de ingeniería*, 30(1), 37-56. <https://s.itoeste.com/h4B>

Arriagada, G., y Reyes, P. (2017). Metáforas y pensamiento matemático en la formación de educadoras de párvulos. *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*, 13(3), 291-302. <https://s.itoeste.com/gP4>

Borralló, M., Vergara, E., & Martín, P. (2021). Avances neuropsicológicos para el aprendizaje matemático en educación infantil: la importancia de la lateralidad y los patrones básicos del movimiento. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*. <http://doi.org/10.24197/edmain.2.2015.22-31>

Brown, M., Game, C., Chiriboga, A., Calle, J. V., Ruiz de Chavarr, A., Freire, E., ... & Rodríguez D. I. (2021). Guía metodológica de competencias Matemáticas. <https://recursos.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/05/Gui%CC%81a-Methodolo%CC%81gica-Competencias-Matema%CC%81ticas.pdf>

Castrillón, A., Gonzáles, A., Mejía, S., y Rendón, P. (2022). Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. In *Situaciones de modelación matemática para el aula: Aportes para diferentes niveles formativos* (pp. 60-71). Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. <https://s.itoeste.com/f9T>

Cerón, J (2022). La programación para niños: perspectivas de abordaje desde el pensamiento lógico matemático. *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*, 2(1), 101-122. <https://editic.net/ripie/index.php/ripie/article/view/70/49>

Días, L., y Careaga, M. (2021). Análisis acerca de la resolución de problemas matemáticos en contexto: estado del arte y reflexiones prospectivas. *Revista ESPACIOS*, 42(1), 131-145.

<https://acortar.link/hVxfXm>

Díaz, A., y Díaz, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60).

<https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>

Díaz, J. P. (2020). Construcción del concepto de Ecuación Diferencial Ordinaria en escenarios de resolución de problemas (Doctoral dissertation, Universidad de La Laguna (Canary Islands, Spain)).

<https://www.proquest.com/openview/d9d523b67c8c80085869ddc962c44e58/1?cbi=2026366&diss=y&loginDisplay=true&pq-origsite=gscholar>

Educación, M. D. (2021). Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales. *Quito, Pichincha, Ecuador*. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS\\_Media.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS_Media.pdf)

Fonden, J. (2019). Importancia del pensamiento abstracto. Su formación en el aprendizaje de la Programación. Universidad Tecnológica de la Habana “José Antonio Echeverría.

<https://acortar.link/Kt3GaW>

Gallegos, R., y Quiroz, S. (2016). El rol de la experimentación en la modelación matemática. *Educación Matemática*, 28(3), 91-110. <https://acortar.link/34vQZz>

Gamarra, G., y Pujay, O. (2021). Resolución de problemas, habilidades y rendimiento académico en la enseñanza de la matemática. *Revista Educación*, 45(1), 1-13.

<https://acortar.link/3zo9p8>

García, J., y Maheut, J. (2021). INTRODUCCIÓN AL MODELADO MATEMÁTICO. RIUNET. <https://acortar.link/rArcjy>

Gustavo, D. (2017). El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos. *JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH: REVISTA CIENCIA E INVESTIGACIÓN*, 2(5), 14-17. <https://acortar.link/k6htgd>

Leal, S., Piñon, J., y Lescano, L. (2021). Actualización sobre resolución de problemas matemáticos. VARONA, Revista Científico-Metodológica, (72), 66-69.

<https://acortar.link/feylMW>

Lozada, J. A. D., & Fuentes, R. D. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. Bolema: Boletim de Educação Matemática, 32, 57-74.

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/r6wHhRqPGHkJgX7y8Jt46vF/?lang=es>

Mercado, G. (2020, 04 01). Las matemáticas en los tiempos del Coronavirus. Educación Matemática, 32(1), 7-10. <https://acortar.link/hFKfQr>

Meza, C. (2021). Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Polo de conocimiento, 6(11), 89-103. <https://acortar.link/a9xoaq>

Montero, L., y Mahecha, J. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. Praxis & saber, 11(26), 1-17. <https://acortar.link/G8J2iI>

Navarro, L. (2017). El pensamiento matemático: una herramienta necesaria en la formación inicial de profesores de matemática. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona. <https://acortar.link/Qa7dZf>

Oliveros, D., Martínez, L., y Bolaños, A. (2021). MÉTODO DE POLYA: UNA ALTERNATIVA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICO. Revista Interdisciplinaria de Estudios en Ciencias Básicas e Ingenierías, 8(2). <https://acortar.link/2IIGjR>

Patiño, K., Núñez, R., y Hernández, C. (2021, Septiembre). LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN SU ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE. REVISTA BOLETÍN REDIPE, 10(9). <https://acortar.link/Z1dYHa>

Peréz, A., Martínez, S., y Valdéz, M. (2019). EXPERIMENTOS MATEMÁTICOS PARA ENSEÑAR LAS MAGNITUDES EN EL PRIMER CICLO DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA. Revista Conrado, 17(70), 226-235. <https://acortar.link/8Rtye8>

Rocha, A., García, R., Viseu, F., y Almeida, L. (2021). Resolución de problemas matemáticos en alumnado con y sin superdotación intelectual. *Revista de Psicología V*, 39(2), 1031-1066. <https://doi.org/10.18800/psico.202102.017>

Rodríguez, D., y Ribera, J. (2022). *Desarrollo de destrezas en resolución de problemas de olimpiadas matemáticas* (Primera ed.). Logroño: Universidad de la Rioja. <https://acortar.link/P54WR1>

Villa, J. (2007). La Modelación como Proceso en el Aula de Matemáticas: Un Marco de Referencia y un Ejemplo. *Tecno Lógicas*, (19), 63-85. <https://acortar.link/PzoyI7>

Zona, J., y Giraldo, J. (2017). RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: ESCENARIO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 13(2), 122-150. <https://acortar.link/J7mGJb>

Zaldivar, J., Quiroz, S., y Medina, G. (2017). La modelación matemática en los procesos de formación inicial y continua de docentes. *Revista de Investigación educativa*, 8(15), 87-110. <https://acortar.link/NShWnC>

## 11. Anexos

### Anexo 1. Solicitud de pertinencia



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE LOJA**

**FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA**

Loja, 01 de septiembre de 2023.

Doctora:

Cecilia del Carmen Costa Samaniego

**DIRECTORA DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.**

Ciudadela universitaria. -

*De mi consideración:*

Yo, Paola Johanna Cabrera Calle portadora de la C.I. N°1105742587, estudiante del ciclo VII, de la carrera de Educación Básica de la Universidad Nacional de Loja, a su autoridad comedidamente acudo para expresarle un afectuoso saludo y augurarle grandes logros en la misión a usted encomendada, aprovecho la ocasión para exponer lo siguiente:

Al amparo de lo que determina el Art. 225 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, muy comedidamente me permito presentar el proyecto de investigación titulado: Modelado Matemático: Estrategia didáctica en la resolución de problemas, y solicito comedidamente se dignen asignar un docente para que emita el informe de estructura, coherencia y pertinencia dicho proyecto.

Por la atención que se dignen dar a la presente, le expreso mis agradecimientos.

Atentamente,

f.

Srta. Paola Johanna Cabrera Calle  
**ESTUDIANTE CICLO VII- SOLICITANTE.**  
C. I.1105742587



## Anexo 2. Designación de docente para que emita la pertinencia.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA  
COMUNICACIÓN

CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA

MEMORANDO Nro. 254-CEB-FEAC-UNL-2023  
Loja, 05 de septiembre de 2023

**Asunto:** Emitir informe de estructura, coherencia y pertinencia del proyecto de investigación

Magister.

Diana Yazmín Mejía Molina

**DOCENTE DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA.**

Vía correo electrónico. -

De mi consideración:

En concordancia con el actual Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja y de acuerdo a lo establecido en el artículo 225 que textualmente dice "La presentación del proyecto de investigación se realizará por escrito, acompañado de una solicitud dirigida al Director de carrera o programa, quien designará un docente con conocimiento y/o experiencia sobre el tema, que podrá ser el que asesoró su elaboración, para que emita el informe de estructura, coherencia y pertinencia del proyecto. El informe será remitido al Director de carrera o programa dentro de los ocho días laborables, contados a partir de la recepción del proyecto". Con este antecedente, se designa a usted como docente para que emita el informe de estructura, coherencia y pertinencia del proyecto de investigación denominado: **Modelado Matemático: Estrategia didáctica en la resolución de problemas**, autoría de la Srta. **PAOLA JOHANNA CABRERA CALLE**, estudiante de la Carrera de Educación Básica, sede Loja, Modalidad Presencial, por lo que me permito hacer llegar una copia del referido documento para que, en el plazo de ocho días a partir de la presente fecha, se entregue el informe correspondiente a fin de continuar con el trámite respectivo.

Por la atención que se digno dar a la presente, le expreso mis agradecimientos.

Atentamente,



CECILIA DEL  
CARMEN COSTA  
SAMANIEGO

Cecilia Costa Samaniego

**DIRECTORA DE LA CEB-FEAC-UNL**

Original: Destinatario.

Copia: Archivo CEB

Teléfono: 0999988465 Correo electrónico: [cecilia.costa@unl.edu.ec](mailto:cecilia.costa@unl.edu.ec)

cces/jcag



### Anexo 3. Informe de estructura, coherencia y pertinencia del proyecto de investigación.



Loja, 08 de septiembre de 2023

Doctora  
Cecilia Costa Samaniego  
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA FEAC-UNL**  
En su despacho. -

De mi consideración

Por medio del presente me dirijo a su autoridad para informarle que dando cumplimiento al MEMORANDO Nro. 254-CEB-FEAC-UNL-2023, recibido el 05 de septiembre de 2023, donde se solicita emitir el informe de estructura, coherencia y pertinencia del Proyecto de Investigación titulado: **Modelado Matemático: Estrategia didáctica en la resolución de problemas**, autoría de la Srta. **PAOLA JOHANNA CABRERA CALLE**, estudiante de la Carrera de Educación Básica, indico lo siguiente:

La estructura del proyecto presentado contiene los elementos mínimos indicados en el artículo 226 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja que son: título, problema de investigación, justificación, objetivos de la investigación, marco teórico, metodología, cronograma, presupuesto y financiamiento, bibliografía y anexos.

El **título** es pertinente, cumple con lo estipulado en la guía y se enmarca en las líneas de investigación previstas en la Carrera.

El **problema de investigación** se expone de manera clara, integral y articulada; la situación problemática se centra en las variables contenidas en el tema.

La **justificación** está planteada desde el punto de vista académico y social, resaltando la importancia de la investigación con base en los conocimientos teóricos y a la solución de problemas; además, se relaciona con los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS y en las líneas de investigación de la Carrera.

Los **objetivos** se plantean de forma clara, precisa y concisa tanto el general como los específicos. Se presenta un objetivo general y tres objetivos específicos que sustentan la investigación conforme lo estipula la guía.

El **marco teórico** evidencia contenidos y conceptos coherentes con las variables del tema planteado debidamente citados respetando la normativa APA de la FEAC-UNL, a más de ello, se incorporan aportes propios del estudiante.

En la **metodología** se describen correctamente la posterior utilización de métodos, técnicas, instrumentos y procedimientos a seguir en la ejecución del proyecto.

Educamos para Transformar



El **cronograma** está planteado para que la investigación sea realizada en los tiempos establecidos.

El **presupuesto y financiamiento** están coherentemente estimados.

La **bibliografía** se enmarca dentro de las normas APA, está determinada de acuerdo a lo citado en el proyecto; y, ordenada en orden alfabético.

Los **instrumentos** presentados en el Proyecto, evidencian coherencia y tienen sustento teórico.

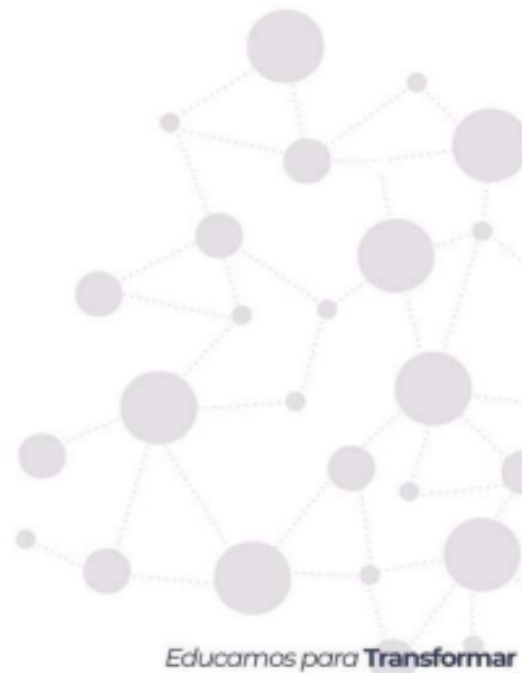
En tal virtud y de conformidad con lo establecido en el artículo 225 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja me permito emitir el presente **INFORME FAVORABLE DE ESTRUCTURA, COHERENCIA Y PERTINENCIA** para que la estudiante prosiga con su proceso académico.

Atentamente,



DIANA YAZMÍN MEJÍA MOLINA

Diana Yazmín Mejía Molina  
**DOCENTE DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA**



Educamos para **Transformar**

**Anexo 4.** Solicitud de designación del Director de Trabajo de Integración Curricular.



**unl**

Universidad  
Nacional  
de Loja



Facultad  
de la Educación,  
el Arte y la Comunicación

Loja, 16 de Octubre de 2023

Doctora  
Cecilia del Carmen Costa Samaniego  
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
En su despacho.-

De mi consideración:

Yo, **Paola Johanna Cabrera Calle**, portadora de la C.I. N° **1105742587** estudiante de la carrera de Educación Básica de la Universidad Nacional de Loja a su autoridad comedidamente acudo para expresarle un afectuoso saludo y augurarle grandes logros en la misión a usted encomendada, aprovecho la ocasión para exponer lo siguiente:

Una vez que cuento con el Informe de estructura, coherencia y pertinencia del Proyecto de Investigación Titulado **Modelado Matemático: Estrategia didáctica en la resolución de problemas**; muy comedidamente solicito se digne asignarme un Director de Trabajo de Integración Curricular y autorizarme su ejecución, petición que lo formulo al amparo de lo que determina el párrafo cuatro del Art. 225 del Reglamento de Régimen Académico de la gloriosa Universidad Nacional de Loja.

Segura de su atención, reitero a usted mis testimonios de estima personal y respeto

Atentamente,

Srtá. Paola Johanna Cabrera Calle  
**ESTUDIANTE SOLICITANTE  
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA**

## Anexo 5. Oficio de designación del director del Trabajo de Integración Curricular.



MEMORANDO Nro. 367-CEB-FEAC-UNL-2023  
Loja, 25 de octubre de 2023

**Asunto:** Designación como Director del Trabajo de Integración Curricular.

Magister.

Manuel Polivio Cartuche Andrade

**DOCENTE DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA.**

Vía correo electrónico.

*De mi consideración:*

De conformidad al Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, en vigencia, en lo referente **Art. 225**, que expresa: "Si el informe fuera favorable, el/la aspirante presentará el proyecto de investigación al Coordinador de la Carrera, quién designará al Director del Trabajo de Integración Curricular o de titulación y autorizará su ejecución." y el Art. 228 que expresa: "El director del trabajo de integración curricular o de titulación tiene la obligación de asesorar y monitorear con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del proyecto de investigación, así como revisar oportunamente los informes de avance de la investigación, devolviéndolo al aspirante con las observaciones, sugerencias y recomendaciones necesarias para asegurar la calidad de la misma. Luego de receptor el informe favorablemente interpuesto por la Mgtr. Diana Yazmín Mejía Molina, docente designado para analizar la estructura y coherencia del proyecto de investigación denominado: **Modelado Matemático: Estrategia didáctica en la resolución de problemas**, autoría de la Srta. **Paola Johanna Cabrera Calle**, aspirante del Ciclo de Licenciatura de la Carrera de Educación Básica, modalidad de estudios presencial. Sede Loja. De conformidad al cuerpo legal referido, me permito designar como **DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**, del mencionado proyecto investigativo que se adjunta, para que se dé estricto cumplimiento a la parte reglamentaria a fin de proceder con los trámites de graduación correspondientes, a partir de la fecha la aspirante laborará en las tareas investigativas para desarrollar el trabajo bajo su asesoría y responsabilidad, de acuerdo al cronograma establecido.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,



CECILIA DEL  
CARMEN COSTA  
SAMANIEGO

Cecilia Costa Samaniego

**DIRECTORA DE LA CEB-FEAC-UNL**

**Original:** Destinatario.

**Copia:** Archivo CEB

**Teléfono:** 0999988465 **Correo electrónico:** [cecilia.costa@unl.edu.ec](mailto:cecilia.costa@unl.edu.ec)

cccs/jcag



**Anexo 6.** Autorización de la aplicación de instrumentos de investigación.



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE LOJA**

**FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA**

Oficio Nro. 07-CEB-FEAC-UNL-2023

Loja, 29 de agosto de 2023

**Asunto:** Prestar facilidades para realizar proceso investigativo

Dr.

José Germán Loja Japón

**Rector de la Unidad Educativa "Lauro Damerval Ayora"**

En su despacho. -

Reciba usted Señor Rector, nuestro atento saludo personal e institucional y el deseo sincero porque las delicadas funciones que usted cumple, sean llenas de éxito y beneficien a la comunidad educativa de tan prestigioso plantel educativo.

Por medio del presente me permito poner en conocimiento de su autoridad, que los estudiantes de la Carrera de Educación Básica, de la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, como parte de su formación profesional, realizan un proceso de diagnóstico para diseñar y realizar el Proyecto de Investigación de Integración Curricular. Con este antecedente acudo a su persona con la finalidad de solicitar muy comedida y respetuosamente, se digne disponer a quien corresponda, brindar la apertura necesaria para que la Srta. Estudiante Paola Johanna Cabrera Calle, con cédula de identidad Nro. 1105742587, pueda cumplir con el requerimiento señalado.

Segura de contar con su valiosa aceptación a este pedido, me suscribo de usted.

Atentamente,

*Cecilia Costa*

Drá. Cecilia Costa Samaniego, Mgtr.  
**DIRECTORA DE LA CEB-FEAC-UNL**  
cccs/jcag



*Visto Bueno*  
*fulfill*  
*autoriza realizar*  
*el proceso de*  
*investigación*  
*20-08-2023*



Original: Destinatario.  
Copia: Archivo de la CTB  
cccs      Teléfono: 0999983465      Correo electrónico: cecilia.costa@unl.edu.ec

## Anexo 7. Entrevista dirigida a la docente.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación  
Carrera de Educación Básica



**Objetivo:** El propósito de esta entrevista es obtener información mediante la recolección de datos para conocer las diferentes estrategias que emplea la docente en el proceso de resolución de problemas en el salón de clases, con el fin de identificar enfoques pedagógicos efectivos y áreas de mejora en la enseñanza de las habilidades de resolución de problemas. Los resultados servirán como base para diseñar una propuesta pedagógica con la finalidad de mejorar la calidad de la educación.

1. DATOS INSTITUCIONALES	
Unidad Educativa: "Lauro Damerval Ayora"	
Provincia: Loja	Cantón: Loja
Fecha:	

### 2. INDICACIONES

La presente entrevista consta de 8 ítems, los cuales tienen preguntas de carácter abierto, por lo tanto, ruego a la docente conteste las siguientes interrogantes con responsabilidad y honestidad de acuerdo a las experiencias vividas en este establecimiento educativo, de antemano agradezco su colaboración.

### 3.- PREGUNTAS Y RESPUESTAS

- ¿Qué proceso didáctico utiliza para enseñar a resolver problemas matemáticos?
- ¿Qué estrategias pedagógicas utiliza para involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de **manera activa y participativa**?
- ¿Cómo aborda la diversidad de niveles de habilidad y comprensión en su clase en el proceso de resolución de problemas?
- ¿Cómo ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre sus propios procesos de pensamiento?
- ¿Podría describir alguna experiencia específica en la que haya adaptado sus estrategias de resolución de problemas para atender a las necesidades individuales de un estudiante o grupo de estudiantes?
- ¿Qué dificultades se le presente de manera frecuente en la enseñanza de resolución de problemas?
- ¿Cómo mide la efectividad de las estrategias que implementa en la enseñanza de la resolución de problemas?
- ¿Usted ha utilizado el modelado matemático como estrategia para resolver problemas?
- Si su respuesta anterior fue positiva, indique como lo ha trabajado en el aula y las ventajas y desventajas que ha observado.

## Anexo 8. Evaluación aplicada a los estudiantes.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación  
Carrera de Educación Básica



**Objetivo:** El propósito de este cuestionario es obtener información mediante la recolección de datos para conocer el nivel de razonamiento lógico que tienen los estudiantes de quinto año de Educación General Básica (EGB) al momento de resolver problemas matemáticos. Esta información será fundamental para evaluar la efectividad de los métodos de enseñanza actuales en el desarrollo de las habilidades de razonamiento lógico de los estudiantes y para identificar áreas específicas que requieran un enfoque pedagógico más centrado en el fortalecimiento de estas habilidades.

1. DATOS INSTITUCIONALES	
Unidad Educativa: "Lauro Damerval Ayora"	
Provincia: Loja	Cantón: Loja
Fecha:	

### 2. INDICACIONES

El presente cuestionario consta de 7 ítems, los cuales tienen respuestas múltiples. Ruego encarecidamente a la comunidad educativa que conteste las siguientes interrogantes con responsabilidad y honestidad, basándose en el conocimiento adquirido a lo largo de su proceso educativo.

### 3.- PREGUNTAS Y RESPUESTAS

1. **Lee y subraya los datos que encuentres en el planteamiento del problema que sean útiles para responder la pregunta.**

*Los sombreros de paja toquilla, originarios de Ecuador, son mundialmente conocidos. La realización es muy laboriosa, tanto que una artesana elabora 2 sombreros por día. Los precios de los sombreros de exportación oscilan entre \$ 203 y \$ 600. ¿Cuánto deberá pagar un turista que compra 3 sombreros de \$ 203?*

2. **Responde:**

-En 11 días, ¿una artesana elaborará más o menos sombreros que en 5 días?

---

---

-En 5 días habrá elaborado \_\_\_\_\_ sombreros y en 11 días \_\_\_\_\_ sombreros.

**3. Resuelve:**

-Si un turista compra 3 sombreros de \$203, ¿cuánto debe pagar?

<i>Datos-información</i>	<i>Operación</i>	<i>Resolución y comprobación</i>
<i>Respuesta</i>		

**4. Lee y resuelve el problema matemático que se plantea.**

*La confección de ponchos con lana de alpaca es una de las principales artesanías de la cultura otavaleña. Su elaboración requiere de mucha minuciosidad; aun así, una comunidad experta puede llegar a producir semanalmente 175 ponchos. En un mes, ¿cuántos ponchos producen?*

<i>Datos-información</i>	<i>Operación</i>	<i>Resolución y comprobación</i>
<i>Respuesta</i>		

**5. Lee y resuelve el problema matemático que se plantea.**

-Daniel llevó a la feria del mueble 9 billetes de \$ 100. Compró el juego de comedor y la lámpara.



Con la información proporcionada, la lectura de la imagen y las operaciones realizadas, responde las preguntas:



¿Cuánto dinero gastó Daniel?

---

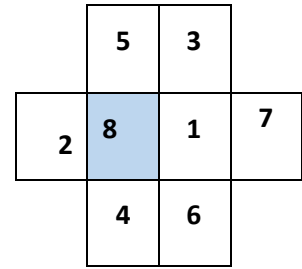
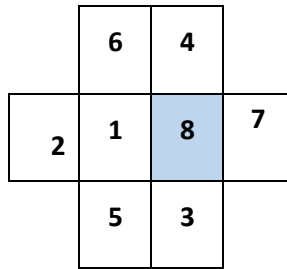
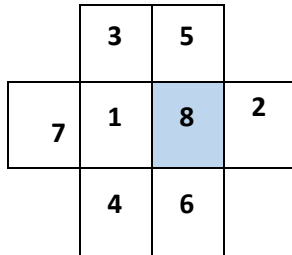
¿Cuánto dinero le sobraría si comprara solo el juego de comedor?

---

¿Cuánto dinero le falta para comprar el juego de comedor, el aparador y la lámpara?

---

6. Escribe las sumas que se deberían realizar para que el resultado siempre de 8.



3	+	5	
7	+	1	
6	+	2	

	+		
	+		
	+		

	+		
	+		
	+		

7. Lee y resuelve el problema matemático que se plantea.

-Daniel quiere repartir de forma igualitaria 64 uvas entre 8 niños. ¿Cuántas uvas recibirá cada niño?

<i>Datos-información</i>	<i>Operación</i>	<i>Resolución y comprobación</i>
<i>Respuesta</i>		

## Anexo 9. Fotografías.



Aplicación de la evaluación diagnóstica.



Refuerzo de conocimientos.



Aplicación de talleres.



Aplicación de taller.



Aplicación de taller.



Aplicación de taller.



Entrevista a la docente.



Propuesta didáctica

# VIAJE AL MARAVILLOSO PLANETA DE LAS MATEMÁTICAS

Desarrollada por:  
Paola Cabrera



<https://goo.su/MT5Qr1e>

Link: <https://goo.su/MT5Qr1e>

**Anexo 11.** Certificación de traducción del Abstract.

Lic. Andrea Sthefanía Carrión Mgs

0984079037

[andrea.s.carrion@unl.edu.ec](mailto:andrea.s.carrion@unl.edu.ec)

Loja-Ecuador

Loja, 28 de febrero del 2024

La suscrita, Andrea Sthefanía Carrión Fernández, Mgs, **DOCENTE EDUCACIÓN SUPERIOR** (registro de la SENESCYT número: 1008-12-1124463), **ÁREA DE INGLÉS-UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**, a petición de la parte interesada y en forma legal.

**CERTIFICA:**

Que la traducción del resumen del documento adjunto, solicitado por la señorita: **Paola Johanna Cabrera Calle** con cédula de ciudadanía **No. 1105742587**, cuyo tema de investigación se titula: **"Modelado Matemático: Estrategia didáctica en la resolución de problemas"** ha sido realizado y aprobado por mi persona, Andrea Sthefanía Carrión Fernández, Mgs. en Pedagogía.

El apartado del Abstract es una traducción textual del Resumen aprobado en español.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes, facultando al portador del presente documento, hacer el uso legal pertinente.

**ANDREA  
STHEFANIA  
CARRION  
FERNANDEZ**

Firmado digitalmente  
por ANDREA STHEFANIA  
CARRION FERNANDEZ  
Fecha: 2024.02.28  
17:44:32 -06'00'

**Andrea Sthefanía Carrión Fernández. Mgs.**

**English Professor**